MANAGEMENTUL BAZINULUI TRANSFRONTALIER NISTRU ÎN CADRU NOULUI ACORD BAZINAL

Materialele Conferinței Internaționale
Chișinău, 20-21 septembrie 2013

УПРАВЛЕНИЕ БАССЕЙНОМ ТРАНСГРАНИЧНОГО ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ НОВОГО БАССЕЙНОВОГО ДОГОВОРА

Материалы Международной конференции
Кишинев, 20-21 сентября 2013г.

TRANSBOUNDARY DNIESTER RIVER BASIN MANAGEMENT IN FRAMES OF A NEW RIVER BASIN TREATY

Proceedings of the International Conference
Chișinău, September 20-21, 2013

Eco-TIRAS
Chişinău - 2013

Asociaţia Internaţională a Păstrătorilor Rîului „Eco-TIRAS”

Международная ассоциация хранителей реки “Eco-TIRAS”

“Eco-TIRAS” International Association of River Keepers

MANAGEMENTUL BAZINULUI TRANSFRONTALIER NISTRU ÎN CADRU NOULUI ACORD BAZINAL

Materialele Conferinţei Internaţionale
Chişinău, 20-21 septembrie 2013

УПРАВЛЕНИЕ БАССЕЙНОМ ТРАНСГРАНИЧНОГО ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ НОВОГО БАССЕЙНОВОГО ДОГОВОРА

Материалы Международной конференции
Кишинев, 20-21 сентября 2013г.

TRANSBOUNDARY DNIESTER RIVER BASIN MANAGEMENT IN FRAMES OF A NEW RIVER BASIN TREATY

Proceedings of the International Conference
Chişinău, September 20-21, 2013

Eco-TIRAS
Chişinău - 2013

C.Z.U. 556.53:504.453(082)
M 20

"Managementul bazinului transfrontalier Nistru în cadru noului acord bazinal", conf. intern. (2013 ; Chişinău). Managementul bazinului transfrontalier Nistru în cadru noului acord bazinal = Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях новго бассейнового договора = Transboundary Dniester River Basin Management in Frames of a Nea River Basin Treaty : Materialele Conf. Intern., 20-21 sept. 2013, Chişinău /Ed.: Ilya Trombitsky/Илья Тромбицкий. – Chişinău : Eco-Tiras, 2013 (Tipogr. "Elan Poligraf"). – 504 p.

Antetit.: Asoc. Intern. a Păstrătorilor Rîiului "Eco-TIRAS". – Tit., paral.: lb. rom., engl., rusă. – Texte: lb. rom., engl., rusă. – Rez.: lb. engl., rusă. – Bibliogr. la sfârşitul art. – 1000 ex.

Managementul bazinului transfrontalier Nistru în cadru noului acord bazinal. Materialele Conferinţei Internaţionale. Chişinău, 20-21 septembrie 2013. Chişinău: Asociaţia Internaţională a Păstrătorilor Rîului „Eco-TIRAS", p. 504

Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора. Материалы Международной конференции. Кишинев, 2-3 октября 2008г. Кишинев: Международная ассоциация хранителей реки "Eco-TIRAS". с. 504

Transboundary Dniester River Basin Management in Frames of a New River Basin Treaty. Proceedings of the International Conference. Chişinău, September 20-21, 2013. Chişinău: "Eco-TIRAS" International Association of River Keepers. p. 504

Culegerea recenzată este aprobată şi recomandată spre editare de către Biroul Secţiei de Ştiinţe Naturale şi Exacte A.Ş.M.

Culegerea cuprinde materialele Conferinţei Internaţionale „Managementul bazinului transfrontalier Nistru în cadru noului acord bazinal. Materialele Conferinţei Internaţionale", Chişinău, 20-21 septembrie 2013.

Recenzenţi:

Gheorghe Brezeanu, doctor, profesor universitar, Institutul de Biologie al Academiei Române, Bucureşti, şi
Ionel Miron, doctor, profesor universitar, Universitatea "Al.I.Cuza" Iaşi, România

Redactor - Ilia Trombiţki, doctor în ştiinţe biologice

Colegiul Ştiinţific

Gheorghe Duca, Academician, Profesor, doctor habilitat, Preşedintele Academiei de Ştiinţe a Moldovei,
Serghei A. Andoronati, Preşedintele Filialei Sud a Academiei Naţionale de Ştiinţe a Ucrainei
Ion Toderaş, academician, profesor, doctor habilitat, Director Institutului de Zoologie, Academiei de Ştiinţe a Moldovei,
Tudor Lupaşcu, membru corespondent, profesor, doctor habilitat , Director Institutului de Chimie, Academiei de Ştiinţe a Moldovei,
Elena Zubcov, profesor, doctor habilitat, şef laboratorului Hidrobiologie şi Ecotoxicolologie Academiei de Ştiinţe a Moldovei,
Ilia Trombiţki, doctor în ştiinţe biologice, Preşedinte Asociaţiei Internaţională a Păstrătorilor Rîului „Eco-TIRAS"
Serghei Filipenco, doctor în ştiinţe biologice, decan , Universitatea Transnistreană
Ivan Kapitalciuk, doctor în ştiinţe geografice, Şef al catedrei, Universitatea Transnistreană

Рецензенты:

Георге Брезяну, доктор наук, профессор, Институт биологии Академии наук Румынии, Бухарест,
и Ионел Мирон, доктор наук, профессор, Университет Александру Ион Куза, Яссы, Румыния

Редактор

Илья Тромбицкий доктор биологических наук

Научный комитет

Георге Дука, академик, профессор, президент Академии наук Молдовы,
Сергей А. Андронати, Председатель Южного филиала Национальной Академии наук Украины,
Ион Тодераш, академик, профессор, доктор-хабилитат, директор Института зоологии АН Молдовы,
Тудор Лупашку, чл.кор., профессор, доктор-хабилитат , директор Института химии АН Молдовы
Елена Зубкова, профессор, доктор-хабилитат, зав. Лаборатории гидробиологии и экотоксикологии, Академия наук Молдовы,
Илья Тромбицкий, доктор биологических наук, исполнительный директор Международной ассоциации хранителей реки "Eco-TIRAS"
Сергей Филипенко, доктор биологических наук, декан, Приднестровский Университет
Иван Капитальчук, доктор географических наук, зав.кафедрой, Приднестровский университет

Scientific Commitee

Gheorghe Duca – academician, prof., dr. hab., president of Academy of Sciences of Moldova
Serghei A. Andoronati - academician, president of the Southern branch of the National Academy of Sciences of Ukraine
Ion Toderaş – academician , prof., dr. hab., director of Institute of Zoology , Academy of Sciences of Moldova
Tudor Lupaşcu, corresponding member, professor, dr. hab., director of Institute of Chemistry, Academy of Sciences of Moldova
Elena Zubcov, prof., dr. hab., head of laboratory of Hydrobiology and Ecotoxicology, Academy of Sciences of Moldova
Ilia Trombiţki, dr. president of "Eco-TIRAS" International Association of River Keepers
Ivan Kapitalciuk, dr., head of department, University of Transnistria
Serghei Phylipenko, dr., dean, University of Transnistria

Prezenta Conferinţă este organizată de către Asociaţia Internaţională a Păstrătorilor Rîului „Eco-TIRAS" în cadrul proiectelor susţinute de către Misiunea OSCE in Moldova, Ambasada Finlandei în Bucureşti, National Endowment for Democracy (SUA), Ambasada SUA in Moldova, Centrul Regional de Mediu din Europa Centrală şi de Est prin proiect SECTOR, susţinut de guvernul suedez, şi Centrul de Cooperarea Trasfrontalieră din Tartu, Estonia, susţinut de guvernul estonian.

The Conference is organized by 'Eco-TIRAS' International Association of River Keepers with support the OSCE Mission to Moldova, Embassy of Finland in Bucharest, US Embassy in Moldova, the National Endowment for Democracy (USA), Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe via SECTOR project supported by Swedish Government, and Transboundary Cooperation Centre from Tartu, supported by Estonian Government.

Culegerea este pregătită pentru tipar de Dr. Ilia Trombiţki, "Eco-TIRAS"
Сборник подготовлен к печати Ильей Тромбицким, "Eco-TIRAS"

ISBN 978-9975-66-353-3

© Asociaţia Internaţională a Păstrătorilor Rîului „Eco-TIRAS",
2013© Eco-TIRAS International Association of River Keepers, 2013

Друзья и коллеги,

Нынешняя днестровская бассейновая конференция – седьмая по счету за 15 лет. Каждый из этих бассейновых форумов становился шагом вперед в отношении продвижения стран бассейна на пути к его интегрированному управлению. На каждую из конференций мы стремимся собрать заинтересованных лиц, представляющих политические круги, академическое сообщество специалистов, неправительственные экологические организации, журналистов, учителей школ и заинтересованную молодежь.

На протяжении этих лет мы заметили, что хотя концепцию интегрированного управления бассейном в принципе несложно понять, она с трудом находит себе путь к применению. Это связано с множественными и часто противоречащими друг другу интересами, сталкивающимися при стремлении ее внедрить на практике. И тут первую скрипку должна играть общественность, роль которой состоит в отстаивании интересов общества и экосистем.

Для того, чтобы общественность могла эффективно отстаивать общественные интересы, она должна быть с одной стороны вооружена современными знаниями, а с другой – иметь влияние на людей, принимающих решения и при этом оставаться независимой в суждениях.

Только благодаря постоянному многолетнему вниманию и прессингу со стороны общественности в ноябре 2012 года в Риме состоялось подписание бассейнового договора по Днестру – долгожданного события, которого неправительственные организации бассейна Днестра добивались, начиная с 1996 года. Однако мы выражаем озабоченность той атмосферой благодушия и лени, которая наступила после подписания, при том, что без одобрения обеими сторонами Договор не может вступить в силу. Поэтому вместо ощущения праздника наступает новое разочарование и озабоченность наступлением новой стагнации, связанной со стремлением некоторых сил использовать ценность экосистемы Днестра в качестве разменной монеты при решении политических, экономических и узковедомственных интересов государств и элит бассейна. Такого развития событий нельзя допустить и мы призываем правительства Молдовы и Украины руководствоваться лишь долговременными интересами своих народов, которые и заключаются в устойчивом развитии бассейна Днестра. Для этого нужно незамедлительно завершить процедуры вступления Договора в силу и приступить к его внедрению, в первую очередь, через создание эффективной Речной комиссии и обеспечения ею выявления и решения наиболее неотложных и приоритетных задач.

К настоящей конференции был проявлен необычно большой интерес. Сферы, охватываемые представленными докладами, также весьма широки, поскольку бассейн реки объединяет большое множество заинтересованных организаций и лиц. Мы ожидаем, что конференция станет тем толчком, который позволит сделать новые шаги в пользу улучшения управления и оздоровления бассейна.

Члены Координационного совета Международной ассоциации хранителей реки Eco-TIRAS:
Елена Зубков, Олег Ротарь, Иван Русев, Галина Процив, Светлана Слесаренок, Николай Галелюк, Иван Игнатьев, Николае Гросу, Ирина Вакс.

Штат Eco-TIRAS: Илья Тромбицкий, исполнительный директор, и Татьяна Синяева, координатор проектов

Friends and Colleagues,

The current Dniester River Basin Conference - the seventh in 15 years. Each of these watershed forums became a step forward in terms of promotion of the Dniester watershed on the way to its integrated management. At each of the conferences, we seek to gather stakeholders from political circles, the academic community, professionals, non-governmental environmental organizations, journalists, school teachers and young people concerned.

Over the years, we have noticed that although the concept of integrated river basin management in principle is easy to understand, it is hard to find the way to the practical application. This is due to the multiple and often conflicting interests colliding with an effort to implement it in practice. And then the role of public is becoming primordial in reflection, protection and defense of the interests of society and ecosystems.

For the public to be able to effectively protect the public interest, one side should be armed with the latest knowledge, and on the other - to have an impact on decision-makers and remain independent in their judgments.

Only through years of constant attention and pressure from the public, in November 2012 the treaty on the Dniester River Basin was signed in Rome - the long-awaited document, which non-governmental organizations lobbied since 1996. However, we are concerned by the atmosphere of complacency and laziness, which occurred after the signing and without the approval of both parties to the Treaty it cannot enter into force. So instead of feeling like a holiday celebration, there comes another disappointment and concern over the advent of a new stagnation, coupled with the desire of some groups using the value of the Dniester ecosystem as a bargaining chip when dealing with political, economic and bureaucratic interests of the elite. This development should not be allowed and we urge the Governments of Moldova and Ukraine to guide only through long-term interests of their people, which are in the sustainable development of the Dniester Basin. To do this, they need to complete without delay the procedure to initiate the treaty into force and to begin its implementation, primarily through the creation of an effective River Commission and provide it to identify and address the most urgent priority.

This conference was shown an unusually large interest. The areas covered by the submission of the reports are also very wide, as the basin of the river brings together a large set of interested organizations and individuals. We expect that the conference will be the same impetus that will make new steps in favor of the river basin rehabilitation.

Yours,

Elena Zubcov, Oleg Rotari, Ivan Rusev, Galina Protsiv, Svetlana Slesarenok, Nicolai Galeliuk, Ivan Ignatiev, Nicolae Grosu, Irina Vax, members of Eco-TIRAS Coordination Council;

Ilya Trombitsky, Eco-TIRAS Executive Director; Tatiana Siniaeva, Eco-TIRAS Projects' Coordinator

CUPRINS – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

Preface – Предисловие 3

РЕГУЛИРОВАНИЕ ДОБЫЧИ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ РУСЛА РЕКИ ДНЕСТР – ОБЬЕКТИВНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ. *Н.А.Арнаут*. 13

ПРОДВИЖЕНИЕ И ПРИМЕНЕННИЕ ПРИРОДООХРАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РАМСАРСКОМ САЙТЕ «НИЖНИЙ ДНЕСТР». *А. Андреев, Л. Жосан, Г. Мэрджиняну* 16

ANTROPIZAREA FORMATIUNILOR BIOTICE DIN BALTA MARE A BRAILEI. *Ion Andronache, Ana-Maria Ciobotaru* 18

ДНЕПР. ОЦЕНКА СИСТЕМНОГО КРИЗИСА. ПОИСКИ ВЫХОДА. *А.В. Ангурец, П.В. Хазан* 22

ЛУГОВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЗАПОВЕДНОГО УРОЧИЩА «ДНЕСТРОВСКИЕ ПЛАВНИ» И НИЖНЕДНЕСТРОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА – УНИКАЛЬНАЯ ТЕРРИТОРИЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА УКРАИНЫ. *Е.Н.Байрак, Е.Н.Попова, И.Т.Русев, К.В.Полянская* 26

ЗНАЧЕНИЕ ЛЕТНИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЛАГЕРЕЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ АКТИВНОЙ ЖИЗНЕННОЙ ПОЗИЦИИ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ. *И.В.Блохина* 30

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЗООБЕНТОСА ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ В 2009-2012 ГОДЫ. *Д.П. Богатый* 31

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ ВОД БАССЕЙНА ДНЕСТРА И МИГРАЦИЯ МЕТАЛЛОВ ПЕРЕМЕННОЙ ВАЛЕНТНОСТИ. *Р.И. Бородаев, О. Шурыгина, Е. Коленковская, М. Попович, А. Лисник* 35

STAREA IHTIOFAUNEI ZONELOR UMEDE DIN REPUBLICA MOLDOVA (DUPĂ EXEMPLUL „LACURILE PRUTULUI DE JOS") ÎN CONDIŢIILE PRESINGULUI ANTROPIC. *Dumitru Bulat, Denis Bulat, Nicolae Şaptefraţi* 39

STRATEGIILE DE RĂSPÂNDIRE ŞI PROLIFERARE A SPECIILOR INVAZIVE DE PEŞTI ÎN CONDIŢIILE REPUBLICII MOLDOVA. *Dumitru Bulat, Denis Bulat, Ion Toderaş, Nina Fulga* 45

ESTIMAREA PREJUDICIULUI GLOBAL AL ACTIVITĂŢII ANTROPICE ASUPRA MEDIULUI ÎN ECOSISTEMUL URBAN CHIŞINĂU. *C.P. Bulimaga* 49

STRUCTURA TROFICĂ A UNOR SPECII DE (ANNELIDA, OLIGOCHAETA) ACVATICE DIN RÂUL NISTRU. *P. Vition* 54

RĂSPÎNDIREA (*ANNELIDA, OLIGOCHAETA*) ACVATICE ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC NISTRU. *P. Vition* 56

SEDIMENT POLLUTION IN THE BÎC RIVER, REPUBLIC OF MOLDOVA. *Mikael Gillefalk and Felix Lindberg* 57

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ И ВЕСЕННИХ ПОЛОВОДИЙ В БАССЕЙНЕ Р. ДНЕСТР *Е.Д. Гопченко, В.А. Овчарук, М.Е. Романчук, Н.С. Кичук, А.В. Траскова* 61

IMPACTUL STAŢIEI DE EPURARE ASUPRA STRUCTURII TAXONOMICE A ALGOFLOREI RÂULUI BÎC. *N. Grabco, C. Bulimaga, C. Certan, C. Negara* 66

APA – IZVORUL VIEŢII, ŞI NU NUMAI… *Nicolae Grosu* 70

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДНЕСТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА. *В.П. Гриценко, А.Э. Киселевич, Ю.В. Махмуди* 72

О ВЛИЯНИИ ДНЕСТРОВСКОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ТЕМПЕРАТУРНЫЙ И КИСЛОРОДНЫЙ РЕЖИМЫ ДНЕСТРА. *О.А. Гуляева* 77

TERIOFAUNA ECOSISTEMEI BAZINULUI NISTRULUI MIJLOCIU LA FINELE ULTIMEI GLACIAŢIUNI PLEISTOCENE DIN EUROPA –WURMIANĂ *A. David, Viorica Pascari* 82

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ МАЛЫХ РЕК БАССЕЙНА НИЖНЕГО ДНЕСТРА. М.Е. *Даус, А.А. Полищук* 86

НИЖНЕДНЕСТРОВСКАЯ ТЕРРАСОВАЯ СТЕПНАЯ РАВНИНА: МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА И СВЯЗАННОЙ С НИМ ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИЕЙ. *М.Д. Делибалтова, С.В. Сербина, Г.Н. Сыродоев, Л.И. Игнатьев* 90

СТРУКТУРНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА МОЛДАВСКОГО УЧАСТКА РЕКИ ДНЕСТР. *О. Журминская, Л. Лебеденко, И.Шубернецкий* 95

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ГНЕЗДОВОГО ПРОСТРАНСТВА РЕЧНЫХ УТОК. *С. Д. Журминский* 101

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ РЕЧНЫХ УТОК И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ. *С.Д. Журминский* 106

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, МИГРАЦИИ И РОЛИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ (Обзор). *Е.И.Зубкова, Н.Н.Зубкова* 111

ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ: ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. *И.И. Игнатьев* 118

СТЕПНЫЕ ПАСТБИЩА БУДЖАКСКИХ СТЕПЕЙ В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. *Т.Д. Изверская, Г.А. Шабанова, В.С. Гендов* 123

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ НЕМАН НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ. *М.Ю. Калинин* 130

О СОДЕРЖАНИИ СЕЛЕНА В ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ РАСТЕНИЯХ КУЧУРГАНСКОЙ СТЕПНОЙ РАВНИНЫ И ВЛИЯНИИ МАРГАНЦА И СВИНЦА В ВОДЕ НА ЕГО НАКОПЛЕНИЕ. *М.В. Капитальчук, С.С. Шешницан, Н.А. Голубкина, А.С. Коваленко* 135

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ЖЕЛЕЗА, НИКЕЛЯ, КАДМИЯ И СЕЛЕНА В ВОДЕ НА НАКОПЛЕНИЕ СЕЛЕНА ВОДНЫМИ И ПРИБРЕЖНЫМИ РАСТЕНИЯМИ КУЧУРГАНСКОЙ СТЕПНОЙ РАВНИНЫ. *М.В. Капитальчук, С.С. Шешницан, Н.А. Голубкина, А.М. Иожица* 139

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ МОЛДОВЫ: СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *О.И.Казанцева* 143

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОРЕХА ЧЕРНОГО И ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ГЕРБОВЕЦКОГО ЛЕСА. *Н.И. Кичук* 149

СВОЙСТВА ИЛИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРУДОВ РЕКИ БЫК И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА. *В.П. Кирилюк, В.Ф. Филипчук* 151

ПРАКТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ РУСЛОВОГО ПРОЦЕССА В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ ДНЕСТРА РЕГИОНА МОЛДАВИИ. *О. Кожокару* 154

ПРОГНОЗ СТОКА РЕК БАССЕЙНА НЕМАНА С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ МЕР ПО АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА. *В.Н. Корнеев, Л.Н. Гертман, А.А. Волчек, Sonja Koeppel, Nickolai Denisov* 158

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ. ОЦЕНКА ПОГОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГОРОДА БЕНДЕРЫ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ В 2012-2013 ГОДАХ. *В.В. Кольвенко, Л.А. Ершов, В.А. Тимчук, Аня Жилкина, Нина Уланова, Кристина Шкута* 162

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОВРЕМЕННОГО КЛИМАТА В МОЛДАВСКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА ДНЕСТРА. *Р.М. Коробов, М.С. Мицеля* 167

К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НИЖНЕГО ДНЕСТРА. *Л.В Котомина, С.С. Шешницан* 173

ИЗМЕНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ИХТИОФАУНЫ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СУКЦЕССИИ. *О. Крепис, М. Усатый, О. Стругуля, А. Усатый, Н. Шаптефраць* 178

ЭРОЗИЯ ПОЧВ - РЕГИОНАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ОХРАНЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР. *И.А. Крупеников, В.Г. Руснак, А.Ф.Черныш*, А.И. Пануш, А.И.Велишку* 182

ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР. *Е.С. Кухарук, О.И. Кожокару* 185

ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ К ИНТЕГРИРОВАННОМУ УПРАВЛЕНИЮ ПОЧВЕННЫМИ РЕСУРСАМИ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА. *Е.С.Кухарук* 188

КЛЕЩИ (ARACHNIDA: ACARIFORMES ET PARAZITIFORMES) ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ ПАРКОВ Г. КИШИНЕВА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. *Л.М. Куликова* 191

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ АНТРОПОГЕННЫХ МОРСКИХ НАНОСОВ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ОПУКСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (СЕНТЯБРЬ 2010 ГОДА). *Николай Кухарев, Сергей Ребик* 195

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ЛЕТНЕГО ЗООПЛАНКТОНА В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ДНЕСТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА *О.В. Кушнирык, А.И. Худый* 206

STUDIUL BIODIVERSITĂŢII ARIEI NATURALE DIN BAZINUL CURSULUI INFERIOR AL RÂULUI ICHEL. *Veaceslav Cârlig, Boris Nedbaliuc, Eugenia Chiriac, Tatiana Cârlig, Viorica Coadă, Ana Pelin* 210

У РЫБЫ, РЕК И НАРОДА ОДНА СУДЬБА. *В.В.Лагутов* 213

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЫБОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАК ОСНОВНОГО ЭЛЕМЕНТА РЕКОНСТРУКЦИИ МИГРАЦИОННЫХ ПУТЕЙ ПРОХОДНЫХ РЫБ В УСЛОВИЯХ ЗАРЕГУЛИРОВАННЫХ РУСЕЛ. *В.В. Лагутов* 218

ОСВОЕНИЕ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА МОЛДОВЫ. *Т.Г. Лях* 223

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОЦЕНКИ УЩЕРБА ЗА УНИЧТОЖЕНИЕ АМФИБИЙ. *Е.Ю. Лукаржевская* 227

TESTĂRI DE ELIMINARE A HIDROGENULUI SULFURAT DIN APA SUBTERANĂ DOUĂ LOCALITĂŢI DIN REPUBLICA MOLDOVA. *Tudor Lupaşcu, Raisa Nastas, Vasile* 231

ТЕЧЕНИЕ РЕКИ ДНЕСТР В ПРИДНЕСТРОВСКОМ РЕГИОНАЛЬНОМ КОМПОНЕНТНЕ ШКОЛЬНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ. *О.З. Лысенко, В.Г. Фоменко* 236

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОЖИДАЕМОГО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В РАЙОНЕ БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР. *Н.А. Марунич* 242

О ЗНАЧЕНИИ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ БАССЕЙНА р. ДНЕСТР. *Е.Н. Матвеева, А.П. Оларь, А.И. Ботнарь* 244

ОБ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БАССЕЙНА ДНЕСТРА ПОТЕРЬ СТОКА НА ИСПРАНИЕ И БЕЗВОЗВРАТНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ С КАСКАДА ВОДОХРАНИЛИЩ. *О.Н. Мельничук, Н.А. Арнаут* 249

HĂRŢILE VECHI ÎN STUDIUL IMPACTULUI ANTROPIC ASUPRA PEISAJELOR *Ion Mironov, Larisa Mironov* 253

ЗАВИСИМОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ. *Г.В. Млявая* 256

ZĂCĂMINTELE DE HELIU DIN BAZINUL R. NISTRU. *C. Moraru, A. Zvezdenco* 261

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ р.ДНЕСТР ДЛЯ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ: ВЛИЯНИЕ НА ЗОНУ АЭРАЦИИ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ. *К.Е. Морару, А.Н.Тимошенкова* 265

CONTRIBUŢII PARAZITOLOGICE LA DIMINUAREA ABUNDENŢEI CARASULUI ARGINTIU (CARASSIUS AURATUS GIBELIO) DIN BUNURILE PISCICOLE
Alexandru Moşu, Ilia Trombiţki 270

АССОЦИАТИВНАЯ ИНВАЗИЯ EUSTRONGYLIDES SPP. (NEMATODA) + MYXOBOLUS SPP. (MYXOSPOREA) У ОБЫКНОВЕННОГО ОКУНЯ (PERCA FLUVIATILIS) КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА.
А.Я. Мошу, О.В. Стругуля, И.Д. Тромбицкий 274

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГИДРОБИОНТОВ СРЕДНЕГО УЧАСТКА р. ДНЕСТР В 2012 ГОДУ. *О.В. Мунжиу, И.В. Шубернецкий* 281

ОЦЕНКА ЭРОЗИОННОЙ СИЛЫ ОСАДКОВ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ДНЕСТРА. *А.Н. Мунтян* 285

RÎUL BÎC: ASPECTE ECOLOGICE, CONCLUZII ŞI SOLUŢII. *Mihai Mustea* 289

TESTAREA ADSORBANŢILOR CARBONICI AUTOHTONI ŞI COMERCIALI PENTRU ELIMINAREA HIDROGENULUI SULFURAT DIN APĂ. *Raisa Nastas, Irina Gînsari* 293

CONŢINUTUL DE METALE GRELE ÎN PLANTE ŞI SOL ÎN ZONA RÂUL BÎC
C. Negara, C. Bulimaga, V. Mogîldea, N. Grabco, C. Certan 297

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА. *Алла Оверченко, Николай Опополь* 300

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ РЕКАМИ (НА ПРИМЕРЕ РЕК РОССИИ). *А.Н. Платэ* 306

ЛЕТНИЕ ШКОЛЫ – ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ. *С. Попель* 310

ПРОЕКТИРУЕМЫЙ ЗАКАЗНИК "РОКСОЛАНЫ" КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ КАРКАСА ДНЕСТРОВСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ЭКОКОРИДОРА
Е.Н.Попова, И.Т.Русев , Комар М.С. 312

DINAMICA CONŢINUTULUI METALELOR GRELE ÎN SISTEMUL APĂ-SEDIMENTE DIN FLUVIU NISTRU. *Larisa Postolachi, V. Rusu, T. Lupaşcu, Tatiana Mitina* 317

ДИАГРАММЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ФОРМ ХРОМА (III) И ХРОМА (VI) В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ. *И.Г. Повар, О.О. Спыну* 321

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ И ЛАНДШАФТОВ ТЕРРИТОРИИ БЕРЕЖАНСКОГО ОПОЛЬЯ И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОСЕТИ И ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БАССЕНА КАРПАТСКОГО ДНЕСТРА. *Г.П. Процив, Г.И. Олияр, В.П. Мельничук, С.Б. Люшняк, И.Я. Гаврилишин* 325

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ДЛЯ ПРИРОДЫ КАРПАТСКОГО ДНЕСТРА. Общественная оценка. Общественные мероприятия. *Г.П. Процив, В.П. Мельничук* 329

О СОДЕРЖАНИИ КАЛЬЦИЯ, МАГНИЯ И ФОСФОРА В ОРГАНИЗМЕ ЖИТЕЛЕЙ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ СРЕДНЕГО ДНЕСТРА. *Н.В. Пэдурарь, М.В. Капитальчук, С.С. Шешницан, В.К. Пэдурарь* 332

ВЕРХНЕМИОЦЕНОВЫЕ – НИЖНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ВОДНЫЕ ЧЕРЕПАХИ Р. МОЛДОВА. *О.И. Редкозубов* 336

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПРИРОДЫ КАК ЭЛЕМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ. *О.Е. Рубель* 341

БЕСПРЕЦЕДЕНТНОЕ ИЗЪЯТИЕ ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА В ДЕЛЬТЕ ДНЕСТРА. *И.Т. Русев, Ю.В. Терновая, А.П. Жуков* 346

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОДЕССКОГО ПИТЬЕВОГО ВОДОПРОВОДА И РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН НИЖНЕДНЕСТРОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА. *И.Т. Русев, Ю.В. Терновая* 351

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОПУСК 2013 ГОДА НА ДНЕСТРЕ: ЕСТЕСТВЕННЫЙ ЦИКЛ ИЛИ ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ РОЛЬ ДНЕСТРОВСКОЙ ГЭС? *И.Т. Русев* 354

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР. *В.Г. Руснак* 356

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАРКА ИМЕНИ Д.К. РОДИНА – ПАМЯТНИКА САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА, СЕЛО ЧОБРУЧИ. *В. Рущук, Н. Колодина, Н. Галелюк* 358

ACUMULAREA NITRAŢILOR ÎN APELE SUBTERANE DIN REPUBLICA MOLDOVA, CAUZELE ŞI SOLUŢII DE MINIMIZARE A POLUĂRII. *Sandu Maria, Tărîţă A., Sergentu E., Ţurcan S., Goreacioc Tatiana* 360

CIVIL SOCIETY ORGANISATIONS, PROMOTING CROSS BORDER COOPERATION ACROSS TRANSBOUNDARY LAKE PEIPSI/CHUDSKOE BASIN. *Margit Säre* 363

БУДЖАКСКИЕ РАСЧЛЕНЕННЫЕ РАВНИНЫ: МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА И СВЯЗАННОЙ С НИМ ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИЕЙ. *С.В. Сербина, Г.Н. Сыродоев, В.В. Загаровский, Л.И. Игнатьев* 368

ПРИРОДНЫЕ БИОТОПЫ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ РАМСАРСКОГО САЙТА «НИЖНИЙ ДНЕСТР». *Г.А. Шабанова, Т.Д. Изверская, В.С. Гендов* 372

МЕТОДИКА РАСЧЕТА МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ РЕК ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ДНЕСТРА. *Ж.Р. Шакирзанова, О.П. Марчук* 379

DEMOGRAPHIC STRUCTURE OF *MICROTUS ARVALIS* AND *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS* POPULATIONS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA. *V.L. Sîtnic, V.B. Nistreanu, A.I. Savin, A.F. Larion* 383

СТАБИЛИЗАЦИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ. *А.И. Сюрис* 388

УЧАСТЬ ГРОМАДСКОСТІ В РОЗРОБЦІ БАСЕЙНОВОІ ПОЛІТИКИ ЩОДО ШТУЧНИХ ВОДОЙМ В БАСЕЙНІ ДНІСТРА. *Світлана Слесаренок, Лілія Гричулевич* 392

НАБЛЮДЕНИЯ НАД АТЕРИНОЙ (*ATHERINA BOYERI* RISSO, 1810) КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА. *Олег Стругуля* 396

STAREA MICROBIOLOGICĂ ACTUALĂ AL LACULUI DE ACUMULARE DUBĂSARI *Igor Şubernetkii, Maria Negru* 398

КРАЕВЕДЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ О ДНЕСТРЕ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ. *С.А. Сухинин* 401

СТРУКТУРА ВОДНО-БОЛОТНОГО РЕПРОДУКТИВНОГО ОРНИТОКОМПЛЕКСА ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК» В 2009-2013 гг. *А.А. Тищенков* 406

СТРУКТУРА ГНЕЗДОВОЙ ОРНИТОФАУНЫ ЗАКАЗНИКА «НОВОАНДРИЯШЕВКА» В 1997, 2013 гг. *А.А. Тищенков, А.А. Аптеков*, Н.А. Романович* 409

ФЛОРА УРОЧИЩА ЧЕРВОНА ГОРА ПЕТРОФИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РАШКОВ. *В.С. Тищенкова* 414

USING GEOTAGGING AS A PLANNING TOOL ON THE RED RIVER OF THE NORTH *Grant Tosterud, Christine Laney, Bob Backman* 418

НОВЫЙ БАССЕЙНОВЫЙ ДОГОВОР ПО ДНЕСТРУ – ЗАКОНОМЕРНЫЙ ИТОГ СОТРУДНИЧЕСТВА ИЛИ НОВОЕ ОСНОВАНИЕ ДЛЯ БЕЗДЕЙСТВИЯ? *Илья Тромбицкий* 421

PHYTOPLANKTON DEVELOPMENT AND PRUDUCTION AS AN INDICATOR OF WATER QUALITY OF DUBASARI RESERVOIR. *Daria Tumanova* 424

MONUMENTELE NATURALE HIDROLOGICE DIN BAZINUL HIDROIGEAFIC AL NISTRULUI: STAREA ACTUALĂ ŞI CALITATEA APEI. *A. Tărîţă, Raisa Lozan, Maria Sandu, Iulia Sidoren, Anna Gaidău, A. Zlotea* 428

ОЦЕНКА ДОЛИНЫ ДНЕСТРА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ГЕРПЕТОФАЙНИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ. *В.Ф. Цуркан* 431

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ В УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ОЧИСТКИ ВОДЫ. *Н.И. Цымбалюк, Ф.Г. Лупашку* 435

МАССОВОЕ РАЗВИТИЕ СИНЕ-ЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В КУЧУРГАНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ, ЕГО ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ. *М. Усатый, Л. Унгуряну, О. Крепис, О. Стругуля, А. Усатый, Н. Шаптефраць* 438

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ХОЛЕРЫ В ВОДАХ ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ. *С.А.Усенко, В.Остапенко, С.Г.Усенко, А.Остапенко, М.С.Усенко* 443

ЗАРАСТАНИЕ ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС МАССОВЫМИ ВИДАМИ МАКРОФИТОВ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА *Е.Н. Филипенко, В.С. Тищенкова, С.И. Филипенко* 445

ЗООБЕНТОС КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ПАРАЗИТАРНЫХ СООБЩЕСТВ В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС. *С.И. Филипенко, А.Я. Мошу, А.Л. Канушина* 450

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЛИОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. *В.Г. Фоменко* 455

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У САМОК *CARASSIUS GIBELIO* (BLOCH, 1782) В ВОДОЕМАХ БАССЕЙНА РЕКИ ПРУТ В НЕРЕСТОВЫЙ ПЕРИОД
Н.И Фулга, Дм. Е. Булат, Ден. Е Булат 460

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *HELICELLA CANDICANS* ИЗ ПРУТ-ДНЕСТРОВСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ БУКОВИНЫ. *Л.Н. Хлус, А.В. Солонинко* 464

ВЛИЯНИЕ ЭПОХИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗАТОПЛЕНИЙ НА РЕЛЬЕФ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДОЛИНЫ ДНЕСТРА. *А.Л. Чепалыга* 469

ДОЛИНА ДНЕСТРА КАК ДРЕВНЕЙШИЙ ЦЕНТР АНТРОПОГЕНЕЗА (ОЛДОВАЙСКАЯ КУЛЬТУРА) НА ПУТИ ПЕРВИЧНОГО ЗАСЕЛЕНИЯ ЕВРОПЫ.
А.Л. Чепалыга 473

РАБОЧИЕ КОНЦЕПЦИИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ РЕКИ ДНЕСТР И ЕЁ ИХТИОФАУНЫ
Л.В. Чепурнова, В.К. Романеску 477

POTENŢIALUL TURISTIC AL PARCURILOR MOŞIEREŞTI DIN REPUBLICA MOLDOVA. *Cristina Ciobanu* 480

PROTOCOL ON WATER AND HEALTH IMPLEMENTATION IN MOLDOVA: APPROACHES OF ESTABLISHING A CLEARING HOUSE. *Ion Şalaru, Tatiana Siniaeva* 483

ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ ОБ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ: ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРХУССКОГО ЦЕНТРА Г. ГРОДНО
И.Н. Романович 487

INFLUENŢA FACTORILOR GEOLOGIC ŞI GEOMORFOLOGIC ASUPRA DEZVOLTĂRII PROCESELOR GEOMORFOLOGICE EXOGENE ÎN CADRUL CÎMPIEI BÎCULUI INFERIOR. *A. Canţîr* 489

КОНТРОЛЬ НАД БОЛЕЗНЯМИ РЫБ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ В УКРАИНЕ И ДНЕСТРЕ. *В.Н. Мальцев* 495

РЕГУЛИРОВАНИЕ ДОБЫЧИ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ РУСЛА РЕКИ ДНЕСТР – ОБЬЕКТИВНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ

Н.А.Арнаут
Институт геологии и сейсмологии АН Молдовы
ул.Академией 3, Кишинев 2028, Молодова
Тел.(+373 22) 739681; e-mail: arnaut_nic@mail.ru

Введение

Проблема регулирования и ограничения добычи песчано-гравийных смесей (ПГС) из русла р. Днестр связана не только с негативными гидрологическими и экологическими последствиями на участках карьеров (посадка уровней воды, изменение условий рыбных нерестилищ и т.), но и опасностью необратимых долговременных процессов изменения режима транспорта донных наносов вследствии зарегулирования стока воды Днестровским и Дубоссарским водохранилищами, перехватывающих практически более 90% донных наносов. В результате этого, на участке р. Днестр ниже плотины Дубоссарского водохранилища изменился режим транспорта донных наносов. Это проявляется в резком уменьшении величины и гранулометрического состава донных наносов. В настоящее время наблюдается тенденция вымывания мелкозернистых песчаных фракций донных наносов на участке ниже плотины Дубоссарского водохранилища и постепенная замена песчаных наносов на песчано-галечные. Учитывая, что этот процесс носит долговременный характер, возникает необходимость научно-методического обоснования регулирования добычи ПГС из русла р. Днестр. Прежде всего, это касается ограничения участков и объема добычи. Кроме того, также должны быть регламентированы параметры русловых карьеров. Отмеченные условия должны быть учтены в проектах изыскательских работ по добыче ПГС.

Материалы и методика

Для анализа режима взвешенных и донных наносов р. Днестр были использованы различные материалы [1-6], характеризующие периоды до зарегулирования стока воды и после. Данные о наносах были обобщены и обработаны согласно [7]. Для этого были использованы данные многолетних наблюдений на гидрологических постах г. Дубоссары, г. Бендеры и с. Олонешты.

Результаты

Анализ материалов показал, что зарегулированность стока воды водохранилищами наибольшее влияние оказало на изменение твердого стока (донных и взвешенных наносов). Так например, среднегодовой сток взвешенных наносов ниже плотины Дубоссарского водохранилища уменьшился почти в 30 раз относительно поступающего в в водохранилища. В то же время, в створе водомерного поста г. Бендеры это уменьшение составило всего 1.7 раза, что можно объяснить частичным восстановлением стока взвешенных наносов на участке от г.Дубоссары до г.Бендеры за счет размывов русла и впадения притоков. Такое постепенное увеличение наблюдается также по длине реки до устьевого участка. После разделения русла р. Днестр на протоку Турунчук, сток взвешенных наносов опять уменьшается почти в 4.0 раза, тем не менее, превосходит не менее в 2.0 раза сток у г. Дубоссары. При этом, наибольшая доля стока взвешенных наносов как до строительства водохранилищ, так и после формируется в весеннее-летний период.

Анализ руслообразующих донных наносов

Руслообразующие донные наносы на участке ниже плотины Дубоссарского водохранилища представлены песками различных типов с примесью (не более 5%) гравия либо гравия и гальки. На прилегающем к плотине 30–километровом участке реки преобладает галечные донные наносы, которые представляют коренное ложе реки. Массовый выход этих наносов на дне является, видимо, результатом интенсивного размыва русла и смыва вниз по течению мелкозернистых песков. Ниже отмеченного участка величина среднего диаметра песчаных фракций изменяется в пределах от 0.12 до 0.48 мм. Средний диаметр составляет 0.23 мм и характеризует типичный для реки песчаный вид донных наносов. Тем не менее, анализ

изменения среднего диаметра наносов по длине реки выявляет тенденцию уменьшения его величины вниз по течению.
На рис. представлен график изменения среднего диаметра донных наносов от г. Дубоссары до устья реки.

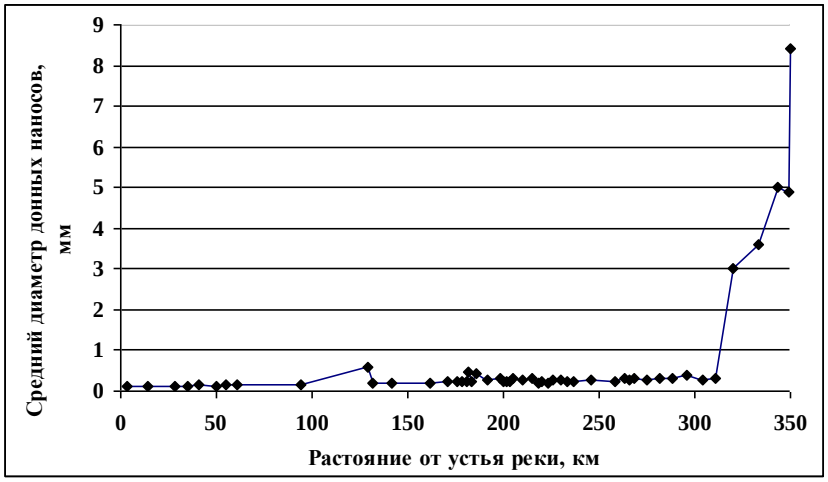


Рис. Изменение среднего диаметра донных наносов по длине реки Днестр (г. Дубоссары - устье)

Из рис. видно резкое изменение гранулометрического состава донных наносов приплотинного участка ниже плотины Дубоссарского водохранилища относительно ниже расположенных. Это может свидетельствовать о влиянии водохранилища на формирование гранулометрического состава донных наносов ниже плотины.

Под слоем руслообразующих наносов располагается базальный аллювиальный горизонт, представляющий песчано-галечную смесь с преобладанием гальки. Для отмеченного слоя характерно уменьшение крупности наносов вниз по течению вследствии изменения гидравлических условий. При этом, наносы максимальной крупности приурочены к линии наибольших глубин.

В целом, русло р. Днестра (Нижней части) можно разделить на 3 характерных участка, различающихся средней крупностью донных наносов и характером их изменения.

1. Верхний участок (г. Дубоссары - г. Бендеры) с преобладанием мелкозернистых и среднезернистых наносов;
2. Средний участок (г. Бендеры - исток протоки Турунчук) – характеризуется преобладанием мелкозернистых песков;
3. Нижний участок Днестра (участок между отвлетвлением протоки Турунчук и ее слиянием). Участок характеризуется преобладание тонкозернистых и мелкозернистых песков. Величина колебаний среднего диаметра составляет 0.19 мм-0.12 мм.

Учитывая, что слой русловых наносов, перекрывающих коренные породы русла, не превышает 20-40 см, то при прохождении руслоформирующих паводков может происходить постепенный смыв мелкозернистых песчаных наносов и замена их более крупнозернистыми наносами. В настоящее время отсутствуют современные научные разработки по оценке изменения гидрологических и русловых последствий массовой добычи ПГС из русла р. Днестр, проводившихся в 1980 годы. Также отсутствует информация о состоянии многочисленных карьерных выемок в русле реки с момента прекращения добычи песчано-гравийных смесей. Все это имеет важное значение для разработки региональных прогнозов изменения режима транспорта донных наносов и ее влияния на состояние русла. Первым признаком нарушения руслового процесса на участке р. Днестр ниже г.Дубоссары может служить увеличение количества и площади островов в русле, который обусловлен недостаточной транспортирующей способностью реки из-за увеличения доли крупнозернистых фракций в составе взвешенных и донных наносов. Из анализа литературных и других источников

известно, что на реках, где происходит существенные изменения режима транспорта наносов и гидрологического режима вследствии регулирования стока реки, восстановление их естественного режима в обозримом будущем невозможно, так как изменения оказались необратимыми.

Учитывая отмеченное, необходимо исследовать современный гидрологический и русловой режим. р.Днестр и разработать прогноз изменения ее состояния на будущее.

К сожалению, имеющиеся в настоящее время научные разработки не позволяют с достаточной степенью достоверности обосновать допустимые по гидрологическим и экологическим критериям пределы обьемов возможного изьятия речного аллювия из русел. Необходимо проведение исследований и пересмотра требований к ведению геологоразведочных работ на потенциальных русловых месторождениях и обоснования ограничения добычи ПГС из русла. Для этого должны быть внесены также некоторые изменения в законодательные документы, регламентирующие добычу песчано-строительных материалов из русла р. Днестр.

Заключение

1. В настоящее время отсутствуют исследования о современном состоянии руслового и гидрологического режима р. Днестр, что затрудняет объективную научно-обоснованную оценку возможности регулирования добычи песчано-гравийных смесей из русла р. Днестр;
2. Предварительные расчеты и анализ дают основание рекомендовать ограничение объемов добычи на конкретном участке русла реки в пределах годового объема притока донных и взвешенных наносов (возобновляемого объема);
3. Анализ имеющихся материалов и данных по негативному влиянию добычи ПГС на Днестр дает основание констатировать наличие локальных изменений руслового режима на отдельных участках реки, которые не характерны для всего участка ниже Дубоссарского водохранилища.

Список литературы

1. Арнаут Н.А. Научно-методические аспекты регулирования русла Нижнего Днестра с целью улучшения судоходных условий // Мат. III междунар. науч.-практ. конф. «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья», г.Тирасполь, 22-23 октября 2009 г., с.10-11
2. Арнаут Н.А., О.Н. Мельничук. Влияние каскада водохранилищ на водные ресурсы и качество вод Днестра. // Мат. III междунар. науч.-практ. конф. «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья», г.Тирасполь, 22-23 октября 2009 г., с.11-14
3. Государственный водный кадастр Республики Молдова (1998-2004). Кишинэу. 2000-2006
4. Государственный водный кадастр. Многолетни е данные о режиме и ресурсах поверхностных вод. (1986) Т. IX. Молд. ССР. Л.: Гидрометеоиздат, 171 с.
5. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод. (по 1995 и 2000 гг. Архив Гидрометслужбы Молдовы).
6. Основные гидрологические характеристики (за весь период наблюдений) (1965, 1970, 1975, 1980) т. 6, вып. 1, Зап. Украина и Молдавия. Л. Гидрометеоиздат.
7. Determinarea caracteristicelor hidrologice principale de calcul (2007) Normativ în construcţii CP D.01.04-2007, (МСП3.04-101-2005) ediţie oficială. Agenţia construcţii şi dezvoltarea teritoriului Republici Moldova. Chişinău, 155 p.

ПРОДВИЖЕНИЕ И ПРИМЕНЕННИЕ ПРИРОДООХРАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РАМСАРСКОМ САЙТЕ «НИЖНИЙ ДНЕСТР»

А. Андреев, Л. Жосан, Г. Мэрджиняну
Экологическое общество «BIOTICA»
Ул. Н. Димо, 17/4-22, Кишинев 2068, Молдова
Тел. (+373 22) 498837, e-mail: liliana.josan@gmail.com, lex_rex_lex@yahoo.com

Экологическое общество «BIOTICA» выполняет проект «Улучшение водного управления и охрана связанных с водой экосистем в Рамсарском сайте «Нижний Днестр»» (*Improving water management and protection of water-related ecosystems in the Lower Dniester Ramsar Site)*, поддержанный Австрийским агентством по развитию – ACP (Austrian Development Agency – ADA). Проект соответствует приоритетам ACP, например, в отношении продвижения устойчивого развития, в том числе повышения уровня внедрения на центральном и местном административном уровне. Те, кто хорошо знаком с ситуацией в Молдове, знают, что в стране природоохранное законодательство и планирование, пусть и развивающиеся с проблемами, далеко опережают применение на практике.

Цель проекта: введение менеджмента водами и экосистемами в Рамсарском сайте «Нижний Днестр», как модели в более широком контексте, поддержание влажной зоны международного значения, а также улучшение местного водоснабжения.

Молдова, в целом, и Приднестровье, в частности, испытывают огромные трудности, связанные с рекой Днестр, детерминированные следующими основными факторами:

i. изъятие обширных плавней из режима паводков вследствие трансформации земель для сельского хозяйства, что подорвало ресурсы рыб, которые потеряли луговые нерестилища;
ii. строительство плотин гидростанций привело к зависимости режима водного стока от интересов энергетического сектора, пренебрегающего экологическими правилами;
iii. изменение климата в бассейне реки Днестр увеличивает риск дефицитов воды и экстремальных паводков.

Сайт 1316 Рамсарской конвенции «Нижний Днестр» включает модельные для Северо-западного Причерноморья участки, в том, что касается этих проблем. В этом контексте проект следует простой концепции, выраженной в проекте Национальной Стратегии по влажным зонам (A. Andreev, A. Isac, L. Josan, V. Josu, G. Mărgineanu et al., 2013). Она заключается в необходимости активного локального управления экосистемами для смягчения последствий глобальных и региональных изменений окружающей среды. В частности, можно считать, что это – одно из основных направлений адаптации к изменению климата. К сожалению, прежний опыт в стране больше касался другого типа активных действий – осушения плавней и строительства дамб против паводков.

Природный комплекс «Талмазские плавни» – центральная часть сайта (1686,5 га) и ключевая территория (ядро) международного значения Национальной Экологической сети Молдовы (Постановление Правительства Молдовы от 2011 года). Здесь очень богата фауна: 178 видов птиц с различным статусом пребывания. Несмотря на небольшую площадь, постоянно обитают 54 вида млекопитающих, особенно летучих мышей, численность которых достигает 20 тысяч, а число видов – 14. Здесь много видов насекомых – 16, охраняемых на международном, европейском и национальном уровне, отмечено 22 вида стрекоз (50% известных в Молдове). Хотя водоемы недостаточно изучены, можно утверждать, что зообентос богат и разнообразен. Плавневые территории обычно не слишком богаты высшей флорой, за немногими исключениями как научный резерват «Пэдуря Домняскэ», где насчитывается 651 вид. «Талмазские плавни» – вторая плавневая территория в стране по богатству высшей флоры, она в четыре раза меньше, но отмечены 422 вида.

Большая часть комплекса находится под угрозой. В данный момент стабильное обеспечение водой без гидротехнической системы невозможно: снижение стока в Днестре и насыпи препятствуют проникновению малых паводков и, в то же время, обвалование препятствует своевременному стоку воды после значительных наводнений. Это приводит к деградации экосистем в лесах, лугах, водных объектах и наносит ущерб популяциям многих

видов. Экологическая реконструкция спланирована в 2005 году (проект ЭО «BIOTICA», поддержанный Фондом Михаэля Отто) – предложены: гидротехнические меры для регулирования водного режима; рекомендации относительно лесных опушек, охраны биоразнообразия и т.д. В настоящее время создан инженерный проект шлюза-регулятора и разработаны технологические карты для реконструкции, а в основном – для создания опушек. Проект дает возможность выполнить эти работы.

По результатам оценки целостности Днестровского экологического коридора, выполненной Г.Н. Сыродоевым при разработке ГИС Национальной экологической сети, только 53,7% его длины относится к линейным экологически целостным секторам, состоящим из лесопосадок, лесных, луговых и каменисто-степных экосистем. Прибрежные водозащитные полосы в сайте отнесены именно к этому типу. Однако они нуждаются в поддержании, и существенная их часть требует проведения работ по лесной реконструкции, или посадке защитных насаждений на оголенных участках, с целью создания, либо улучшения водозащитных качеств и экологической емкости. Местами это снизит риск прорыва дамбы и затопления сельскохозяйственных земель, особенно в Приднестровье, укрепит биологический коридор международного значения Национальной экологической сети. В пределах Рамсарского сайта специалисты выделили 54 участка на берегах Днестра и его рукава Турунчук, нуждающихся во вмешательстве. Около 23 % площади этих земель будут посажены или реконструированы проектом. Остальное – ждет другого финансирования.

В пределах сайта есть типы местообитаний, соответствующие классификации NATURA 2000. Такие места предварительно были идентифицированы на правобережье, в том числе в природном комплексе «Талмазские плавни». Но они, вероятно, есть и в Приднестровье, сохранившись благодаря небольшому или отсутствующему влиянию (использованию) местного населения, будучи неудобны в использовании. Это стало причиной для совместной деятельности по их выделению, в качестве основы для обмена опытом и продвижения охраны ценных экосистем, в том числе в рамках предложенного зонирования. Из ряда предварительно намеченных участков эксперты Приднестровья выбрали для дальнейших исследований два, один их которых – преимущественно уникальные природные луга в пределах сайта, а другой – крупный участок вторичного заболачивания, вероятно соответствующий Директиве по птицам, – в непосредственной близости от сайта.

Неконтролируемое затопление обрабатываемых земель на обвалованных территориях не раз приводило к тяжелым потерям в сельском хозяйстве и повреждениям лесных насаждений вследствие застоя воды, приводя также к уничтожению рыбы, попадающей на заливаемые места. Поэтому одна из идей проекта – изучить возможности создания польдера, на котором происходил бы нерест фитофильных видов рыб (сазан, карась, лещ и другие) после запуска вод весенних паводков через шлюз. Через определенное время (необходимое для нереста и созревания малька), вода вместе с рыбой должна быть выпущена в реку. Это может способствовать «высокодоходному» сельскохозяйственному производству, основанному на овощных культурах. Неконтролируемый заход вод наиболее вероятен вероятен в полузамкнутых меандрах на острове Турунчук, подверженных действию напорных вод. Исследования в рамках проекта подтвердили, что эти меандры наиболее удобны для создания нерестилища. Однако выяснилось, что перевод их под овощные культуры (от зерновых) неудобен для землепользователей из-за краха консервной промышленности и трудностей экспорта. Другими словами, слабый уровень экономического развития препятствует перспективному шагу к польдерному хозяйству. Поэтому экспертами Приднестровья для нерестилища предложен иной участок, находящийся в пользовании лесного хозяйства. Изучение условий подтвердило такую возможность.

Природоохранные меры трудно реализовывать там, где они не подкреплены надлежащим применением законодательства. Его развитие в Молдове продолжается, но не гармонично (A. Andreev et al., 2013). Сам характер его развития имеет недостатки с информационной точки зрения. Наряду с ротацией в местных органах власти все это затрудняет применение природоохранного законодательства. Поэтому проектом предусмотрено создание справочника для местных властей и других заинтересованных лиц. Была проведена их самооценка, которая показала, что только около 25% участников семинара имеют

соответствующе знания, а наибольшие пробелы касаются специального законодательства по влажным зонам. Это подтвердило необходимость запланированного справочника.

Еще один приоритет АСР направлен на улучшение доступа к услугам по водоснабжению. Это – совсем другое, скорее социальное направление, по сравнению с природоохранными мерами, составляющими существо проекта. Однако сочетание природоохранных и социальных мер ведет к росту поддержки со стороны местного населения и властей. Поэтому была поддержана также местная инициатива, и проект сделает вклад в развитие одного из секторов сети водоснабжения в селе Талмаза.

Наконец, среди приоритетов АСР также поддержка НГО и муниципалитетов на обоих берегах Днестра и содействие в разрешении Приднестровского конфликта. Партерами ЭО «BIOTICA» в проекте являются НГО «Родолюбец» и «Экоспектр» (Приднестровье) и «Ренаштеря» (Талмаза). Совершенно ясно, что осуществление такого проекта было бы невозможно без поддержки центральных и местных органов власти на обоих берегах Днестра.

Соответствуя национальному и международному законодательству, в целом все эти действия следуют проекту Плана управления Рамсарским сайтом «Нижний Днестр», обсуждавшемуся с представителями заинтересованных лиц в 2011 году. План в 2012 году одобрен Академией Наук Молдовы и Национальным Рамсарским Комитетом.

Хотелось бы подчеркнуть, что по смыслу проект соответствует многим статьям Итогового документа Конференции Организация Объединенных Наций по устойчивому развитию Рио+20.

Литература

1. ADC visibility guidelines in this context: http://www.entwicklung.at/funding-and-tenders/ general-contractual-terms-and-funding-logos/guidelines_for_the_visibility_of_the_adc/en/
2. Andreev A., O. Bezman-Moseiko, A. Bondarenco, V. Budzhak, V. Cherevatov et al. Proiectul “Dezvoltarea Reţelei Ecologice Naţionale cu accentual pe colaborarea internaţională”. Registrul zonelor-nucleu, hărţile indicative ale Reţelei Ecologice Naţionale a Republicii Moldova şi alte materiale elaborate în cadrul proiectului. Red. A. Andreev. 356 P. CD-rom. ISBN 978-9975-4178-1-5.
3. A. Andreev, A. Isac, L. Josan, V. Josu, G. Mărgineanu et al. Proiectul Strategiei Naţionale privind zonele umede. – Societatea Ecologică "BIOTICA". – Chişinău: S. n., 2013 (Tipogr. “Elan Poligraf ”). – 212 p. ISBN 978-9975-66-332-8.
4. А. Андреев, Е. Аникеев, П. Арнаут, И. Баркарь, А. Бондаренко и др. План управления Рамсарским сайтом «Нижний Днестр» (проект). Societatea Ecologică „BIOTICA” – Ch.: Editura «Elena», 2011. – 574 p. ISBN 978-9975-106-65-8.
5. Итоговый документ Конференции Организация Объединенных Наций по устойчивому развитию Рио+20, Рио-де-Жанейро, Бразилия, 20–22 июня 2012 г. «Будущее, которого мы хотим» (док. A/CONF.216/L.1*).

ANTROPIZAREA FORMAŢIUNILOR BIOTICE DIN BALTA MARE A BRĂILEI

Ion Andronache*, Ana-Maria Ciobotaru**

** Liceul Tehnologic “Constantin Brâncoveanu”*
Calea Galaţi 346, Brăila, România
Tel. +40 724559852; e-mail: andronache@inbox.ru
*** Şcoala Gimnazială Maicăneşti*
comuna Maicăneşti, judeţul Vrancea, România
Tel. +40 757297553; e-mail: ciobotaruanamaria@yahoo.com

Balta Mare a Brăilei, cea mai mare unitate naturală din Lunca Dunării Inferioare, este partea de luncă a Dunării cuprinsă între braţele principale ale Dunării (Dunărea Navigabilă şi Macin), începând din aval de ostrovul Gâsca (în dreptul localităţii Hârşova, km 243) până la Brăila (km 175).

În regim natural de scurgere (până în 1965), în fosta Baltă Mare a Brăilei, pe marginea grindurilor dintre marile lacuri care se întindeau pe mii de hectare, existau păduri virgine de sălcie, către malul iezerelor şi plopi negri autohtoni, spre centrul grindurilor.

Amestecurile de *Salix alba* şi *Salix fragilis* erau polietajate. În etajul superior existau exemplare de mari dimensiuni, cu trunchiuri drepte, cilindrice şi spălate, dar a căror consistenţă era foarte scăzută (0,3-0,4). Sub acest nivel în care salcia atingea limita longevităţii exista un al doilea etaj de arbori ţineri proveniţi din sământă care ca înălţime ajungeau la jumătatea arborilor din primul rând. În ochiurile goale din acest al doilea etaj apăreau renişuri tinere de salcie instalate pe trunchiurile în descompunere de la sol, acoperite parţial de aluviuni, care le asigurau existenţa şi creşterea până când acestor puieţi le creşteau rădăcini care să ajungă în sol. Astfel se forma un al treilea etaj în majoritate efemer, dacă ochiul nu avea o suprafaţă mai mare, deoarece etajul mijlociu îl copleşea. Pe toata această zonă solul era acoperit cu materiale lemnoase în curs de descompunere [7].

Mai puţin prezentă ca întindere, polietajarea era asemănătoare în marginea dinspre grind unde erau instalaţi plopii negri autohtoni. Pe grinduri nu există pădure datorită păşunatului intens al cabalinelor şi bovinelor crescute în semisălbăticie sau al oilor aflate în transhumanţă, motiv pentru care o mare parte din sălciile marginale grindurilor erau ciolpănite [7].

O astfel de sălcie e fotografiată de Grigore Antipa la începutul secolului trecut. În prezent pe acest loc se află un arboret de plop euramerican, în zona dig-mal a Bălţii Mari a Brăilei.

Datorită umidităţii mari ai solului, aici se dezvolta o vegetaţie arborescentă de esenţă moale şi ierboasă cu adaptări condiţiilor ecologice de aici, fiind o veritabilă „deltă interioară".

a. În regiunea grindurilor.

În grindurile situate din lungul braţelor Dunării şi pe suprafeţele plane din apropierea acestora, inundate pe o perioadă mai lungă de timp. Vegetaţia specifică era reprezentată de:

1. Zăvoaiele de luncă sunt alcătuite din arbori de esenţă moale, ce au capacitate de a suporta inundaţiile de durată variabilă. Caracteristice sunt speciile de sălcii şi plopi ce prezintă adaptări proprii. Specia dominantă era sălcia. În regiunile supuse mai rar inundaţiilor apar zăvoaie de plop negru şi plop alb. Ca specii secundare erau: ulm, anin negru, stejar pedunculat. Principalele specii de subarbuşti specifici erau: cruşin, sânger, călin, răchită roşie, păducel, măceş, lemn câinesc, cătină roşie, soc, salbă moale. Plantele agăţătoare specifice sunt: viţa sălbatică şi curpenul de pădure. Principala pătură erbacee era: *Asparagus tenuifolis, Rubus caesius, Potentilla reptans, Poa pratensis, Plantago media.*

2. Pajişti cu asociaţii de *Cynodon dactilon, Phragmites repens* şi *Poa angustifolia.*

b. În depresiunile lacustre.

În apropierea grindurilor erau specifice zăvoaiele de plopi cu sălcii albi şi plesnitoare. În cadrul acestor zăvoaie mai erau specifice specii precum: ulm, stejar pedunculat, frasin. Subarboretul specific era reprezentat de salbă moale, sânger, lemn câinesc, călin, zălog, porumbar. Principalele plante agăţătoare erau: viţa sălbatică, hamei, *Periploca graeca*. Unde solurile prezenta o uşoară salinizare se dezvolta cătina roşie, măceş, spânul cerbului. În cadrul depresiunii specific erau pajiştile cu *Bolboscheones maritimus, Glyceria aquatica, Schoenoplectus lacustris*. Vegetaţia acvatică specifică era alcătuită din: trestie, papură, nuferi, ciulini, iarba broaştei, lintiţa, broscariţa (specii plutitoare), otrăţel, sârmuliţa, brădiş (specii submerse), cianoficee şi diatomee (microplancton). La marginea lacurilor şi a bălţilor se dezvolta plaurul.

c. În lungul braţelor şi a privalelor.

Pe margini se dezvolta zăvoaie de sălcii, alături de trestie, rogoz, pipirig. În şi pe apă specifice erau: săgeata apei, ciulinul de baltă. Principalele specii de animale specifice Bălţii Brăilei, în regim natural de scurgere, le constituiau păsările. După Delta Dunării, aceasta reprezenta a doua regiune de importanţă a ornitofaunei. Se întâlnesc atât păsări ce trăiesc aici permanent, cât şi păsări migratoare ori de pasaj.

Pe malurile lacurilor şi a bălţilor specifice erau stârcii, cormorani, prundăraşii şi fluieraşii. În stufărişuri exista un adevărat furnicar alcătuit din raţe sălbatice, lişiţe, găinuşi, cufundaci, stârci, gâşte, gârliţe, becaniţe, ţiţari, cobaduri, egrete, berze, cocori, lebede, pelicani. Principalele păsări de pasaj sunt: şoimul de iarnă, huhurezul mare, huhurezul codalb, vânturel roşu.

Mamiferele specifice Bălţii Brăilei erau: lupul, mistreţul de baltă, vulpea, iepurele, pisica sălbatică, nurca, câinele enot, vidra, bizamul.

În ape se întâlneau: peşti migratori (scrumbia, gingirica, sturionii), semimigratori (somnul, văduviţa – se reproduc în Dunăre, crapul, plătica, şalăul, avatul, babuşca, sabiţa – se reproduc în baltă, peşti care se reproduc atât în zona bălţii cât şi a Dunării (ştiuca, obleţul, ghiborţul), peşti de lac,

sedentari (linul, roşioara, caracuda, tiparul – aceştia părăseau balta doar când seca) şi peşti reofili (cleanul, mreana, morunaşul, scobarul). În cea mai mare cantitate se găseşte crapul.

Zooplanctonul specific era reprezentat de protiste şi rotifere, iar speciile de bentos reprezentate de celenterate, viermi, moluşte, brizoare.

Antropizarea Bălţii Brăilei (după 1965) a determinat simplificarea relaţiilor în cadrul ecosistemului determinând scăderea rezistenţei la schimburile energetico – materialo - informaţionale din sistem, făcându-l mult mai sensibil. În locul salicetului au fost plantaţi plopi euroamericani cu un randament mare economic, dar a căror funcţie de protecţie a malurilor este mult mai redusă decât în cazul sălciilor. După lucrările hidrotehnice efectuate în perioada anilor 1960-1987, multe tipuri de ecosisteme au dispărut pentru totdeauna [4, 5, 6].

Schimbările survenite în regimul hidrologic al Dunării s-au răsfrânt şi asupra vegetaţiei forestiere. De exemplu, după construirea barajelor de la Porţile de Fier 1 şi 2, creşterea cotei Dunării, produsă primăvara, coincide cu perioada de diseminare a plopului alb, altfel de cum era înaintea amenajărilor hidrotehnice când însămânţarea se făcea natural odată cu scăderea apelor. De aceea, astăzi, renişurile sunt compuse din sălcie şi plop negru şi foarte rar diseminate cu elemente izolate de plop alb [7].

Antropizarea peisajelor naturale s-a produs treptat, permiţând posibilitatea unora dintre specii să se adapteze la noile condiţii şi să migreze după caz spre zone cu condiţii favorabile. Cele mai afectate ecosisteme au fost cele acvatice, datorită desecărilor, care au determinat scăderea biodiversităţii sau chiar dispariţia unor specii. Primele specii afectate au fost speciile de peşti, urmate de cele de păsări venite după hrană sau la cuibărit.

Cea mai mare parte a fostelor zăvoaie, care se dezvoltau în jurul lacurilor, bălţilor, de-a lungul privalurilor au fost defrişate. În locul biocenozelor naturale s-au dezvoltat agrocenoze, lipsite de mecanismele naturale de autoreglare, având astfel o rezistenţă şi o biodiversitate redusă. Astfel, în Balta Mare a Brăilei domină peisaje puternic antropizate în care vegetaţia naturală a fost înlocuită de culturile agricole, pe alocuri fiind pâlcuri de pădure de tip şleau sau plantaţii.

Prin lucrările antropice vegetaţia naturală a fost îndepărtată aproape în totalitate: pădurile au fost defriţate, pajiştile desţelenite, mlaştinile destufizate, iar vegetaţia acvatică a dispărut şi ei răpindu-i-se suportul. Au rămas doar mici porţiuni cu pădure între dig şi maluri şi vegetaţia palustră a lacurilor Blasova şi Zăton.

Pâlcurile de pădure sunt alcătuite din sălcie (*Salix alba, Salix fragilis*) şi plop (*Populus alba, Populus nigra*). Sălcia a fost în mare parte înlocuită cu plop negru canadian care creşte rapid şi era folosit la producerea celulozei. S-a constatat însă că acesta este o adevărată ”catastrofă ecologica”, deoarece rădăcinile nu ajută la consolidarea malurilor şi la o viitura mai puternică pădurea este luată de ape. De aceea s-a încercat replantarea sălciei dar şi instalarea unor perdele de protecţie cu rol în apărarea de vânt, menţinerea stratului de zăpadă. Perdelele de protecţie au ca specii principale: plop, frasin, ulm şi tei, specii ajutătoare de pomi fructiferi (măr, păr, gutui), specii marginale de *Berberis, Spiral, Sorbus* şi *Philadelphus,* arbori fructiferi (măceş, coacăz, trandafir de dulceaţă, afin). Cu excepţia celor doua lacuri, vegetaţia este modificată antropic, stepizată în condiţiile climatice instalate, şi alcătuită în cea mai mare parte din pajişti secundare.

Peisajul floristic actual este dominat de specii mezohidrofile ce suportă primăvara un regim de umiditate temporară excesivă provenită din precipitaţii şi din creşterea nivelului freatic ca urmare a infiltraţiei din canalele de irigaţie. Plantele xerofite sunt prezenţe prin câteva specii ruderale. În funcţie de formele de relief vegetaţia este dispusă astfel.

1) vegetaţia de pe fostele grinduri

Sunt dominante speciile mezofile precum: pălămida (*Cirsius arvense*), zârna (*Solanum nigrum*), spanac alb (*Chenopodium album*), ştir (*Amaranthus retroflexus*), zămoşica (*Hibiscum trionum*), mohor (*Setaria lutiscen*).

2) vegetaţia de pe fostele japşe

Nota dominantă o dau în afară de *Cirsius arvense* şi *Xanthiumitalica,* specii hidrofile precum: *Phragmites australis, Polygonum lapatigolium, Polygonum myropiper*.

3) vegetaţia de pe fostele lacuri

Faţă de speciile din arealul fostelor japşe mai apar specii hidrofile precum: *Veronica anagalis-aquatica, Mentha pahastrius*. Uneori în masă apare *Bolboschoenus maritimus* ce conferă acestui areal o notă specifică.

4) vegetaţia din lungul digurilor

Datorită existenţei de cele mai multe ori a unui exces de umiditate provenit din infiltraţiile din canalele de irigaţii se remarcă ca specii hidrofile: *Phragmites australis, Euphorbia palustris, Galega oficinalis, Galium afarine, Cirsium arvense, Sochus arvense*.

1. vegetaţia specifică canalelor de irigaţii

Sunt specifice specii de *Cerathophillum* şi *Myriophillum*, pe margini o zonă de stuf, urmată de *Bolboschoenus maritimus, Mentha, Echinochloa crus-gali*.

2. vegetaţia de pe malurile canalelor de irigaţii şi ale Dunării

Se găsesc specii comune canalelor de irigaţii la care se adaugă specii de sălcie, plop alb, negru şi cătină mai rar.

5) vegetaţia ruderală (de-a lungul drumurilor, digurilor)

Este specifică unui climat mai arid şi este reprezentată de specii xerofite ca *Avena fatua, Sorgum halepense, Cynodom dactylon*, precum şi de specii mezofite precum *Agrpyrum repens, Cirsium arvense, Artemisia absinthium*, iar în locurile mai joase *Symphitum officinale*.

Culturile agricole, care ocupă 94,6% din suprafaţa Bălţii Mari a Brăilei sunt însoţite de buruieni din categoria dicotiledonatelor în proporţie de 60% şi monocotiledonatelor 40%. Dintre dicotiledonatele anuale se întâlnesc: *Xantium sp., Abutilon teophresti, Solanum nigrum, Chenopodium album, Poligonum sp*., iar din cele perene *Cirsius arvense, Sonchus arvenre, Calistegia sepium*. Monocotiledonatele anuale sunt reprezentate prin *Echinochlea crus-galli* şi *Setaria sp*. Iar cele perene prin *Sorghum halepense.*

Balta Mică a Brăilei rămasă în regim de liberă scurgere păstrează specificul anterior al vegetaţiei. 50% din vegetaţie e constituită de sălcii, plopi (pe grindurile înalte), cătină (în apropierea de Gura Călmăţuiului, datorită aportului de săruri), pajişti (în luminişuri), vegetaţie acvatică în depresiunile mlăştinoase şi pe marginea privalurilor.

Astăzi nu mai există păduri de salicet în Balta Brăilei, după cum foarte rari sunt arborii de plopi negri autohtoni acoperiţi cu galme, aşa zişii *arbori habitat* care să mai poarte cuiburi ale vulturului codalb [7]. În prezent, în Balta Mare a Brăilei mai pot fi întâlnite câteva exemplare de astfel de arbori cu înălţimi de peste 30 m şi vârste mai mari de 100 ani. Pentru aceşti plopi izolaţi se fac în prezent demersuri de conservare specială, fiind o resursă genetică „curată" (nealterată prin hibridari) pentru specia *Populus nigra*, în prezent extrem de rară la nivel european.

Aflându-se în strânsă legătură cu vegetaţia şi/sau cu suprafeţele acvatice, fauna specifică Bălţii nu a putut rezista în noile condiţii. În condiţiile desecării lacurilor din Balta Mare a Brăilei păsările au pierdut biotopuri însemnate foarte valoroase.

În urma îndiguirii cea mai mare parte a speciilor de mamifere şi păsări s-au refugiat în Bălţile Mici ale Brăilei.

Păsările de baltă s-au trezit fără locuri de popas şi cuibărit, se mai întâlnesc sporadic în zona dig-mal şi în preajma lacurilor. Actual aici mai poposesc raţe, cocori, gârliţe, gâsca mare care vin după hrană în lanurile de floarea-soarelui. Un număr mare de pescăruşi îşi duc existenţa pe terenurile agricole şi în zona canalelor de irigaţii.

În locul acestora au apărut o serie de păsări şi mamifere caracteristice stepei şi culturilor agricole: potârnichea, prepeliţa, graurul, presura, piţigoiul, turtureaua, cioara, stăncuţa, hârciogul, popândăul, iepurele, cârtiţa, ariciul.

În zona plantaţiilor de plopi şi în zăvoaie mai apar sporadic iepuri, mistreţi, vulpi. Bizamii încă sunt în număr semnificativ. Mamiferele pădurii (căpriorul, mistreţul, lupul) au dispărut, iar lupii deja au fost exterminaţi.

Vidrele şi nurcile aproape au dispărut, ele regăsindu-se acum doar în Bălţile Mici ale Brăilei.

Peştii au fost privaţi de excelentul spaţiu pentru creştere şi reproducere şi s-au retras în cele doua lacuri şi în apele Dunării, diminuându-se drastic atât ca număr de indivizi, cât şi de specii. Au fost afectate în primul speciile care se reproduceau doar în bălţi: crapul, plătica, avatul, şalăul.

Menţinerea Bălţilor Mici ale Brăilei în regim de scurgere naturală a făcut ca măcar o mică parte din paradisul biotic existent anterior îndiguirii şi desecării Bălţii Mari a Brăilei să se menţină, constituind actual un parc natural.

Bibliografie

1. Андронаке И.К. Антропогенные изменения Большой Поймы Балта-Брэилей // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы III Международной научно- практической конференции, Тирасполь: Изд-во ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2009. С.5-10.
2. Antipa Gr. Regiunea inundabilă a Dunării. Starea ei actuală şi mijloacele de punere a ei în valoare // Analele Institutului Geologic Român. Bucureşti, 1912. V.4, fasc. 2.
3. Botzan M. si colab. Valorificarea hidroameliorativă a Luncii româneşti şi a Deltei. Bucureşti: Red. de propagandă tehnică agricolă, 1991.
4. Giurgiu V. Pădurea şi viitorul. Bucuresti: Cereş, 1982.
5. Giurgiu V. Gestionarea durabilă a pădurilor României. Bucureşti: Editura Acad. Române, 2004.
6. Giurgiu V. Pădurea şi modificările de mediu. Bucureşti: Editura Acad. Române, 2005.
7. Popescu I.R. Silvicultura brăileană, prezent şi perspective. Manuscris. Lucrare prezentată la Ziua Silvicultorului, Brăila, 1994. 25 p.
8. Mihăilescu V. şi colab. Geografia Văii Dunării Românesti. Bucuresti: Editura Acad. Romane, 1969.

Ми живої води принесем у
серцях,
У невтомних руках, в
неспокої
Земле рідна моя, я тебе
захищу,
Твої рани любистком загою.

Клавдія Фролова

ДНЕПР. ОЦЕНКА СИСТЕМНОГО КРИЗИСА. ПОИСКИ ВЫХОДА

А.В. Ангурец, П.В. Хазан
"Зелений світ / Друзья Земли Украины"

Резюме: Сделан обзор состояния бассейна р. Днепр. Определены главные проблемы функционирования системы реки. Изложена позиция общественности и ученых по этим вопросам. Указаны недостатки государственного управления и контроля в сфере использования и охраны водных ресурсов. Рассмотрены перспективы использования рекреационного потенциала бассейна р. Днепр.

Summary. The review of the basin Dnipro state was done. It was identified the main problems in the functioning of the rivers system. The position of the public and scientists on this issue was outlined. The disadvantages of the state management and control of water resources was described. The prospects for recreational potential use of the river Dnipro basin was considered.

Ключевые слова: Днепр, антропогенное загрязнение, эвтрофикация, рекреационный потенциал, туризм, Днепровские пороги, водные ресурсы, общественный совет

Key words: Dnipro, anthropogenic pollution, eutrophication, recreational potential, tourism, Dnipro rapids, water resources, public council

Бассейн Днепра занимает более 48% территории Украины. С главным водоемом страны тесно связана не только инфраструктура, но культурные исторические ценности, литература, музыка, и в целом самоидентификация украинцев.

Сейчас мы являемся свидетелями того, что большая и могучая река очень больна. Мы жадно, без особых раздумий, десятилетиями отбирали у нее то, что создавала природа много тысячелетий. Пора задуматься, что происходит с Днепром, насколько хватит его ресурсов, какие планы строить на будущее. Идеология устойчивого развития говорит нам, что мы не в праве отбирать ресурсы у будущих поколений, не предложив чего-то взамен. Наши потомки рискуют

получить память о Днепре только в виде исторических фото- и видеодокументов, а также мифических воспоминаний. Поэтому мы должны поставить на повестку дня жесткий вопрос — как нам быть с главной рекой Украины?

Стоит отметить, что эта проблема беспокоит не только общественность, но и научное сообщество. Директор Института проблем природопользования и экологии НАН Украины Аркадий Шапарь неоднократно поднимал проблематику Днепра как в научных статьях, так и в популярной прессе [1-3].

Какие же именно проблемы угрожают Днепру?

В первую очередь, это **антропогенное загрязнение.**

Значительное количество предприятий добывающего, перерабатывающего и энергетического сектора, а также сельскохозяйственных земель расположены в бассейне Днепра. Неприемлемо высокий уровень загрязнения окружающей среды промышленностью негативно влияет на состояние Днепра.

По статистике около 900 тыс. тонн загрязняющих веществ ежегодно попадают в водные объекты бассейна Днепра. Более чем 1300 полигонов и других мест расположения или захоронения отходов находятся в бассейне реки. Только три города — Днепропетровск, Запорожье и Киев. сбрасывают в Днепр более 282 млн.м^3 неочищенных сточных вод Количество аварийных сбросов разной интенсивности и объемов может достигать 250 в год. Всего с промышленной целью ежегодно используется около 38 млрд.м^3 воды русла р. Днепр.

Отдельно стоит выделить загрязнения радионуклидами, связанное с Чернобыльской, Ровенской, Запорожской АЭС, и многих других источников радиационного загрязнения.

Следующая проблема — это **эвтрофикация.**

Уменьшение проточности, рост площади мелководных участков, чрезмерное попадание биогенных веществ с сельскохозяйственных территорий, повышение летних температур привели к катастрофическому ежегодному "цветению" Днепра практически на всех участках реки. Обычно сезонным "цветением" охвачено от 65-70% до 90-95% акватории водоемов. Источником питания для цианобактерий, взрывное размножение которых и вызывает "цветение", становятся прежде всего смываемые с сельскохозяйственных полей и животноводческих комплексов минеральные удобрения, а также синтетические моющие средства (СМС), содержащие фосфаты, в сточных водах. Загрязнение органическими веществами приводит и к массовому развитию некоторых водных грибов, в том числе принадлежащих к классам фикомицетов, аскомицетов и базидиомицетов, а также дрожжей. Кроме сапрофитов водные грибы Днепра представлены также паразитами. Один из самых известных из них род *Saprolegnia*. Представители этого рода паразитируют на ракообразных, рыбах и их икре.

Довольно остро стоит проблема **сокращения биоразнообразия и упрощения экосистем.**

По оценкам экспертов, в бассейне Днепра уже потеряно не менее 80% природных экосистем. В среднем течении Днепра до зарегулирования насчитывалось около 50 видов ценных рыб, сейчас осталось только 37. Среди исчезнувших такие промышленные виды как осетр, черноморская сельдь, шип, белуга обычная. Сотни видов растений и животных стали редкими в результате уничтожения местообитаний. Они попали в красный список МСОП, Европы, Украины, Бернской конвенции [4-5]. Постоянно продолжающаяся застройка прибрежной территории, несоблюдение режима водоохранных зон приводят к прогрессирующей деградации природных экосистем. Затопление Днепровских порогов вообще разрушило уникальные ландшафты, аналогов которым нет в мире.

Серьезная проблема, которая стоит прежде всего перед жителями прибрежных территорий — это **подтопление.** Создание водохранилищ привело к преобразованию более 700 тыс. га богатых черноземами лугов в пойменные и нарушенные земли. Вследствие создания искусственных водохранилищ, каналов, плотин и т.д., а также заиливания малых рек и потери ими дренирующей способности, мы являемся свидетелями подтопления в среднем 600 сельских населенных пунктов и около 150 тыс. га сельхозугодий. Зона подтопления также формируется

вокруг шламоотстойников и хвостохранилищ, расположенных на территории бассейна Днепра. Шламоотстойники и хвостохранилища, которые возникли в результате активной горнодобывающей деятельности, являются причиной солевого и, в некоторых случаях, радиоактивного загрязнения подземных и поверхностных вод.

Последняя важная проблема, на которую мы хотим указать — это **изменение гидрологического режима.**

За последнее столетие бассейн р. Днепр претерпел кардинальные изменения. Зарегулирование стока средних и малых рек, а главное - создание каскада Днепровских водохранилищ и строительство 8 ГЭС в русле Днепра, привело к существенным изменениям его режима. Всего в бассейне реки Днепр было создано 564 водохранилища общей площадью 775.6 км^2 и объемом 46.2 км^3. Народное хозяйство середины XX века нуждалось в большом количестве дешевой энергии и значительных объемах оросительного сельского хозяйства. Сейчас Украина независимое государство, которое сталкивается с серьезными экологическими проблемами, доставшимися в наследство от СССР. Мы имеем негативную демографическую динамику, много промышленных объектов, требующих переоснащения и модернизации, а также дефицит рекреационных ресурсов в Центральной и Восточной частях Украины.

Для решения этих проблем прежде всего необходимо отказаться от системы, в котором Украина является ресурсным источником для развитых стран. Мощный рекреационный и, в частности, туристический потенциал государства больше соответствует вызовам современности. Днепр может стать не только ресурсом для промышленности, но и туристической жемчужиной Украины. Такие природные места как Самарские плавни, Самарский бор, Приорелье и т.д. остаются островками дикой естественной природы, характерной для нашей местности, которые являются мощным рекреационно-туристическим ресурсом. А возрождение Днепровских порогов вообще может стать событием мирового уровня, которое будет иметь важное историческое, научное и рекреационное значение.

Сложившиеся условия и возникшие проблемы требуют нового взгляда на роль Днепра в хозяйстве страны.

Анализ государственного управления и контроля в области использования и охраны водных ресурсов выявил неэффективность многих действующих инструментов. В частности, "Национальная программа экологического оздоровления бассейна Днепра и улучшения качества питьевой воды", утвержденная Постановлением Верховной Рады Украины №123/97-ВР от 27 февраля 1997, по сути завершилась без каких-либо ощутимых результатов. Зато была разработана новая "Общегосударственная целевая программа развития водного хозяйства и экологического оздоровления бассейна реки Днепр на период до 2021 года" [6]. Никакой оценки выполнения предыдущей программы, анализа состояния выполнения поставленных целей и широкого общественного обсуждения документа не произошло.

Существующему Бассейновому совету Днепра необходимо приобщиться к широкой дискуссии по поводу системных проблем реки. Мы убеждены, что необходимо вынести на ближайшее обсуждение совета этот вопрос и заслушать экспертов с изложением их видения и предложениями по решению проблем.

Более 20 лет Украина является стороной Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Водная Конвенция, 1992 г.). Однако до сих пор в украинском законодательстве, включая Водный Кодекс, не закреплены основы внедрения Водной конвенции - принципы интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) и бассейнового подхода.

Трансграничность Днепра означает также необходимость координирования усилий и тесного сотрудничества с Республикой Беларусь и Российской Федерацией. Это может быть достигнуто путем подписания тремя странами Днепровской Конвенции, которая должна базироваться на принципах ИУВР. Причем Украина, как страна, расположенная ниже упомянутых государств по течению Днепра с одной стороны, и ответственная перед государствами бассейна Черного моря за состояние воды в устье с другой стороны, должна быть наиболее заинтересована в создании подобного документа.

Эти и другие вопросы адресовала общественность высшему руководству государства в открытом обращении Днепровского Форума Общественности, который состоялся 7 июля 2012.

В частности, участники Форума обратили внимание руководства страны, что, имея каскад днепровских водохранилищ и плотин, Украина до сих пор не разработала закон о безопасности гидротехнических сооружений. Одним из требований общественности является разработка проектов и вынесение в натуру прибрежных защитных полос всех водных объектов и зон санитарной охраны источников водоснабжения в бассейне Днепра до 2014 г. [7].

Всего обращение подписали 23 общественные организации, среди которых национальные объединения, такие как УЭА "Зелений світ/Друзья Земли Украины", ВГЕО "МАМА-86", Национальный экологический центр Украины, а также специализированные экспертные группы, такие как Всеукраинский благотворительный фонд "Днепр", Международный Фонд Днепра, Ассоциация "Укрводоканалэкология" и др.

25 января 2013 года в Днепропетровске состоялся круглый стол "Современные проблемы природопользования, устойчивого развития и техногенной безопасности регионов", организованный Институтом проблем природопользования и экологии НАН Украины. Главной темой обсуждения стало выступление члена-корреспондента НАН Украины А.Г.Шапаря на тему "Основные направления реабилитации экосистемы Днепра" [8]. Ученые еще раз изложили общественности свои аргументы относительно критического состояния Днепра. Стоит отметить, что в широком обсуждении данной проблематики Днепра ученые и общественные организации с самого начала идут бок о бок. Также комплекс существующих экологических проблем Днепра был рассмотрен на заседании Днепропетровского областного общественного экологического совета 6 июня 2013 года с целью формирования согласованной позиции общественности Днепропетровщины. Совет направил свои обращения о необходимости срочной реакции на ситуацию сложившуюся вокруг р. Днепр в Академию наук Украины, президенту и в Кабинет Министров.

Широкая дискуссия по поводу Днепра не будет ограничена региональным и национальным уровнем. УЭА "Зелений світ / Друзья Земли Украины" уже вовлек в обсуждение национальные общественные организации из крупнейшей общественной экологической международной федерации "Друзья Земли" (Friends of the Earth International).

В заключение напомним, что известный геолог из США Брайан Дж. Скиннер оценил время, которое требуется на полную деградацию зарегулированной реки в 200 лет [9]. Даже если мы удвоим этот срок, то времени на спасение Днепра не так уж и много. Именно поэтому, исследования передовых ученых, ответственные и обоснованные действия государственных органов и широкое вовлечение общественности смогут спасти р. Днепр. Ведь эта река - не просто важный источник ресурсов для нашей страны - это память о нашем прошлом, это воспоминание о славных предках, это символ могущества и непобедимости людей, которые испокон веков жили на Днепровских кручах.

Неизвестно, когда увидят мир легендарные Днепровские пороги, но "седой Борисфен" всегда будет символом достойной, независимой и процветающей Украины для многих поколений наших потомков.

Литература

1. А.Г. Шапар, О.О. Скрипник, С.М. Сметана. Еколого-економічні проблеми переводу екосистеми річки Дніпро до режиму сталого функціонування. Зб.н.п. Екологія і природокористування. Вип. 14 с. 26-49. - Дніпропетровськ, 2011р.
2. http://greenparty.dp.ua/2011/perebudova-ekosystemy-r-dnipro/
3. http://www.exp21.com.ua/ecology/118-9.htm
4. О.В.Федоненко. Вплив антропогенних факторів на стан промислової іхтіофауни запорізького водосховища. Автореф. дис. … д. біол. н. Одеса, 2010.
5. Доповідь щодо громадської оцінки процесу реалізації екологічної політики у 2012 році. Київ, 2013.
6. Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року: Закон України від 24 травня 2012 року № 4836-VI. - Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/4836-17
7. voice.dp.ua/ext/file/2012/zvernennya2012_Dnipro.doc
8. http://gorod.dp.ua/news/81088
9. Brian J Skinner. Earth resources. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, c1969.

ЛУГОВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЗАПОВЕДНОГО УРОЧИЩА «ДНЕСТРОВСКИЕ ПЛАВНИ» И НИЖНЕДНЕСТРОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА – УНИКАЛЬНАЯ ТЕРРИТОРИЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА УКРАИНЫ

Е.Н.Байрак[1], Е.Н.Попова[2], И.Т.Русев[3], К.В.Полянская[1]

[1]Государственная экологическая академия последипломного образования и управления, ул.Урицкого, 35, корп.2, Киев, 03035, Украина, тел.0961567669, elena-bayrak@mail.ru

[2]Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова ул.Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина, Тел. 0636450544; e_popova@ukr.net

[3]Украинский научно-исследовательский противочумный институт им. И.И.Мечникова, 65003, Одесса, ул.Церковная,4, Тел. 097 5756705, rusevivan@ukr.net

Заповедное урочище «Днестровские плавни» площадью 7 620 га было создано в 1993 г. на территории Белгород-Днестровского района Одесской области с целью сохранения разнообразия водно-болотных птиц по инициативе экологов И.Щеголева и И.Русева. В 2008 г. основная часть заповедного урочища вошла в состав Нижнеднестровского национального природного парка (далее - ННПП), отдельные участки заповедного урочища не вошли в парк, однако природоохранный статус они сохранили. Через заповедное урочище «Днестровские плавни» и заповедную зону ННПП проходит участок трассы Одесса-Рени от 45 по 51 км (рис.1).

Луговые экосистемы в составе водно-болотных угодий играют огромную роль. Так, для многих птиц, в первую очередь водно-болотного комплекса, они являются местами гнездования, остановки во время сезонных миграций. Компоненты экосистем на этих участках служат кормовой базой для птиц, которые на подтопленных лугах кормятся беспозвоночными и амфибиями, активному развитию которых способствуют меньшие глубины водного слоя по сравне-нию с плавнями и более высокая, чем в тростниковых зарослях, температура. На лугах произрастают виды растений, подлежащие особой охране. Здесь происходит размножение рыб во время нереста, когда луга покрыты небольшим слоем воды в период половодья. Благодаря наличию этих участков поддерживается разнообразие и устойчивость экосистем. Они являются важными и ценными для проведения научных исследований.

В настоящее время этим системам грозит полное исче-

зновение в связи с все возрастающим антропогенным прессом. На территории низовьев Днестра эти участки являются привлекательными для застройки или иного коренного преобразования экосистем в связи с близостью живописной р. Днестр, автотрассы международного значения, существующей инфраструктуры, различных коммуникаций, относительно ровным рельефом. Уже полностью уничтожены участки луга, на которых встречалась трохета потайная — единственное местонахождение этого беспозвоночного животного на Днестре, и одно из четырех известных в Украине [2]. Такая же судьба ждет и оставшиеся небольшие по площади участки лугов в заповедном урочище «Днестровские плавни» и заповедной зоны ННПП, если не вмешаются ученые и общественность.

В настоящее время в заповедном урочище «Днестровские плавни» сохранились два участка, представленные луговыми экосистемами.

Участок № 1. Координаты: 46° 24.735' сев. ш. 30° 9.671' вост. д. – 46° 25.721' сев.ш. 30° 10.482'вост.д. Расположен на правом берегу р.Днестр, вдоль 49-51-го километров автотрассы Одесса-Рени, его площадь составляет около 57,9 га, протяженность 2,8 км, средняя ширина 240 м. Входит в состав заповедной зоны ННПП (в соответствии с предварительным зонированием).

Участок №2. Координаты 46° 26.129' сев. ш. 30° 11.438' вост. д. – 46° 26.631' сев.ш. 30° 12.245' вост.д. Располагается на правом берегу р.Днестр, около 45-48-го километров лтмеченной автотрассы, его площадь составляет около 25,5 га, протяженность 1,7 км, средняя ширина 100-150 м. (рис.2,3)

Геоботаническое описание участков получено маршрутным методом летом 2013 г. Характеристика экосистем составлена на основании комплексных обследований территории в этот же период и многолетних наблюдений, проведенных ранее.

Рис. 2. Участок 1

Рис. 3. Участок 2

Микрорельеф участков специфический: представлен, в первую очередь, дорогой с асфальтовым покрытием на насыпи, около дороги присутствует понижение, заполненное водой, далее располагается плоский участок с лугами и плавнями; территория разделяется искусственно прорытым каналом.

Почвы — лугово-болотные на аллювиальных отложениях и характерные современные гидроморфные аллювиальные почвы.

Ландшафтная репрезентативность. Указанные участки являются составляющими ландшафта придельтовой части долины р.Днестр. В соответствии с физико-географическим районированием Украины, данная территория лежит на границе двух физико-географических подзон [1]. Северная часть находится в Нижнекучурганско-Днестровском районе Южноподольской склоновоозвышенной области Днестровско-Днепровского края Северно-степной подзоны Степной зоны. Южная часть располагается в Ильичевско-Коминтерновском районе Днестровско-Бугской низменной области Причерноморского среднестепного края среднестепной подзоны Степной зоны. Ландшафты представлены песчано-лессовыми

террасовыми низменностями с черноземами южными солонцеватыми и темнокаштановыми почвами, с солонцами, глеесолодями и луговыми солончаками, типчаково-ковыльной и галофитной растительностью, относящимися к приморским низменностям с антропогеновым покровом на неогеновых отложениях. Эти ландшафты пересекают лессовые низменности, расчлененные оврагами и балками с черноземами южными, в прошлом под типчаково-ковыльной растительностью [1].

Ландшафты низовьев р.Днестр являются типичными для данной местности, но вследствие сооружения Днестровской гидроэлектростанции, автотрассы, дамб произошли изменения водного режима территории, что привело к сокращению площади растительности болотистых лугов. Из-за малой доли площади этих участков в общей площади ННПП и чрезвычайно важной роли их в жизни птиц и других организмов, эти элементы ландшафта стали уникальными (редкими) и требуют особой охраны.

Ботаническая репрезентативность. Растительный покров обследованных участков является типичным для плавней больших рек Северного Причерноморья и представлен болотными и луговыми сообществами, которые имеют разные площади и конфигурации и расположены вдоль 45-51 км автотрассы Одесса-Рени. Вдоль 45-47 км (полоса правее дороги до берега р.Днестр) растительный покров образован преимущественно естественными луговыми ценозами (травяно-осоковыми) с вкраплениями по периферии тростниковых сообществ. Проективное покрытие травостоя — 95-100%. В верхнем ярусе доминируют представители сем. Злаковые (овсяница луговая *(Festuca pratensis),* пырей ползучий *(Elytrigia repens),* вейник наземный *(Calamagrostis epigeios),* полевица гигантская *(Agrostis gigantea),* лисохвост луговой *(Alopecurus pratensis),* мятлик луговой (*Poa pratensis*). Флористический состав однообразный, что является следствием влияния эдафического и антропогенного (рекреационного) факторов. В понижениях рельефа встречаются представители осоковых (осоки заостренная *(Carex acutiformis*), лисья (C. *vulpina),* Отрубы (*C. otrubae*). Специфику растительного покрова лугов вдоль 46 км определяют вкрапления участков с фрагментами солонцовой и солончаковой растительности (в виде полос), приуроченной к микроповышениям с засоленными почвами. В полосе на 46 км малочисленные популяции образуют типичные галофиты: сведа простертая *(Suaeda prostrata),* ситник Жерарда *(Juncus gerardii)*, бескильница расставленная *(Puccinellia distans).* Весной эта территория покрыта паводковыми водами и служит биотопом для остановки во время миграции водно-болотных птиц. Кроме того, эта территория имеет особое водоохранное значение, поскольку далее вверх по течению (с 48-го км) дорога подходит непосредственно к правому берегу Днестра и водоохранная зона функционирует на минимально узкой территории (до автотрассы).

Лугово-болотные участки вдоль 49-51 км (левее от автотрассы) имеют более мозаичный характер растительного покрова. Высокотравные болота из тростника южного *(Phragmites australis),* доминировавшие вдоль 45-48 км, сменяются болотистыми лугами, представленными сообществами преимущественно низкотравных, местами высокотравных, галофильных растений. Эти луговые участки почти прилегают к автотрассе, от которой отделены искусственным обводняющим каналом с типичными прибрежно-водными растениями: рогозы широколистный *(Typha latifolia)* и узколистный *(T. angustifolia),* камыш озерный *(Schoenoplectus lacustris),* манник большой *(Glyceria maxima)* и др.). На отдаленных участках господствуют монодоминантные заросли тростника. Проективное покрытие травостоя 100%. Плотные заросли образуют корневищный злак пырей ползучий и ситник морской *(Juncus maritimus).* На обводненных участках доминируют болотница болотная *(Eleocharis palustris),* полевица побегоносная *(Agrostis stolonifera),* мятлик болотный *(Poa palustris).* В составе гидрофильных сообществ выявлено значительное флористическое разнообразие: мята водяная *(Mentha aquatica),* двукисточник тростниковый *(Phalaroides arundinacea),* подмаренник болотный *(Galium palustre),* ирис болотный *(Iris pseudacorus),* зюзник европейский *(Lycopus europaeus),* горичник болотный *(Peucedanum palustre),* алтей лекарственный *(Althaea officinalis),* горец земноводный *(Persicaria amphibia),* щавель прибережный *(Rumex hydrolapathum),* чистец болотный *(Stachys palustris),* дербенник иволистный *(Lythrum salicaria)*, кипрей болотный *(Epilobium palustre),* луговой чай монетчатый *(Lysimachia nummularia)* и др.

На лугах одиночно или полосами произрастают деревья и кустарники как естественного происхождения (ива белая *(Salix alba),* ясень обыкновенный *(Fraxinus excelsior),* так и

интродуцированные (аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa)*, лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*), которые играют положительную роль в жизни птиц (гнездование, кормовая база, места для отдыха).

Описанные влажные луга являются биотопом кормления популяции редкой птицы – каравайки (*Plegadis falcinellus*) (Красная книга Украины), численность которой за последнее десятилетие сократилась почти в десять раз. Среди причин такой тенденции — уменьшение площади лугово-болотных биотопов вследствие осушения (вследствие постройки водохранилища Днестровской ГЭС) и застройки плавневых лугов около с. Маяки.

Орнитологическая репрезентативность и уникальность. Пойменные луга дельты Днестра, заливаясь паводковыми водами, по время нереста всегда изобиловали огромным количеством нерестящихся сазанов и многочисленных видов водно-болотных птиц: караваек, колпиц, цапель, куликов и др. В разное время года (гнездование, весенняя и осенняя миграции, зимовка) эту зону используют почти 100 видов. Именно благодаря периодическому затоплению и вегетации луговой растительности, пойменные луга привлекают тысячи птиц для поиска пищи и отдыха. На луговых биотопах обследованных участков выявлено 95 видов птиц, из которых 22 вида занесены в Красную книгу Украины (аист черный (*Ciconia nigra*), баклан малый (*Phalacrocorax pygmaeus),* казарка краснозобая *(Rufibrenta ruficollis),* канюк степной *(Buteo rufinus),* каравайка *(Plegadis falcinellus),* колпица обыкновенная *(Platalea leucorodia),* кроншнеп большой *(Numenius arquata),* кроншнеп средний *(Numenius phaeopus),* лунь полевой (*Circus cyaneus),* нырок белоглазый (Aythya nyroca), нырок красноносый (*Netta rufina*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla),* пелікан кучерявий (Pelecanus crispus), пеликан розовый (*Pelecanus onocrotalus*), сова болотная (*Asio flammeus), с*орокопут серый (*Lanius excubitor*), ходулочник (*Himantopus himantopus*), хохотун черноголовый (Larus ichthyaetus), цапля желтая (*Ardeola ralloides), чайка черноголовая (Larus melanocephalus), чеграва (Hydroprogne caspia), шилоклювка (Recurvirostra avosetta)* [2].

Пойменные луга в дельте Днестра за последние десятилетия из-за мощного антропогенного пресса сократились по площади более чем на 90%. В прошлом на пойменных лугах дельты Днестра кормилась крупнейшая на Черном море популяция каравайки, или блестящего ибиса. Сейчас популяция этих птиц находится в критическом состоянии, едва достигая 100 гнездящихся пар.

В заключение необходимо отметить следующее. Заповедное урочище «Днестровские плавни» входит в состав водно-болотного угодья международного значения «Северная часть Днестровского лимана», а также является территорий, важной для птиц (Important Bird Area (IBA) UA091), которая способствует сохранению мировой орнитофауны и биоразнообразия в целом. Эта территория является составляющей Днепровского, Причерноморско-Азовского и Широкофронтального меридианального миграционных путей птиц. Вся территория ННПП и заповедного урочища «Днестровские плавни» входят в состав ключевой территории Днестровского меридианального природного коридора национальной экологической сети. Поэтому необходимо обеспечить сохранение ценных луговых экосистем, которые занимают ограниченные площади в составе заповедного урочища, а именно: включить в заповедную зону ННПП участки вдоль 49-51 км автодороги, а участки вдоль 45-48 км рекомендовать как перспективную территорию для включения в зону регулируемой рекреации ННПП в существующих границах для обеспечения целостности остатков пойменных лугово-болотных экосистем.

Литература

1. Національний атлас України. - Київ: Інститут географії НАН України, 2009. - 568 с.
2. Червона книга України. Тваринний світ / [за ред. І.А. Акімова]. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.

ЗНАЧЕНИЕ ЛЕТНИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЛАГЕРЕЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ АКТИВНОЙ ЖИЗНЕННОЙ ПОЗИЦИИ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ

И.В. Блохина
Кишиневский лицей им. И.С. Нечуя-Левицкого, учитель биологии
Ул. Пеливан 26. Кишинев, Молдова
Тел. (+373 22) 58-01-08; e-mail: lapka.64@mail.ru

Какие образовательные задачи ставит перед собой неправительственная экологическая организация Eco-TIRAS и подобные ей?

Прежде всего - объединение молодежи с обоих берегов Днестра для решения насущных проблем нашей великой реки. Знакомство с ее флорой и фауной, определение изменений животного и растительного мира Днестра и причин, по которым эти изменения происходят. Обучение молодежи для решения будущих экологических проблем.

Кто может попасть в экологический лагерь Eco-TIRAS? Конечно, лучшие из лучших. Те молодые люди Молдовы и Приднестровья, которые весь год работают, участвуя в различных экологических программах, кои выдвигаются многочисленными экологическими организациями. Те ищущие и неуспокоенные молодые люди, которых много и которые хотят узнать, понять, попробовать и почувствовать. Для этого в лагере организуются походы. За 10 дней мы успеваем побывать в красивейших местах нашего родного края. Таких, как Сахарна, Цыпова, Жабка, Бендерская крепость, заповедник Ягорлык и пр. Для чего? Преследуются не только эстетические цели. Это делается для того, чтобы ребята лучше и полнее узнали свой родной край, прониклись к нему любовью и состраданием, попробовали посмотреть со стороны на его проблемы, и чтобы в их душах зародилось желание что-либо изменить, улучшить. Чтобы укрепилось в них желание жить на родной земле и лечить ее раны.

Кроме этого, в лагере работают доктора наук с обоих берегов Днестра, которые проводят практические занятия прямо у воды. Здесь можно воочию поймать и увидеть и моллюсков, и поденок, и личинок стрекоз, и червей, и водную и прибрежную растительность. Ничто не запоминается так хорошо, как то, что прошло через твои собственные руки. Вы бы видели этот азарт в глазах «юных экологов». Одно дело учить по книгам, другое дело - наблюдать в природе.

А какие лекции мы слушаем! Лучшие преподаватели Тираспольского и Кишиневского университетов рассказывают о географии, экологии, истории и биологии. И как активны их слушатели. Сколько вопросов они задают, пытаясь понять и осмыслить услышанное. И даже лекции по толерантности читают нам. Лекторы из Польши и темнокожие преподаватели рассказывают о терпимом отношении к людям другого цвета кожи, другой национальности или другого вероисповедания. Территорией без расизма и национализма называем мы свой лагерь. И этому посвящаем футбольные и волейбольные матчи. И никто не вспоминает о том, что мы все разные: и молдаване, и русские, и гагаузы, и евреи, и украинцы, и ромы. И никто не чувствует себя ущемленным, и говорим мы на разных языках и понимаем друг друга. Потому что хотим понять, потому что идем навстречу друг другу.

А еще мы играем в деловые игры. Организаторы Eco-TIRAS ставят ребятам конкретные насущные задачи, те злободневные проблемы, которые решают сами ежедневно и ежечасно. И очень интересно наблюдать за ходом мысли участников игры. Оказывается, и «власть» может защищать интересы народа, чего, как правило, не добьешься в жизни. И сам «народ» может быть активным и грамотным и юридически обоснованно защищать свои права, а не только все «спускать на эмоции». Современная молодежь очень грамотна. Ищет ответы на свои вопросы в законодательстве, в интернете, в примерах других государств. И, одновременно, использует все методы воздействия на общество: и запугивание, и подкуп, и подделку документов. Все реалии жизни. Наблюдая за ребятами, понимаешь, что происходит что-то очень важное, становление грамотной экологически и юридически личности. А значит, все не зря. Значит, мы на верном пути.

А еще мы стараемся развить их логическое и творческое мышление. Для этого в лагере проводятся: «Зарядка для ума», «Брейн-ринг», «Что? Где? Когда?». Современный «решатель» экологических проблем должен быть всесторонне развитым. А там, где не помогут энциклопе-

дические знания, обязательно пригодятся юмор и смех. Поэтому КВН-игра, которая запоминается надолго. Здесь задействовано и творчество, и находчивость, и юмор участников. Не зря говорят: «Там, где бессильна борьба, улыбка и юмор могут решить многое». И, кроме всего прочего, мы бесконечно ищем таланты. Ребята успевают за 10 дней продемонстрировать свои способности в различных сферах творчества - и в танцах, и в поэзии, и в рисовании. Вот вы когда-нибудь отмечали Новый год летом? А у нас в лагере это запросто. Можно увидеть конькобежцев на траве и бобслеистов на речном песочке. И Дед Мороз превращается в Деда Жару. Для чего? Для того, чтобы каждый мог на себе ощутить нетривиальный подход к происходящему. Ведь кто, в конечном счете, побеждает всегда и везде? Только тот, кто мыслит оригинально, только тот, кто находит новые пути решения, казалось бы, старых проблем, только тот, кто не боится показаться смешным и даже нелепым.

Что получаем мы в итоге? Жаркое желание своих учеников работать в новом году так, чтобы вновь попасть в наш замечательный лагерь. А это значит, что все не зря. А это значит, что мы на правильном пути. А это значит, что в следующем году мы получим еще более экологически грамотных «коллег», от которых, в конечном итоге, зависит наше будущее. И уже давно никого не удивляют ручьем льющие слезы при расставании, когда уже отзвучат последние аккорды песни Митяева «Как здорово, что все мы здесь сегодня собрались» на традиционном Фестивале Днестра, проводящемся во второе воскресенье июля. Не удивляют, потому что за 10-11 дней мы успеваем не только чему-нибудь научиться, подружиться. Мы успеваем всем сердцем прикипеть друг к другу, полюбить друг друга настолько, что весь предстоящий год мы будем общаться, ездить друг к другу в гости, обмениваться фотографиями и идеями. Мы будем писать совместные проекты и вместе ездить на конференции и форумы. И будем всем сердцем вновь стремиться в наш летний лагерь. И большущее спасибо нашим «родителям»- организаторам и вдохновителям неправительственной организации хранителей Днестра «Eco-TIRAS» за то, что они уже столько лет дают нам такую возможность. Да здравствует Днестр - река нашей жизни, нашей молодости и нашей экологической зрелости!

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЗООБЕНТОСА ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ В 2009-2012 ГОДЫ

Д.П. Богатый
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
ул. 25 Октября 107, Тирасполь 3300, Молдова
Тел. (+373 533) 9-44-87; e-mail: dinuves@gmail.com

Введение

Государственный заповедник «Ягорлык» создан в 1988 году с целью сохранения в естественном состоянии природного комплекса акватории и береговой зоны Ягорлыкской заводи, создания на этой площади благоприятных условий для воспроизводства редких и исчезающих видов животных и растений и изучения естественного хода природных процессов (Заповедник Ягорлык, 2011).

Большой интерес вызывает изучение бентософауны, так как различные аспекты динамики развития этой группы организмов в значительной степени отражают общее состояние и развитие экосистемы водоема в целом. Различные группы зообентоса реагируют определенным образом на антропогенные или естественные преобразования, происходящие в водоеме. Мониторинг и анализ этих изменений позволит в будущем оценить экологическое состояние экосистемы заводи. Для заповедника «Ягорлык» очень важно и актуально исследование донных зооценозов, так как до 2009 года систематические и целенаправленные исследования бентоса Ягорлыкской заводи не проводились и, по этому, исчерпывающих данных по этому вопросу нет.

Материалы и методы

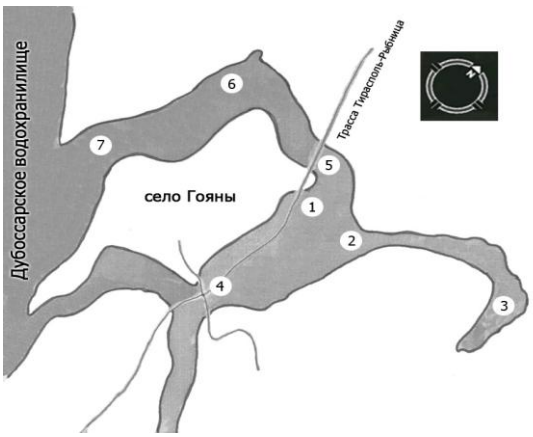


Рисунок 1. **Стационары сбора проб Ягорлыкской заводи.**
1 – «База» в районе базы заповедника (средний участок), 2 – «Перешеек» между средним и верхним участком, 3 – «Дойбанская долина» верхний участок, 4 – «Сухой Ягорлык», 5 – «Старый мост» средний участок, 6 - «Цыбулевский» в районе одноименного ручья (нижний участок), 7 – «Устье» нижний участок

Материалами исследований послужили пробы зообентоса, собранные посезонно в Ягорлыкской заводи в период 2009-2012 гг. Пробы взяты с семи точек: «База», «Старый мост», «Дойбаны», «Перешеек», «Устье», «Цыбулевка», «Сухой Ягорлык» (рис. 1). Для сбора проб использовался дночерпатель типа Петерсена с площадью захвата грунта 0,025 м (Жадин, 1950, 1960; Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов, 1975; Руководство по гидробиологическому мониторингу…, 1992).

Результаты и их обсуждение

Донная фауна Ягорлыкской заводи представлена, в основном «мягким» бентосом, значительная часть которого состоит из олигохет и личинок хирономид. Также, довольно многочисленны личинки двукрылых рода *Chaoborus*.

Фауна аннелид (*Oligochaeta*) в Ягорлыкской заводи представлена исключительно олигохетами. Среднегодовая плотность по водоему за период исследований 2009-2012 гг. составила 1457 экз./м^2 с биомассой 1,31 г/м^2 (табл. 1). В процентном отношении олигохеты составили по численности 63,69 % от «мягкого» бентоса и 59,42% от общего бентоса; по биомассе – 21,42 % и 1,09 % соответственно. Это связанно с тем, что биомасса зообентоса Ягорлыкской заводи определяется хирономидами и моллюсками, численность которых сравнительно мала, но индивидуальная масса каждой особи велика. Максимальное число олигохет в пробах наблюдалось в 2010 году.

Полихеты в пробах за период исследований 2009-2012 гг. не были обнаружены. Что может быть результатом их малочисленности в данном водоеме. Личинки хирономид, вместе с олигохетами формируют олигохетно-хирономидный комплекс, который составляет основу «мягкого» бентоса. Хотя, по численности, хирономиды намного уступают олигохетам, они определяют большую часть биомассы «мягкого» зообентоса, что объясняется высокой индивидуальной массой каждой особи. Доля хирономид составила 30% по численности и 66% по биомассе от «мягкого» зообентоса. Высокая доля биомассы хирономид от «мягкого» зообентоса объясняется наличием в популяции данной группы зообентоса личинок комаров вида *Chironomus plumosus*. Индивидуальная масса каждой особи этого вида сравнительно велика. Если численная доля *Chironomus plumosus* от обшей популяции хирономид составляет всего лишь 18%, то доля биомассы равна 70%. Минимальная численность личинок хирономид наблюдалась в 2009 году, когда она росла на протяжении следующих двух лет. В 2012 году их средняя численность снизилась до 551 экз./м ^{2} (таблица 1).

Таблица 1. Распределение по годам численности и биомассы основных групп донной фауны Ягорлыкской заводи (2009-2012 гг.)

Группа зообентоса	2009	2010	2011	2012	Общее
Олигохеты	1214* 0,77**	2415 2,75	857 0,7	1344 1,01	1457 1,31
Полихеты	-***	-	-		-
Пиявки	-	2 0,01	3 0,01	2 0,02	2 0,01
Хирономиды, в том числе	362 2,66	765 2,02	1020 6,79	551 5,32	674 4,20
Высшие ракообразные, в том числе	4 0,08	17 0,16	3 0,002	27 0,15	13 0,10
Chaoborus	68 0,33	4 0,02	76 0,31	40 0,12	47 0,20
Ephemeroptera	2 0,001	4 0,004	4 0,01		2 0,004
Trichoptera	4 0,004	36 0,05	34 0,1	15 0,05	22 0,051
Ceratopogon	29 0,1	30 0,11	30 0,32	38 0,32	32 0,21
Sialidae	-	2 0,07	-	-	1 0,02
Heteroptera	-	105 0,07	-	2 0,001	27 0,02
Odonata	-	2 0,001	-	-	1 0,0003
Coelenterata	21 0,001	-	-	-	5 0,0003
Моллюски, в том числе	27 8,8	516 283,43	19 9,1	110 155,46	168 114,20
Dreissena polymorpha	27 8,8	516 283,43	19 9,1	110 155,46	168 114,20
«Мягкий» бентос	1704 3,95	3382 5,27	2032 8,25	2019 6,991	2284 6,115
Общее	1731 12,75	3898 288,71	2051 17,35	2129 162,451	2452 120,315

Высшие ракообразные составляют сравнительно небольшую группу беспозвоночных, входящих в состав зообентоса Ягорлыкской заводи. Они представлены амфиподами рода *Gammarus* и *Corophium*. Наибольшее количество ракообразных было зафиксировано в 2010 и 2012 годах, когда, также наблюдалась сравнительно большая численность двустворчатого моллюска *Dreissena polymorpha.* То, что максимальная численность ракообразных совпала с относительно большой численностью дрейссены в 2012 году и максимальной численностью в 2010 году подтверждает факт присутствия между этими видами биотических взаимоотношений (Дедю, 1980).

Из двукрылых (*Diptera*) в пробах встречались личинки насекомых рода *Chaoborus* и *Ceratopogon*. Максимальная численность коретр (*Chaoborus*) наблюдалась в 2011 году. Встречались повсеместно, а в районе «Устье их численность достигла до 333 экз./м^2 с биомассой 1,39 г/м^2. Менее многочисленны мокрецы (*Ceratopogonidae)*. Их средняя численность за период исследований составила 30 экз./м^2.

Средняя численность ручейников *(Trichoptera)* в 2009 году была незначительной и составила всего 4 экз./м^2, но в 2010-2011 гг. эти показатели были выше примерно в 9 раз. В 2012 году численность ручейников вновь упала и составила 15 экз./м^2 с биомассой 0,05 г/м^2.

В осенний период 2010 года в пробах, взятых на стационаре «Устье», были обнаружены личинки вислокрылок – отряд *Melagoptera,* сем. *Sialidae*, вид *Syalis lutaria.* Их численность со-

ставила 40 экз./м^2. Также, в небольших количествах в пробах встречались гидра обыкновенная (*Hydra vulgaris)*, личинки стрекоз (*Odonata*) и в единичных экземплярах попадались пиявки.

Моллюски в пробах были представлены исключительно видом *Dreissena polymorpha,* максимальная численность которого зарегистрирована в весенний период 2010 года на стационаре «Устье» Ягорлыкской заводи, и составила 4840 экз./м^2 с биомассой 1778,61 г/м^2. Несмотря на то, что за период исследований численность дрейссены была намного меньше, чем в 2010 году, она составляла значительную долю донной фауны Ягорлыкской заводи по биомассе: 69% в 2009 г., 98% в 2010 г., 52% в 2011 г., 96% в 2012 г. и 95% в среднем за период исследований 2009-2012 гг. Тот факт, что в пробах отсутствуют представители других видов моллюсков, не говорит об их отсутствии в водоёме. Так, в неглубоких участках заводи были обнаружены моллюски вида *Viviparus contectus* и *Anodonta cygnea.*

Выводы

По численности донная фауна Ягорлыкской заводи представлена «мягким» зообентосом (93%). По биомассе преобладают двустворчатые моллюски (95%). Максимальные значения численности «мягкого» зообентоса за период исследований 2009-2012 гг. были зафиксированы в 2010 году и составили 3382 экз./м^2 (рисунок 2). Максимальную же биомассу наблюдали в 2011 году за счет увеличения численности личинок хирономид (50% от общей численности «мягкого» зообентоса). Общая средняя численность и биомасса зообентоса по итогам данного периода исследований равны 2452 экз./м^2 и 120,315 г/м^2 соответственно.

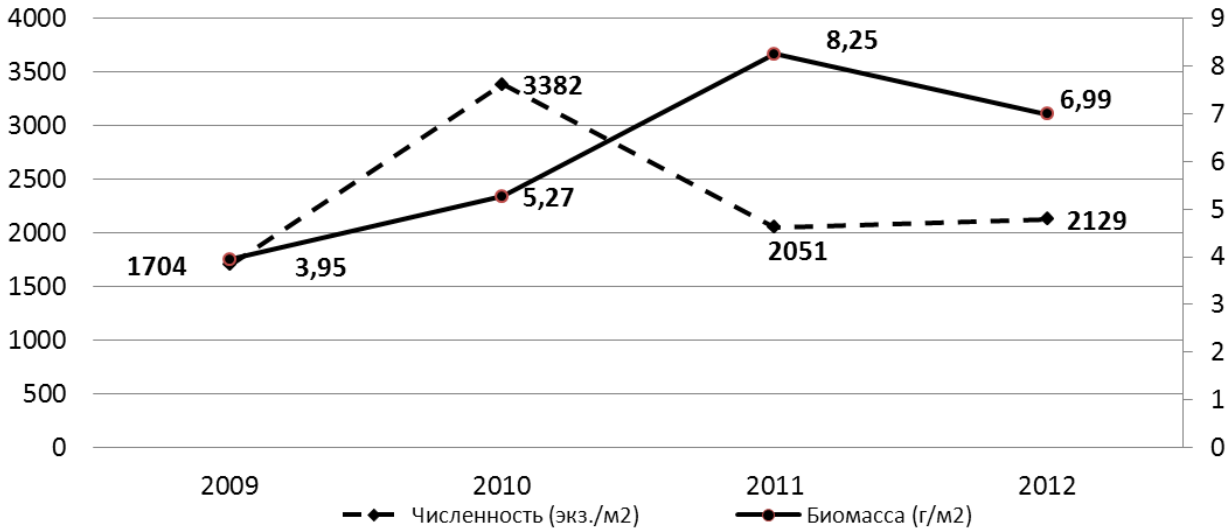


Рисунок 2. Сравнительная динамика развития численности и биомассы «мягкого» зообентоса заповедника «Ягорлык», 2009-2012 гг.

Список используемой литературы

1. Богатый Д.П. Качественный и количественный состав зообентоса Ягорлыкской заводи (по материалам 2009 г.) // Чтения памяти кандидата биологических наук, доцента Л.Л. Попа. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. Ун-та, 2010. – С 24-30.

2. Дедю И.И. Амфиподы пресных и солоноватых вод юго-западного СССР. Кишинев: Штиинца, 1980, - 224 с.

3. Жадин В.И. Методика гидробиологических исследований. М-Л: Изд-во АН СССР, 1960 – 190 с.

4. Заповедник «Ягорлык». План реконструкции и управления как пусть сохранения биологического разнообразия. Дубоссары: Eco -TIRAS, 2011. - 128 с.

5. Мамаев Б.М. Определитель семейств двукрылых насекомых по личинкам, 1972. – 415 с.

6. Нарчук Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых фауны России и сопредельных стран. – СПб., 2003. – 251 с.

7. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 511 с.

8. Хейсин Е.М. Краткий определитель пресноводной фауны. М., 1962. – 149 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ ВОД БАССЕЙНА ДНЕСТРА И МИГРАЦИЯ МЕТАЛЛОВ ПЕРЕМЕННОЙ ВАЛЕНТНОСТИ

Р.И. Бородаев, О. Шурыгина, Е. Коленковская, М. Попович, А. Лисник
Молдавский государственный университет,
Кафедра индустриальной и экологической химии, ул. А. Матеевича 60, Кишинев, МД-2009,Республика Молдова
Тел.(+37322)577557; e-mail: tnostra@usm.md

Введение

Согласно классификации качества воды по кинетическим показателям экологическое благополучие водного объекта может быть в норме, нарушаться обратимо или необратимо [1]. Степень нарушения экологического благополучия водоема зависит от наработки в водной экосистеме веществ восстановительной природы ($ДН_2$), окисляющихся пероксидом водорода естественного происхождения гораздо более эффективно чем растворенным в воде кислородом. Существуют научные предположения, указывающие на то, что вещества $ДН_2$ связывают в каталитически неактивные комплексы металлы переменной валентности и замедляют процессы самоочищения с участием свободных радикалов, что в свою очередь приводит к необратимым сдвигам экологического благополучия водных объектов. Среди металлов переменной валентности особую роль исследователи отводят железу и меди [2-4].

В работе, на основе проведенных ранее исследований на Днестре и его бассейне [5-11], делается заключение о связи миграции железа и меди с экологическим благополучием водоемов, приводятся результаты модельных экспериментов с возможными представителями веществ $ДН_2$, производится сравнительная оценка экологического благополучия некоторых водных объектов в бассейне Днестра.

Объекты исследования, материалы и методы

Обобщаются результаты исследований, проведенных в разное время на шести створах среднего Днестра (2006-2009гг. и 2011г.) [10], правосторонних притоках Днестра (2009 и 2011г.) [11], водохранилище Валя Морилор (2002-2003гг.) [6].

Модельные кинетические эксперименты проводились на водных системах $ДН_2$-O_2, $ДН_2$-H_2O_2 и $ДН_2$-H_2O_2-Cu(II)- УФ - излучение. В качестве вещества восстановительной природы $ДН_2$ использовали неиногенное синтетическое поверхностно-активное вещество – кокамид диэтаноламид (КДЕА). За изменением концентрации КДЕА следили с помощью фотометрической методики с использованием фосфоровольфрамовой кислоты и гидрохинона [12].

В спектре нашего внимания оказалось также экологическое благополучие девяти искусственных водоемов Кишинева, расположенных в трех парковых зонах: Долине Роз (три озера), Рышковке (три озера) и Боюканах («Ла Извор» - три озера). Оценка экологического благополучия водоемов производилась в зимне-весенний период 2013 года четырьмя методами: стандартным [1]; классическим [13], основанным на определении начальных скоростей; методом rH_2, разработанным Кларком [14], и методом «правила Нернста», предложенным нами [8].

Результаты и обсуждения

Днестр

Исследование участка среднего Днестра проводилось на шести створах: Наславча, Мерешевка, Косоуцы, Бошерница, Дубоссары В.П.(выше плотины) и Дубоссары Н.П.(ниже плотины). Корреляционно-регрессионный анализ результатов (линейная корреляция) со статистической оценкой достоверности сильных корреляционных зависимостей (коэффициент корреляции, $r \geq 0.7$) между различными формами миграции металлов и конкретными условиями водной среды позволяет сделать некоторые заключения.

Для железа, в пяти из шести исследованных створов, наблюдалась тесная корреляционная связь между железом взвешенных форм ($Fe_{ВФ}$) миграции и температурой воды. Для трех створов были зафиксированы следующие корреляционные связи: $Fe_{РКФ}$=f(pH); $Fe_{ВФ}$=f(мутность); $Fe_{РКФ}$ =f(БПК); $Fe_{РКФ}$ =f($ХПК_{фильтрата}$); $Fe_{РКФ}$ =f(Eh). Связь железа растворенно - коллоидных форм ($Fe_{РКФ}$) миграции и показателя качества водной среды rH_2 оказывалась

достоверной лишь для одного створа. В среднем по Днестру количество железа во взвешенных и растворенно - коллоидных формах миграции составляло 44.06 и 1.37 мкг/л соответственно.

Для меди растворенно - коллоидных форм миграции ($Cu_{РКФ}$), в четырех створах из шести, была выявлена тесная корреляционная связь с температурой воды. Четырежды фиксировалась корреляция $Cu_{РКФ}$=f($Fe_{ВФ}$), трижды - $Cu_{РКФ}$=f(мутность); $Cu_{РКФ}$= f(pH); $Cu_{РКФ}$= f(Eh), дважды - $Cu_{РКФ}$=f (rH_2). В виде взвешенных и растворенно - коллоидных форм миграции, в среднем, на исследованном участке Днестра, переносится 2.11 и 3.18 мкг/л меди соответственно.

Часто встречающаяся корреляционная связь форм миграции металлов с температурой воды является следствием хорошо выраженной сезонности в миграции железа и меди. Выявление зависимостей форм миграции железа от химического потребления кислорода (ХПК) и отсутствие таковых для меди указывает на большее сродство железа к растворенному органическому веществу (РОВ) в водах Днестра. Активную роль играет железо и в биохимическом окислении РОВ, о чем свидетельствует наличие корреляций между железом растворенно - коллоидных форм миграции и биохимическим потреблением кислорода [$Fe_{РКФ}$ =f(БПК)]. О большом вкладе реакций гидролиза в распределение металлов между формами миграции свидетельствуют установленные корреляции вида $Me_{РКФ}$= f(pH), об интенсивном участии металлов в фазовых переходах указывают связи типа $Me_{ВФ}$=f(мутность) и $Me_{РКФ}$= f(мутность), корреляционные связи между формами миграции разных металлов могут указывать на поступление меди и железа в воды Днестра из одной геолого-почвенной агломерации.

Ценную информацию для оценки экологического благополучия вод среднего Днестра представляют корреляционные зависимости $Me_{РКФ}$= f(Eh) и $Me_{РКФ}$=f(rH_2). Анализ выявленных корреляций такого рода позволяет утверждать, что железо в створах ниже плотин связано с РОВ восстановительной природы, накопление которого приводит к снижению Eh, rH_2, отсутствию пероксида водорода и необратимым сдвигам экологического благополучия в водной экосистеме. Подобная ситуация не исключается в створах Мерешевка и Дубоссары Н.П. В створе Бошерница неблагоприятные сдвиги экологического благополучия в водной среде можно объяснить накоплением РОВ, связывающего медь.

Специальные исследования, проведенные весной 2011 года на дубоссарских створах Днестра, позволили выявить коллоидную форму миграции, содержащую железо и медь, размером 0.2×0.45 мкм в створе Дубоссары В.П. Коллоидная форма миграции значительно ускоряла процессы радикального самоочищения и позитивно влияла на экологическое благополучие водной экосистемы[10].

Притоки Днестра

В приустьевых створах Реута, Икеля, Быка, Ботны производилась оценка экологической ситуации с установлением закономерностей миграции железа и меди[11].

Результаты показывают, что концентрации железа, переносимого взвешенными формами миграции в притоках, находятся в пределах от 150.18 до 310.5 мкг/л. Уровни концентраций железа растворенно - коллоидных форм миграции изменялись в диапазоне от 2.60 до 4.00 мкг/л. Максимальное количество железа поступало в Днестр с водами Реута, составляя приблизительно 61.830 т/год. Достоверность одной корреляционной связи была выявлена для Реута [$Cu_{ВФ}$ =f($Fe_{ВФ}$)], трех – для Икеля [$Fe_{РКФ}$ =f (pH), $Fe_{РКФ}$ =f (ХПК) и $Fe_{РКФ}$ =f($t_{ВОДЫ}$)], двух – для Быка [$Fe_{ВФ}$ =f(мутность), $Fe_{РКФ}$ =f (ХПК)] и двух – для Ботны [$Fe_{РКФ}$ = f ($Cu_{РКФ}$), $Fe_{РКФ}$ =f($Fe_{ВФ}$)].

Водами притоков в виде взвешенных форм переносилось в среднем от 3.36 до 8.50 мкг/л меди, в составе растворенно - коллоидных форм миграции содержание меди изменялось от 3.60 до 6.25 мкг/л. Максимальное количество меди поступало в Днестр с водами Икеля, достигая 2.277 т/год. Кроме выявленных корреляционных связей, содержащих формы миграции меди, достоверными также являются $Cu_{РКФ}$=f (pH) для Быка и $Cu_{ВФ}$ =f($t_{ВОДЫ}$) для Ботны.

Выявленные корреляционные связи между формами миграции металлов и показателями качества воды притоков являются подобными корреляциям, установленным для Днестра.

Оценка редокс состояния притоков среднего Днестра по показателю интенсивности радикальных процессов самоочищения - антиокислительной способности показывает, что воды Икеля и Реута являлись на момент исследования восстановительными, Быка – окислительными

(близкими к восстановительным), а Ботны – сверхокислительными. Аномально высокие или низкие значения кинетических показателей с невыраженной динамикой отвечает экосистемам, экологическое благополучие которых нарушено необратимо.

Вода некоторых притоков была серого цвета с характерным запахом канализации и сероводорода. На берегах отмечался белесый осадок от пены синтетических поверхностно-активных веществ, дно покрыто черным илом. Подобный уровень загрязнения малых рек фиксируется и в Калининградской области России [15].

Выявленные особенности экологического состояния притоков Днестра потребовали проведения модельных экспериментов на водных системах $ДН_2$-O_2, $ДН_2$-H_2O_2 и $ДН_2$-H_2O_2-Cu(II)- УФ - излучение. В качестве субстрата $ДН_2$ было использовано неиногенное синтетическое поверхностно-активное вещество – кокамид диэтаноламид (КДЕА), широко используемое в косметической и парфюмерной промышленности. Результаты модельных экспериментов показывают, что окисления КДЕА растворенным в воде кислородом (система КДЕА-O_2) при pH=7.6 не происходит. В системе КДЕА-H_2O_2 окисление КДЕА идет в соответствии с предложенным кинетическим уравнением:
$W= \chi \cdot [H_2O_2]^{2.5} \cdot [$ КДЕА $]^3$, где эффективная константа скорости χ = 0.05 л·моль$^{-1}$·сек$^{-1}$ при pH=7.6. Суммарный порядок реакции равный 5.5 указывает на каталитический или скорее автокаталитический характер окисления КДЕА с образованием, по-видимому, в процессе окисления более активного чем H_2O_2 промежуточного органического пероксида. Так как порядок реакции больше 3, то, вероятно, окисление происходит одновременно по нескольким элементарным стадиям. К таким стадиям исходя из строения КДЕА можно отнести: 1) окисление альдегидного остатка до остатка карбоновой кислоты; 2) окисление двух спиртовых группировок до альдегидных. Добавление в систему КДЕА-H_2O_2 ионов Cu(II) ведет к торможению окисления, т.е. ионы меди связываются в каталитически инертные комплексы, неспособные инициировать процессы радикального самоочищения при pH=7.6 даже при освещении системы ультрафиолетовым светом (УФ - излучение). Таким образом, результаты модельных экспериментов с участием антропогенных веществ типа КДЕА могут с определенной долей вероятности указывать на механизмы, ведущие к критической экологической ситуации, сложившейся на притоках Днестра.

Искусственные водоемы бассейна притоков Днестра

Нарушение экологического благополучия может вызываться не только веществами антропогенного происхождения. К веществам типа $ДН_2$, обнаруживаемых в “цветущих” водоемах в концентрациях 10^{-9}-10^{-6}М, исследователи относят токоферолы, витамины A, D, K и каротиноиды [16]. Высказываются также предположения о наличии у веществ восстановительной природы свободных SH-групп [17].

Комплекс исследований, проведенный нами на водохранилище Валя Морилор, включавший как натурные, так и лабораторные эксперименты с привлечением кинетических методов оценки радикальных процессов самоочищения [1], мембранной фильтрации, гель-хроматографии на колонке [18] позволил установить, что необратимые нарушения экологического благополучия в водохранилище вызывались накоплением веществ восстановительной природы с молекулярными массами M=40000 а.е.м. и M≤1000 а.е.м. Вещества восстановительной природы не содержали в своем составе железо, а количество меди, удерживаемое восстановителями, колебалось в пределах 8.3-50 % от общего содержания меди в пробе природной воды. Подобная ситуация была зафиксирована нами и на Днестре в створе Бошерница. То есть связывание меди в неактивные комплексы и сдвиг экологического благополучия в водах бассейна Днестра происходят синхронно.

Кроме Валя Морилор исследования проводятся и на других искусственных водоемах Кишинева: трех озерах Долины Роз, трех озерах Рышкановки и трех озерах парка “Ла Извор” Боюкан. Экологическое благополучие каскадов озер, расположенных в разных парковых зонах Кишинева, оценивалось в зимне-весенний период 2013 года с помощью четырех методов: классическим, стандартным, методом Кларка и методом “правила Нернста”.

Классический и стандартный методы показали хорошую сходимость результатов в течение зимнего периода. Результаты расчета антиокислительной способности вод озер Кишинева указывают, в основном, на загрязненный класс качества воды.

Использование методов Кларка и “правил Нернста ” в зимний и весенний периоды года позволило охарактеризовать направление редокс процессов в природной воде и сделать заключение об ее экологическом благополучии. Результаты исследований позволяют расположить каскады озер Кишинева с усилением нарушения экологического благополучия в следующий ряд: озера Долины Роз, озера Рышковки и озера Боюкан.

Выявление корреляционных связей между нарушениями экологического благополучия озер Кишинева и миграцией металлов переменной валентности является задачей наших будущих исследований.

Выводы

1. Результаты корреляционно-регрессионного анализа демонстрируют, что причиной нарушения экологического благополучия в днестровских створах Бошерница и Дубоссары Н.П. могут быть растворенно - коллоидные формы меди и растворенно- коллоидные формы железа соответственно.
2. Исследованиями на днестровском створе Дубоссары В.П. весной 2011 года установлено, что коллоидная форма миграции размером приблизительно 0.2×0.45 мкм ускоряет процессы радикального самоочищения, благоприятно влияя на экологическое благополучие водной экосистемы.
3. Модельные эксперименты на пероксидных водных системах с ионами меди(II), где в качестве субстрата выступало неионогенное синтетическое поверхностно-активное вещество, указывают на связывание меди в каталитически инертные комплексы, неспособные инициировать процессы радикального самоочищения, что может приводить к критической экологической ситуации, сложившейся на притоках Днестра.
4. С большой долей вероятности установлено, что предвестниками сдвигов экологического благополучия искусственных водоемов являются растворенно - коллоидные формы миграции меди(II) с молекулярными массами ≤1000 а.е.м. и 40000 а.е.м. Показано, что экологическое благополучие озер Боюкан нарушено в большей степени чем озер Рышковки и Ботаники в Кишиневе.

Список использованной литературы

1. РД52.18.24.83-89 Руководящий документ. Метод. указания. Методика определения кинетических показателей качества поверхностных (пресных) вод. М.: Гидрометеоиздат, 1990, 35 с.
2. Пурмаль А.П., Скурлатов Ю.И. Экологическая химия водной среды // Природа. 1984, № 10, с. 94-103.
3. Skurlatov Yu.I. Ecological chemistry of aquatic environment – past, present and future // Mediul ambiant. Chişinău. 2002, N 3(3), p. 11-16.
4. Duca Gh., Scurlatov Y. Ecological Chemistry. Chişinău, 2002, 290 p.
5. Бородаев Р. Редокс условия нижнего Днестра и состояние растворенных форм железа и меди // Analele şt. ale Universităţii de Stat din Moldova / Ser. Şt. chim.-biol. Chişinău, 2002, p.401-407.
6. Бородаев Р. О предвестниках сдвигов экологического благополучия водоемов // The Third Int. Conf. Ecol. Chemistry; May 20-21, Abstracts. Chişinău, 2005, p. 63.
7. Бородаев Р.И., Гладкий В.И., Горячева Н.В., Катер Г., Катер Л., Бундуки Е. Г., Мардарь И.Н. Формы миграции железа и меди в Днестре и Дубоссарском водохранилище // Причорноморський екологічний бюл. Наук.-практ. журн. N1 (23) (березень), Одеса, 2007, с. 56-62.
8. Бородаев Р.И. Редокс потенциал днестровской воды как показатель ее биологической полноценности // Managementul bazinul transfrontalier al fluviului Nistru şi Directiva-cadru apelor a Uniunii Europene / Mat. Conf. Int. 2 – 3 oct., Chişinău: Eco-TIRAS, 2008, p. 38-41.
9. Бородаев Р.И. О процессах самоочищения днестровской воды с участием свободных радикалов // Збірник наук. статей до Міжнародної наук.-практ. конф. Екологічні проблеми Чорного моря, 29-30 жовт., Одесса, 2009, с. 32-35.
10. Бородаев Р.И., Горячева Н.В., Бунчук Ю., Ноговицин А. Закономерности миграции железа и меди в водах Днестра // Збірник докладів та статей до Міжнар. наук.-практ. конф. “Екологічні проблеми Чорного моря”, 27-28 жовт., Одесса, 2011, с. 249 – 252.
11. Бородаев Р.И., Горячева Н.В., Коленковская Е., Ефоде Д. Закономерности миграции железа и меди в притоках среднего Днестра // Геоэколог. и биоэколог. пробл. сев. Причерноморья: Мат. IV Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 9-10 ноября 2012г., с.32-34.
12. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. М.,1971. 376с.
13. Gh.Duca, ş.a. Lucrările practice la cursul „Hidrochimie”. Chişinău, 1997. p. 57-67.
14. Clark W.M. Oxidation-reduction Potentials of Organic Systems. Baltimore, 1960, 584p.

15. Нагорнова Н.Н. Геоэкологическая оценка состояния малых водотоков Калининградской области: Автореф. дисс. … канд. геогр. н. Калининград, 2012, 21 с.
16. Константинов А. С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986, 472 с.
17. Штамм Е.В., Пурмаль А.П., Скурлатов Ю.И. Роль пероксида водорода в природной водной среде // Успехи химии. 1991, т.60, Вып.11, с. 2373-2411.
18. Линник П.Н., Набиванец Б.И. Методические рекомендации по определению форм миграции ионов металлов в природных водах. Киев: Наук. думка,1980.52 с.

STAREA IHTIOFAUNEI ZONELOR UMEDE DIN REPUBLICA MOLDOVA (DUPĂ EXEMPLUL „LACURILE PRUTULUI DE JOS") ÎN CONDIŢIILE PRESINGULUI ANTROPIC

Dumitru Bulat, Denis Bulat, Nicolae Şaptefraţi
Institutil de Zoologie al Academiei de Ştiinţe a Moldovei
Str.Academiei 1, Chişinău 2028, e-mail:bulatdm@yahoo.com

Introducere

Pe parcursul ultimelor decenii, ca urmare a presingului antropic, zonele umede de pe teritoriul Republicii Moldova au fost supuse proceselor intense de degradare la toate nivelurile. Politica agrară din anii 50-70 a secolului trecut direcţionată spre majorarea terenurilor agricole a condus la desecarea largă a luncilor inundabile a râurilor şi la reducerea esenţială a suprafeţelor zonelor umede. Numai îndiguirea albiei fl. Nistru în aval de barajul Dubăsari a provocat secarea a peste 40 mii ha de bălţi din lunca inundabilă a Nistrului şi circa 33 mii ha din lunca Prutului care au dus la distrugerea locurilor pentru reproducerea şi dezvoltarea multor specii de animale.

Abia după conştientizarea societăţii umane că consecinţele negative pot întrece mult profiturile economice efemere, la 2 februarie 1971, a fost semnată Convenţia asupra zonelor umede de importanţă internaţională (Convenţia Ramsar), document care se înscrie printre primele mari convenţii referitoare la conservarea patrimoniului natural, ratificată de parlamentul Republicii Moldova (nr. 504-XIV) la 14 iulie 1999.

„Lacurile Prutului de Jos" în care sunt amplasate cele mai mari lacuri naturale şi unicale din ţară - Beleu şi Manta este prima zonă Ramsar Nr. 1029 din Republica Moldova, desemnată la 20.06.2000. Cu toate că aceste ecosisteme sunt luate sub protecţie legală, în prezent starea ecologică a lor rămâne deplorabilă, ceea ce ne-a determinat să evidenţiem cauzele şi factorii provocatori acestui declin ecologic regional. Rezultatele prezentate cu privire la studiul ihtiofaunei acestui ecosistem unical, poate servi ca model în aprecierea bunăstării ihtiofaunei tuturor zonelor umede din sectoarele Nistrul şi Prutul inferior.

Materiale şi metode

Materialul ihtiologic a fost colectat pe parcursul anilor 2010-2013 în lunca Prutului inferior cu ajutorul plaselor staţionare (dimensiunile laturii ochiului 15 mm × 15 mm - 100 mm × 100 mm) şi năvodului pentru puiet (l = 6 m şi dimensiunile laturii ochiului 5 mm). Majoritatea indivizilor capturaţi au fost reîntorşi în apă în stare vie. Pentru studiul de laborator o parte neânsemnată s-a fixat în soluţie de formol de 4%. Analiza materialului ihtiologic s-a efectuat prin utilizarea metodelor clasice ecologice şi ihtiologice [1, 2, 3].

Rezultate şi discuţii

În rezultatul investigaţiilor ihtiologice efectuate în anul 2010-2013, în ecosistemul Prutului Inferior, s-a stabilit o componenţă ihtiofaunistică de 42 specii de peşti atribuite la 12 familii şi 9 ordine: Ord. *Acipenseriformes*, fam. *Acipenseridae (1 specie)*; Ord. *Clupeiformes*, fam. *Clupeidae (1 specie);* Ord. *Esociformes*, fam. *Esocidae (1 specie);* Ord. *Cypriniformes*, fam. *Cyprinidae (23 specii),* fam. *Cobitidae (2 specii);* Ord. *Siluriformes*, fam. *Siluridae (1 specie);* Ord. *Gadiformes*, fam. *Lotidae (1 specie);* Ord. *Gasterosteiformes*, fam. *Gasterosteidae (2 specii);* Ord. *Syngnathiformes*, fam. *Syngnathidae (1 specie)*; Ord. *Perciformes*, fam. *Percidae (4 specii),* fam. *Gobiidae (4 specii),* fam. *Centrarchidae (1 specie)* [4, 5].

În perioada actuală, capturile piscicole din lacurile Beleu şi bălţile Manta în majoritate au origine danubială şi pruteană, peştele intrând prin gârle cu creşterea nivelului apei. În toate cazurile,

aceste migraţii reproductive sau trofice devin fatale pentru indivizii adulţi, biomasa piscicolă fiind cu uşurinţă extrasă de către braconieri.

Au intervenit schimbări majore şi în structura specifică a ihtiocenozelor acestor zone. În prezent se observă avansarea speciilor alogene de peşti ca (ex. *carasul argintiu, murgoiul bălţat, soretele*) şi a celor euribionte înalt competitive (*obleţul, babuşca, batca, sp. de ghiborţ ş.a.*), care devin avantajate graţie dimensiunilor mai mici, comportamentului agresiv şi valorilor mari de toleranţă a gradienţilor de mediu. Speciile autohtone, economic valoroase, de peşti din cauza degradărilor de habitat şi pescuitului excesiv, au devenit reprezentanţi rari, mai ales în grupele superioare de vârstă, locul lor fiind preluat de către speciile cu ciclul vital scurt - adesea ultimele verigi în lanţurile trofice.

Colmatarea şi eutrofizarea intensă a lacurilor Prutului inferior a determinat o structură ihtiocenotică spaţială şi temporară deosebită. În perioada nivelului scăzut al apei şi temperaturilor extremale (de obicei instalate în perioada de vară şi iarna), în lac pot supravieţui doar unele specii eurioxibionte şi euriterme de peşti ca *carasul argintiu, babuşca, obleţul, batca, puietul de crap ş.a.* La unele din aceste specii *ca carasul argintiu şi babuşca* s-au format populaţii locale, caracterizate de ecotipuri cu ritm lent de creştere, ciclul vital redus şi adaptări reproductive specifice[4, 5, 6].

Se cunoaşte că funcţiile zonelor umede sunt diverse şi importante ca: reglarea regimului hidrologic al râurilor, amortizarea proceselor de erodare şi colmatare, menţinerea rezervelor şi nivelului apelor freatice, epurarea biologică a apelor de suprafaţă, conservarea biodiversităţii animale şi vegetale, asigurarea continuităţii migraţiilor trofice şi reproductive ş.a [7]. Dar, cu regret, în prezent, toate aceste funcţii nobile sunt folosite (în lunca Prutului inferior) spre atingerea scopurilor egoiste umane de exploatare barbară şi necontenită a resurselor biologice.

Cei mai importanţi factori distructrivi ce au condus la degradarea zonei umede a Prutului inferior şi micşorarea resurselor piscicole sunt:

Activităţile imprudente de secare a luncilor inundabile cu scopul valorificării lor agrare. Fenomenul atingând amploare maximă în anii 50-70 ai secolului trecut. Prin aceste acţiuni au fost degradate mii de hectare (33 mii ha) ce serveau ca boişte şi locuri importante pentru creşterea şi dezvoltatrea progeniturilor diferitor specii de peşti, amfibieni, reptile, păsări, mamifere ş.a.

Construcţia lacului de acumulare Costeşti-Stânca în 1976 şi perturbarea dinamicii sezoniere a regimului hidrologic natural. Ca rezultat al reglării imprudente a nivelului apei în lac, sectorul inferior al r. Prutului sau este „inundat" pe neaşteptate (pentru a se asigura (fără risc) că barajul va putea suporta posibilele viituri) sau este lipsit de apă (în caz că s-a deversat prea multă apă şi ,ca de obicei, s-au greşit cu prognozele). În aceste condiţii speciile de peşti ori nu dispun de suprafeţe necesare pentru reproducere, sau nu se pot adapta la alternari mari şi bruşte a nivelului apei. În aşa fel, icrele depuse sunt supuse frecvent deshidratării în masă, ovarele reproducătorilor trec în faza resorbţiei totale, iar indivizii adulţi concentraţi la puţinele boişti rămase sunt capturaţi până la ultimul exemplar.

Colmatarea şi eutrofizarea activă a ecosistemului Prutului inferior, care brusc s-au intensificat începând cu a doua jumătate a secolului trecut. S-a constatat că procesul de colmatare în lacul Beleu până în anii 1935-1938, aproape că nu era exprimat, deoarece lacul se alimenta cu apă doar în perioada inundaţiilor, apa intrând contra scurgerii r. Prut prin intermediul gârlelor Rotaru şi Nevodului. În acele vremuri nivelul maxim al apei din lac era de 7-8 metri, iar pe suprafaţa apei pluteau adevărate insule numite plauri, ce serveau ca loc de refugiu şi adăpost pentru nenumărate specii de păsări şi peşti [8]. După construcţia gârlei Manolescu (aproximativ în anii 1938-1944) procesele de colmatare a lacului brusc s-au intensificat, iar, în prezent, în majoritatea perioadei anului adâncimile rar ating un metru). În perioada secetelor prelungite ecosistemul lacului Beleu şi bălţilor Manta sau este aproape secat, atingând temperaturi extremale (din cauza schimbului insuficient de apă şi a adâncimilor mici), sau este împânzit cu macrofite şi supus procesului de înflorire a apei din cauza colmatării şi eutrofizării active.

Extragerea petrolului şi nisipului. În anii 1957-1960, în interiorul rezervaţiei „Prutul de Jos" au fost găsite zăcăminte de petrol şi gaze naturale, iar în 1993 s-a început extragerea lui. Concomitent cu construcţia drumului (căii de acces) spre sondele situate în lacul Beleu, s-a intensificat procesul de înîmolire a lui, ne mai vorbind de impactul poluării apei şi solului cu petrol extras [8]. De asemenea, în prezent se aduc pagube deosebit de mari speciilor litofile şi psamofile de peşti prin extragerea nisipului (Giugiuleşti, Ungheni) din ecosistemul Prutului inferior, invocându-se motivele de efectuare a lucrăprilor de adâncire şi curăţarea albiei [9].

Pescuitul ilicit, braconajul şi tăierile masive de arbori. La momentul actual acest fenomen în lunca Prutului inferior atige o amploare epidemică. În bălţile Manta pentru a se captura mai eficient peştele se aplică pescuitul prin gonire, iar ochiurile numeroaselor plase de pescuit ajung până la cele de puiet (20-35 mm) (decimându-se grupele inferioare de vârstă a speciilor economic valoroase de peşti: *crap, sânger, novac, platica, somnul, avatul, şalăul, ştiuca ş.a*). În albie, unde este mai dificil de instalat plase, este frecvent folosit pescuitul electric şi prin înţepare (cu smâcul). Gârlele de alimentare şi scurgere sunt îngustate cu garduri din nuiele iar în trecători sunt instalate fătci şi vintile. În lacul Beleu, parte componentă şi nucleul rezervaţiei ştiinţifice, plasele sunt instalate ziua amiaza mare, iar în gârle se aplică frecvent pescuitul electric. Fâşiile de protecţie dispar pe suprafeţe imense sub motiv de tăieri sanitare. Pe timp de noapte, vară, iarnă, primăvară fără nici o teamă şi remuşcare se aud focuri de arme, se împuşcă femele gestante de mistreţ, căprior, raţe, gâşte, puii lor.

Este incontestabil că localnicii pescuiesc de mii de ani în aceste zone, îndeletnicirea lor fiind una ereditară şi inalienabilă, dar şi metodele de pescuit au devenit mai „devastatoare", iar rezervele piscicole sunt incomparabil de mici cu cele de pe timpuri. De asemenea, este adevărat că şi starea economică şi socială deplorabilă a populaţiei de la ţară se reflectă în aceste activităţi condamnabile şi nici puţinii inspectori piscicoli şi personalul rezervaţiei nu pot lupta cu acest fenomen masiv, unde şi o bătrânică este nevoită să instaleze plase ca să poată supravieţui. Dar nu se poate tolera formarea adevăratelor grupări organizate, susţinute de persoane influiente, ce asigură bunul mers al celor mai grave infracţiuni de ordin ecologic şi economic în această zonă.

Dacă să facem o analiză în retrospectivă a capturilor oficiale extrase doar câteva zeci de ani în urmă (ne mai vorbind de capturile necatalogate) [10], atunci este clară starea catastrofală în care se află astăzi aceste zone inundabile (Fig. 1).

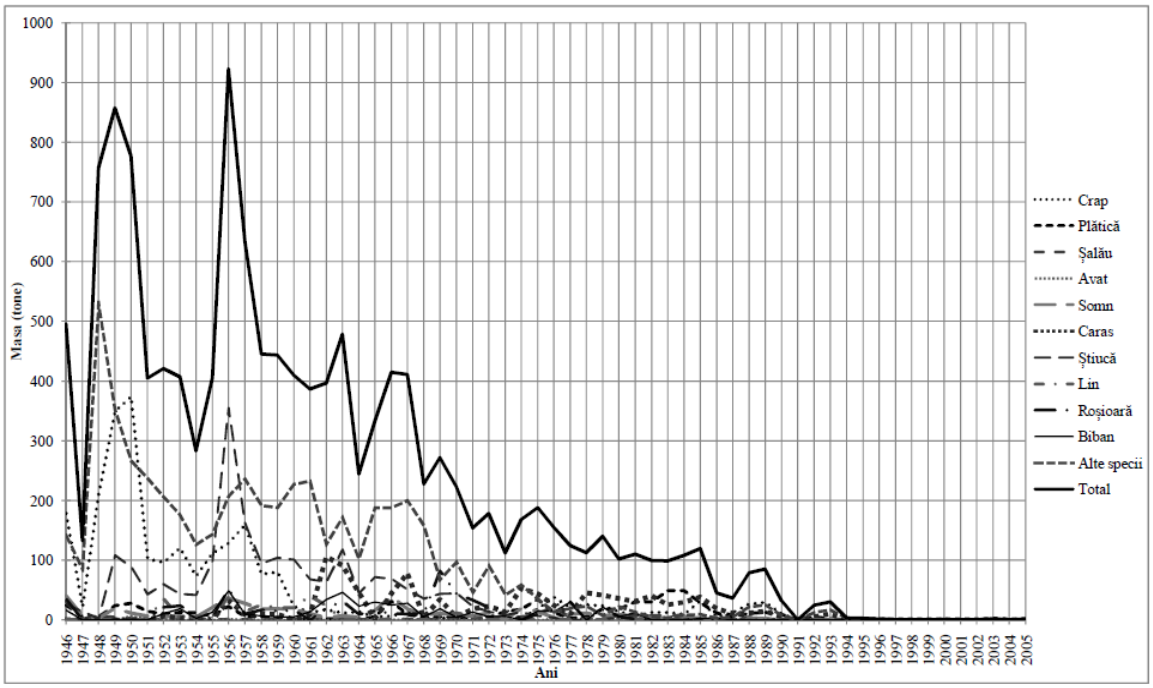


Fig. 1 Dinamica pescuitului industrial în bălţile Manta şi lacul Beleu din bazinul r. Prut (tone)

La începutul secolului precedent numai din lacul Beleu se pescuiau anual 850-1000 tone de peşte, în special reprezentaţi de *crap european (forma sălbatică), somn, plătica, caracuda, linul ş.a.* Ulterior, după cum se observă din fig. 1 capturile piscicole au început să scadă continuu, demonstrând unele dependenţe (şi fluctuaţii) mai mari în funcţie de gradienţii factorilor abiotici şi cei antropogeni, determenând succesul reproducerii şi ponderea generaţiilor diferitor specii de peşti în diferiţi ani.

În a. 1956 capturile oficiale de *ştiucă* au atins 355 tone iar în a.1957 – 162,4 tone, indicând probabil la viiturile mari asemenea anului 2010, când repetat s-a constatat creşterea abundenţei *ştiucii* în lacurile Beleu şi Manta. Însă, observăm că în dinamică biomasa de *ştiucă* extrasă prin pescuit este în descreşetre rapidă, factorul antropic cauzând eliminarea ei din aceste hidrobiotopuri caracteristice de habitare.

Capturile de *caras* (în documente nu se specifică dacă este *caras argintiu* sau este *caracuda*), dimpotrivă, la începutul evidenţei sunt nesemnificative, iar ulterior demonstrează majorări esenţiaele de capturi, în 1962 atingând 106 tone şi menţinându-se pe parcurs în limite apreciabile. Această dinamică poate indica la caracterul invaziei *carasului argintiu* în aceste ecosisteme şi la fenomenul extincţiei *caracudei*, specie care este aproape dispărută în limetele Republicii Moldova.

De asemenea, în acest tabel observăm valoarea mare în capturi a *crapului european* (forma sălbatică), care la începutul şi mijlocul secolului trecut, era o specie caracteristică şi comună pentru lacurile şi bălţile de luncă a Prutului inferior, iar în prezent nu numai că ponderea lui în capturi s-a micşorat radical, dar şi practic s-a pierdut genofondul sălbatic al speciei, fiind înlocuit cu *crapul de cultură*, de diverse rase şi origini.

Capturile efectuate în primăvara anului 2013 în lacul Beleu cu plasele staţionare de dimensiuni mici a laturii ochiului (20, 30, 40 mm) a pus în evidenţă o diversitate ihtiofaunistică constituită din 20 specii de peşti.

Cele mai abundente specii de peşti capturare în perioada de primăvară în lacul Beleu sunt: *babuşca, batca, obleţul, ghiborţul de Dunăre şi cel comun, carsul argintiu şi rizeavca de Dunăre* (Tab. 1).

Ecosistemul lacului Beleu (inclusiv şi bălţilor Manta) în perioada de primăvară devine ca boişte de importanţă primordială pentru reproducerea speciilor fitofile şi litofile de peşti din sectorul inferior al fl Dunărea şi r. Prut.

În timpul reproducerii se constată ponderea semneficativă (în plasele cu dimensiuni mari a laturii ochiului 60-100 mm) a speciilor economic valoroase de peşti ca *şalăul, somnul, avatul crapul şi plătica*. De asemnea, cu creşterea nivelului apei, în lac s-a constatat pondere mare a *sângerului, novacului şi cosaşului*, care au devenit numeroase după inundaţiile majore din 2008 şi mai ales 2010, spălându-se puietul acestor specii din gospodăriile piscicole adiacente.

Primăvara anului 2013 este caracterizată de temperaturi scăzute la începutul sezonului vernal, cu o încălzire ulterioară rapidă pe parcurs. În aşa fel, la sf. lunii martie temperatura apei în lac era de 2,5 °C, la mijlocul lunii aprilie 14,0°C, iar la sf. lunii mai - 21,5°C. Regimul hidrologic este caracterizat ca favorabil, graţie stratului gros de zăpadă acumulat pe timp de iarnă şi precipitaţiilor abundente la începutul sezonului vegetativ şi sf. lunii mai - încep. iunie, valorile maximale constatându-se în luna aprilie.

Din tabelul 1 se observă că pentru acest ecosistem nu sunt rare aşa specii vulnerabile ca în alte ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova (albia fl. Nistru, lacul Dubăsari, Cucirgan, Costeşti-Stânca) cum sunt: *sabiţa, scobarul, morunaşul, văduviţa, ocheana şi rizeavca*. Ponderea *rizevcei* în perioada de primăvară este una chiar semnificativă (47,66%), pe când în bazinul fl. Nistru este un taxon rar.

În aceste condiţii gradientul termic şi regimul hidrologic deven factorii determinanţi în reprezentarea structurii ihtiocenotice a lacului Beleu, iar ihtiofauna fl. Dunărea şi r. Prut influienţiază semnificativ diversitatea şi ponderea speciilor de peşti.

Investigaţiile efectuate cu ajutorul năvodaşului pentru puiet în lacul Beleu şi bălţile Manta au constatat supremaţia numerică a *obleţului, carasului argintiu, babuştei, bătcii şi speciilor de ghiborţ*, în unele habitate relativ izolate a: *boarţei, murgoiului bălţat, soretelui, mocănaşului, moaca de brădiş, osarului* şi *zvârlugilor,* iar în gârle a: *ciobănaşului, sp. de porcuşori, zvârlugi, ş.a* . Din puietul speciilor economic valoroase o pondere apreciabilă apareţine: *crapului, sângerului, avatului şi somnului*. Însă, în toate cazurile se observă o repartizare spaţială şi temporală bine exprimată, dependentă de predilecţiile hidrobiotopice a specimenelor şi valoarea gradienţilor de mediu.

S-au constatat unele modificări structural-funcţionale la nivel populaţional a speciilor multidominante de peşti. Analiza gravi-dimensională a capturilor de *babuşcă* a pus în evidenţă indivizi cu lungimea medie standart 13,6 cm şi greutatea corpului 25,0 g, ce erau deja adulte la vârsta de 2 ani, având ovarele în stadiile IV-V de maturizare. De asemenea, în lacul Beleu şi bălţile Manta s-au format ecotipuri relativ izolate de *caras argintiu* care se caracterizează prin ritm lent de creştere (la vârsta de peste un an avea lungimea medie de 10,6 cm şi greutatea medie de 31g, la 2 ani greutatea medie de 57 g şi lungimea standard (l) – 13,0 cm, la 3 ani: greutatea – 95 g şi lungimea 14, 5 cm, iar la 4 ani greutatea 138 g şi lungimea respectiv de 17,5 cm), dominarea masculilor în populaţii, modificări în procesul gametogenezei şi reproducere primară precoce [6]. Ca rezultat, condiţii specifice de habitare din ecosistemele lacurilor Beleu şi Manta (alternări mari de temperaturi, regim hidrologic şi gazos

instabil, presing înalt asupra speciilor de talie mare ş.a.) au indus la unele specii euribionte de peşti ca *carasul argintiu* şi *babuşca* apariţia unor caractere idiodaptive, ce le-au permis să formeze populaţii ecotipice locale cu polimorfism ecologic exprimat.

Tabelul 1. Abundenţa relativă şi biomasa speciilor de peşti din capturile plaselor staţionare cu dimensiunile laturii ochiului Ø 20, 30, 40 mm (timpul de expunere 24 ore) din lacul Beleu în primăvara anului 2013

Specia		**Perioda colectării**	**Ø 20 mm, l=50 m**		**Ø 30 mm, l=50 m**		**Ø 40 mm, l=100 m**	
			Ar(%)	**B (g)**	**Ar(%)**	**B(g)**	**Ar(%)**	**B(g)**
1	***Rutilus rutilus*** (Linnaeus, 1758)	Martie	10,00	194	25,00	540	14,29	384
		Aprilie	43,55	741	8,82	345	-	-
		Mai	5,61	144	14,81	394	-	-
2	***Blicca bjoerkna*** (Linnaeus, 1758)	Martie	3,33	69	41,67	493	7,14	124
		Aprilie	12,90	264	44,12	148	18,75	450
		Mai	1,87	61	25,93	553	15,38	210
3	***Alburnus alburnus*** (Linnaeus, 1758)	Martie	20,00	417	-	-	-	-
		Aprilie	24,19	522	-	-		-
		Mai	16,82	539	-	-	-	-
4	***Carassius gibelio*** (Bloch, 1782)	Martie	5,00	53	25,00	210	28,57	964
		Aprilie	1,61	16	32,35	880	43,75	1610
		Mai	3,74	79	33,33	710	15,38	602
5	***Hypophthalmichthys molitrix*** (Valenciennes, 1844)	Martie	-	-	-	-	-	-
		Aprilie	1,61	21	-	-	-	-
		Mai	-	-	-	-	15,38	792
6	***Gymnocephalus cernuus*** (Linnaeus, 1758)	Martie	13,33	200		-	-	-
		Aprilie	1,61	24	-	-	-	-
		Mai	5,61	186	-	-	-	-
7	***Gymnocephalus baloni*** Holcík & Hensel, 1974	Martie	41,67	725	8,33	84	-	-
		Aprilie	12,90	77	-	-	-	-
		Mai	10,28	297	-	-	-	-
8	***Perca fluviatilis*** Linnaeus,1758	Martie	1,67	31	-	-	7,14	312
		Aprilie	1,61	25	-	-	-	-
		Mai	0,93	74	-	-	-	-
9	***Ballerus sapa*** (Pallas, 1814)	Martie	-	-	-	-	-	-
		Aprilie	-	-	5,88	391	18,75	730
		Mai	-	-	3,70	202	-	-
10	***Chondrostoma nasus*** (Linnaeus, 1758)	Martie	-	-	-	-	-	-
		Aprilie	-	-	2,94	174	-	-
		Mai	0,93	31	3,70	139	-	-
11	***Vimba vimba*** (Linnaeus, 1758)	Martie	-	-	-	-	7,14	285
		Aprilie	-	-	2,94	98	-	-
		Mai	-	-	-	-	-	-
12	***Cyprinus carpio carpio*** Linnaeus, 1758	Martie	-	-	-	-	-	-
		Aprilie	-	-	-	-	6,25	257
		Mai	-	-	-	-	15,38	1180
13	***Leuciscus idus*** (Linnaeus, 1758)	Martie	-	-	-	-	-	-
		Aprilie	-	-	-	-	6,25	460
		Mai	0,93	29	-	-	7,69	356
14	***Pelecus cultratus*** (Linnaeus, 1758)	Martie	-	-	-	-	-	-
		Aprilie	-	-	2,94	231	-	-
		Mai		-	3,70	164	-	-
15	***Sander lucioperca*** (Linnaeus, 1758)	Martie	1,67	312	-	-	21,43	1792
		Aprilie	-	-	-	-	6,25	910
		Mai	0,93	116	3,70	295	7,69	510

16	***Aspius aspius*** (Linnaeus, 1758)	Martie	3,33	98	-	-	14,29	2033
		Aprilie	-	-	-	-	-	-
		Mai	3,74	103	7,41	809	7,69	409
17	***Alosa tanaica*** (Grimm,1901)	Martie	-	-	-	-	-	-
		Aprilie	-	-	-	-	-	-
		Mai	47,66	1785	-	-	-	-
18	***Silurus glanis*** Linnaeus,1758	Martie	-	-	-	-	-	-
		Aprilie	-	-	-	-	-	-
		Mai	-	-	-	-	15,38	780
19	***Scardinius erythrophthalmus*** (Linnaeus, 1758)	Martie	-	-	-	-	-	-
		Aprilie	-	-	-	-	-	-
		Mai	-	-	3,70	162	-	-
20	***Abramis brama*** (Linnaeus, 1758)	Martie	-	-	-	-	-	-
		Aprilie	-	-	-	-	-	-
		Mai	0,93	16	-	-	-	-
	Total	Martie	**100**	**2099**	**100**	**1327**	**100**	**5894**
		Aprilie	**100**	**1690**	**100**	**2267**	**100**	**4417**
		Mai	**100**	**3460**	**100**	**3428**	**100**	**4839**

Concluzii

3. Ihtiofauna zonei umede a Prutului inferior se caracterizează printr-o diversitate ihtiofaunistică maximă în perioada de reproducere a speciilor fitofile şi litofile de peşti, şi depinde în mare masură de gradientul termic, şi cel hidrologic. Majoritatea speciilor care migrează pentru reproducere în bălţile Manta şi lacul Beleu provin din fluviul Dunărea şi r. Prut.

4. Procesele negative în ecosistemele lacustre şi palustre a Prutului inferior au determinat micşorarea rapidă a ponderii speciilor economic valoroase de peşti şi avansarea speciilor cu ciclu vital scurt şi mediu, cu valenţă ecologică largă, şi competitivitate interspecifică accentuată.

5. Starea de protecţie şi conservare a zonei umede „Prutului de Jos" este deplorabilă şi necesită acţiuni meliorative de ordin imperativ. Funcţiile de conservare a biodiversităţii şi restabilire a resurselor piscicole sunt degradate şi adesea reorientate spre o exploatare abuzivă şi incontrolabilă de către om. În unele cazuri impactul antropic negativ întrece mult efectul ecologic pozitv al acestor ecosisteme de luncă.

Bibliografie

1. Kottelat M., Freyhof J., Handbook of European Freshwater Fishes. - Ed. Delemont. 2007. - 646 p.
2. Năvodaru I. ş.a. Estimarea stocurilor de peşti şi pescăriilor. Metode de evaluare şi prognoză a resurselor pescăreşti. - Ed. Dobrogea, 2008. p. 46-61.
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Москва, 1966. - 376 с.
4. Bulat Dn., Bulat Dm., Toderaş I., Usatîi M. Starea ihtiofaunei Prutului inferior şi factorii săi determinanţi // Mediul Ambiant, 2012, nr. 1(61), p. 6-21.
5. Дн. Булат, Дм. Булат. Ихтиофауна нижнего участка реки Прут в современных экологических условиях// Мат. VII Междунар. конф. «Совр. рыбохоз. и экол. пробл. Азово-Черноморского региона». Т. 2, Керчь 2012, с. 138-148.
6. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderaş I., Toderaş L., Fulga N., Usatîi A. Variabilitatea adaptivă a speciei invazive Carassius gibelio (Bloch, 1958) în diferite ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova // Mediul Ambiant. 2012, nr. 3(63), p. 16-24.
7. Девис Д., Клэридж Г. О свойствах водно-болотных угодий. Wetlands International, М., 2000, 64 с.
8. Postolache Gh., Munteanu A., Postolache D., Cojan C. Rezervaţia „Prutul de Jos", Chişinău, 2012, 152p.
9. Булат Дм., Булат Дн., Усатый М., Ватаву Дм., Делян И. Экологическое обоснование охраны рыбных ресурсов водно-болотных угодий бассейна нижнего Прута // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья / Мат. IV науч.-практ. Междунар. конф., 9-10 ноября, Тирасполь 2012, с. 51-53.
10. Rapoartele anuale ale Serviciului Piscicol de Stat.

STRATEGIILE DE RĂSPÂNDIRE ŞI PROLIFERARE A SPECIILOR INVAZIVE DE PEŞTI ÎN CONDIŢIILE REPUBLICII MOLDOVA

Dumitru Bulat, Denis Bulat, Ion Toderaş, Nina Fulga
Institutil de Zoologie al Academiei de Ştiinţe a Moldovei
Str.Academiei 1, Chişinău 2028, e-mail:bulatdm@yahoo.com

Introducere

Este recunoscut faptul că în prezent ihtiocenozele ecosistemelor naturale ale Republicii Moldova suferă modificări semnificative atât la nivel calitativ cât şi cantitativ. Se urmăreşte tendinţa generală de reducere a numărului speciilor native stenobionte de peşti şi majorarea ponderii speciilor euritope înalt adaptive şi competitive. Însă, pe fonul micşorării diversităţii specifice, potenţialul ecosistemelor de-aşi menţine echilibrul dinamic nu este pierdut ireversibil, inducându-se modificări structural-funcţionale la diverse nivele de organizare. Totuşi, capacitatea de amortizare a efectelor negative nu poate fi suportată la infinit, existând o valoare critică admisibilă, după care au loc modificări distructive deja irecuperabile [1, 2].

De asemenea, în ultimul timp se urmăresc schimbări bruşte în dinamica succesiunilor ihtiocenotice. Dacă, până la intensificarea presingului antropic în ecosistemele naturale succesiunile ecologice demonstrau o dinamică previzibilă, cu etape bine delimitate şi ordonate, atunci în prezent „ciclul vital" a unui ecosistem adesea are un caracter haotic şi accelerat.

În aceste condiţii instabile de mediu pot rezista doar speciile cu valenţă ecologică largă, care se pot uşor adapta la alternările mari a gradienţilor de mediu şi intensificarea presingului antropic.

Materiale şi metode

Materialul ihtiologic a fost colectat pe parcursul anilor 2001-2012 în diferite ecosisteme acvatice naturale şi antropizate (râurile mari: Nistru şi Prut; lacurile de acumulare: Dubăsari, Costeşti-Stânca, Ghidighici şi Cuciurgan; râurile mici: Bâc, Răut, Cubolta, Răcovăţ, Căinari, Ciuhur, Cogâlnic, Ciulucul de Mijloc, Vilia, Larga, Lopatnic, Copăcianca, Draghişte ş.a). Speciile de peşti au fost colectate cu ajutorul plaselor staţionare (dimensiunile laturii ochiului 15 mm × 15 mm - 100 mm × 100 mm) şi năvodaşului pentru puiet (L = 6 m, Ø 5 mm). Majoritatea indivizilor capturaţi au fost reântorşi în apă în stare vie. Pentru studiul de laborator, o parte neânsemnată s-a fixat în soluţie de formol de 4%. Analiza materialului ihtiologic s-a efectuat prin utilizarea metodelor clasice ecologice şi ihtiologice [3, 4, 5].

Rezultate şi discuţii

În cercetările anterioare [2, 6] am stabilit că cu cât specia este mai „universală" cu atât ea are o şansă mai mare de supravieţuire în condiţii instabile de mediu, iar gradul de stabilitate al ecosistemului depinde de mobilitatea înaltă a elementelor sale constituiente. În aceste condiţii a fost creată piramida stabilităţii ecosistemice, a cărei „bază" suportă mult mai uşor „intemperiile" apărute dacă se află/sau trece rapid într-o formă simplă şi nediferenţiată, permiţând reorganizarea rapidă a componentelor structurale în funcţie de necesităţile conjuncturale. Când condiţiile devin favorabile şi se stabilizează pe o perioadă lungă de timp, are loc complicarea şi creşterea gradului de organizare sistemică cu scopul ieficientizării randamentului fluxului energetic, valorificării integrale a rezervelor neutilizate şi inducerii mecanismelor de autocontrol cu grad avansat de autonomie funcţională (diverse legături de feed back negativ).

Indicator al gradului maxim de funcţionalitate, stabilitate şi maturitate ecosistemică este valoarea mare a diversităţii specifice (adică diversitatea nivelelor superioare de organizare). Însă, dacă din anumite motive un ecosistem este afectat (poluare, degradare biotopică ş.a.), factorul de impact destabilizează, în primul rând, nivele superioare de oraganizare, care datorită volumului imens de informaţie şi structurii complicate, nu pot răspunde rapid şi adecvat la rigoriile schimbătoare de mediu.

În aşa fel, pe fonul reducerii rapide a diversităţii specifice, ecosistemul amortizează rapid efectul perturbărilor de structură în baza reorganizărilor rapide la nivelurile mai inferioare, care fiind mai simple şi mai modelabile, pot fi uşor grupate şi specializate spre restabilirea funcţiilor pierdute .

Un exemplu al acestor perturbări într-un ecosistem acvatic serveşte dispariţia speciilor stenobionte de peşti şi supravieţuirea puţinelor specii cu potenţial adaptiv înalt *(carasul argintiu, babuşca, murgoiul-bălţat, ş.a.).* Ulterior, din cauza eliminării unor factori biotici limitativi (prădători, concurenţi trofici, vectori parazitari ş.a.) şi flexibilităţii accentuate între strategiile de reproducere de tip *r* şi *K*, aceste specii euribionte şi piolifage, îşi vor majora rapid efectivele (un lanţ trofic cu un număr redus de verigi, dar cu vaste relaţii de nutriţie, va antrena în final o cantitate mai mare de energie decât acelaş lanţ trofic dar cu consumatori monofagi [1]).

Pe parcurs, pentru a restabili funcţiile ecosistemului (inclusiv a valorifica integral resursele trofice neutilizate) şi a detensiona concurenţa intraspecifică în condiţii de abundenţă înaltă, în populaţiile acestor specii multidominate apar grupări care se specializează trofic la anumite surse furajere (tinde să crească numărul verigilor trofice), sau ocupă o anumită nişă spaţială (ex. de litoral sau bental), ori se reproduc în termeni diferiţi, substrate diferite ş.a. În aceste condiţii ihtiocenoza poate avea 2-3 specii multidominante de peşti dar cu reprezentanţi la diferite nivele trofice, cum ar fi: *bibanul ihtiofag, bibanul zoobentosofag, babuşca malacofagă, babuşca fitofagă, babuşca detritofagă ş.a*.

În aşa fel, în populaţie apare fenomenul polimorfismului ecologic, care în finalitatea sa, contribuie la apariţia speciilor oportune în momente oportune sau permite conservarea speciei în condiţii ecologice instabile, reprezentând o strategie importantă de menţinere a stabilităţii ecosistemelor şi care în funcţie de valoarea diversităţii specifice şi intra-specifice, indică la ecosisteme mature, neafectate antropic (a căror diversitate specifică este mare cu o pondere semnificativă a speciilor stenobionte), sau la cele degradate şi în curs de restructurare (diversitate specifică mică şi variabilitate adaptivă pronunţată) [2]. Aceste valori invers proporţionale pot servi ca indicatori siguri în aprecierea bunăstării ecosistemelor naturale.

Din cauza simplicismului accentuat şi puţinelor legături de autocontrol în interiorul ecosistemului „sărăcit de specii", acest fenomen (polimorfismul ecologic) devine unul vital necesar, reprezentând o cale de tranziţie spre starea de climax ecosistemic şi etapă incipientă (şi intermedială) în procesul de speciaţie.

Dacă ne conducem de legea minimului formulată de Liebig, care spune că, cu cât factorul devine mai nefavorabil, cu atât creşte rolul lui în viaţa organismelor [1], devine uşor demonstrabilă afirmaţia privind „progresul speciilor universale în condiţii instabile de mediu". Datorită variabilităţii lor exprimate speciile date pot uşor modifica efectul factorului limitativ, formând ecotipuri noi în funcţie de necesităţile conjuncturale şi devenind tolerabile la majoritatea forţelor exterioare distructive din ecosistem.

Însă, care sunt strategiile de succes ce au determinat lărgirea bruscă a arealului unor specii de peşti, catalogarea unora drept invazive şi dispariţia celor, poate numeroase în medii naturale, dar, conservatiste şi neputiincioase în cele antropizate şi frecvent schimbătoare?

Pe parcursul lucrării se va face o tentativă logică de clasificare a acestor strategii, unele având tangenţe directe între subcategoriile abordate. Comform aceleeaşi legi (Liebig), orice specie care pretinde a fie considerată invazivă, trebuie să deţină minimum o strategie oportună în condiţii concrete de mediu şi să fie tolerantă sau indiferentă faţă de toţi factorii externi de impact, provocând în rezultat acel impact ecologic şi economic negativ pentru mediu şi societate.

În aşa fel, dacă *sângerul, novacul* şi *cosaşul* în SUA au un efect invaziv, la noi în ţară, chiar dacă s-ar naturaliza, vor fi uşor extraşi prin pescuit din cauza dimensiunilor mari ale corpului şi cererii mari pe piaţa produselor autohtone (adică sunt susceptibili la presingul înalt al pescuitului).

De asemenea, prosperarea speciilor de peşti cu ciclul vital scurt în condiţiile Republicii Moldova nu le-ar asigura tuturora poziţia de specii multidominante, chiar dacă sunt selectivi faţă de uneletele de pescuit. Speciile cu ciclul vital scurt, care în condiţiile Republicii Moldova ocupă o nişă ecologică îngustă, devin susceptibile la starea de conservare a biotopului şi la gradul de intactitate a lui, fiind uşor extirpate la alterarea lui (ex. *grindelul, zglăvoaca, boişteanul, ş.a.,* care, cu toate că, sunt specii cu un areal vast de răspândire, la noi sunt foarte rar întâlnite datorită stării ecologice deplorabile a râurilor mici – biotopurile cărora servesc ca habitate caracteristice).

Numai acele specii care întrunesc condiţiile „universalismului ecologic în condiţii instabile de mediu" şi indifirenţei sau tolerabilităţii faţă de factorii externi de impact pot deveni numeroase şi chiar atinge în anumite condiţii acel efect invaziv.

Universalismul ecologic al speciei poate cuprinde un şir de adaptări ecologice avansate şi progresiste evolutiv, dar necesare pentru conservarea taxonului în condiţii instabile şi austere de

mediu, şi servaşte ca privilegiu la atingerea supermaţiei în medii favorabile lipsite de concurenţi şi duşmani.

Strategiile idioadaptive ale speciilor invazive de peşti se manifestă la diferite nivele de organisare: celular, organic, organismic şi supraindividual (populaţional, biocenotic, specific).

Empiric am divizat aceste strategii în două mari grupări:

3. Strategii idiodaptive la nivel organismic şi suborganismic (celular, tisular, organic)
4. Strategii idioadaptive la nivel supraorganismic (populaţional, specific, biocenotic)

Din prima categorie fac parte următoarele modificări adaptive:

1) reproductive – reducerea sau majorarea perioadei perivitelogenetice, modificarea dimensiunilor ovocitelor şi majorarea prolificităţii absolute, dezvoltarea asincronă a celulelor sexuale, maturizarea precoce, indiferenţa faţă de substraturile de reproducere (*carasul argintiu, bibanul, obleţul, babuşca*), moduri oportune de reproducere (punga incubatorie, ostracofilia, pelagofilia ş.a.) (*undreaua, boarţa europeană, gingirica*), modificarea duratei perioadei de reproducere şi majorarea numărului pontelor depuse (*majoritatea speciilor cu ciclul vital scurt*) [7, 8, 9].

2) trofice – polifagia *(carasul argintiu, murgoiul-bălţat, moşul de Amur, soretele, babuşca, obleţul ş.a.)* sau stenofagia *(bibanul ihtiofag, bibanul zoobentosofag, babuşca malacofagă, babuşca fitofagă, babuşca detritofagă, stronghilul malacofag, sângerul fitoplanctonofag),* activitate şi competitivitate trofică înaltă *(majoritatea speciilor invazive alogene şi interveniente de peşti),* asimilarea eficientă şi integrală a hranei îngerate ş.a [10, 11, 2].

3) morfo-fiziologice – modificarea formei corpului şi ritmului de creştere în funcţie de tipul ecosistemului populat (lenic sau lotic, mare sau mic) (*carasul argintiu, babuşca, obleţul, bibanul, ş.a.*), nişei spaţiale ocupate (*bibanul de litoral sau forma bentonică ş.a.*) şi accesibilităţii resurselor trofice, reducerea sau lipsa stadiilor larvale (*unele specii de guvizi, murgoiul bălţat, moşul de Amur ş.a.*), demararea mecanismelor fiziologice de apărare la dificitul de oxigen, alternări mari de temperatură, conţinut mărit de săruri, diverşi poluanţi antropogeni (*carsul argintiu, murgoiul bălţat, moşul de Amur, speciile interveniente de estuar, ş.a.*), dezvoltarea diverselor structuri de apărare (ghimpi, ţepi, plăci osoase ş.a.) [12, 13, 14].

4) etologice – grija faţă de uramaşi (*undreaua, speciile de guvizi, osarul, ghidrinul, murgoiul bălţat, soretele*), mimicrismul (*speciile de guvizi, moşul de Amur undreaua*) şi flexibilitatea strategiilor de atacare a prăzii (prin pândire sau gonire)(*ghidrinul, osarul, soretele, undreaua, bibanul*), comportamentul gregar bine exprimat (*aterina mică, murgoiul-bălţat, gingirica, obleţul ş.a*), comunicarea prin semnale chimice ş.a [14, 15].

Din categoria strategiilor adaptive la nivel supraorganismic (populaţional, specific, biocenotic) a speciilor multidominante de peşti sau a celor cu efect invaziv fac parte cele:

1) de ordin populaţional – aplicarea strategiei de reproducere de tip *r* (majoritatea speciilor de peşti cu ciclul vital scurt) sau flexibilitatea înaltă între strategiile de tip K şi *r (caras argintiu, biban, babuşca, ghiborţul comun ş.a.)*, polimorfismul ecologic exprimat în populaţii (*bibanul, carasul argintiu, babuşca*), modificări adaptive în structura de sex, vârstă, spaţiu, timp [12, 16, 17].

2) de ordin specific- potenţial hidrobiotopic înalt al speciei, modul saltator de răspândire şi proliferare, valenţa ecologică largă a speciei, dimensiuni mici ale corpului (şi respectiv selectivitate înaltă faţă de uneltele pescăreşti) [2, 15].

3) de ordin biocenotic – competitivitate interspecifică accentuată, strategii avansate de apărare faţă de răpitori, de atacare a prăzii, rezistenţă la agenţi patogeni, ş.a [15, 18].

4) Această clasificare pune în evidenţă diversitatea mare de strategii adaptive a speciilor multidominante şi invazive de peşti, şi răspunde la întrebarea de ce ele în prezent se află pe calea progresului biologic.

De asmenea, investigaţiile efectuate în zonele inundate după viiturile puternice din 2008 şi 2010, ne-au indicat unele mecanisme specifice de răspândire a speciilor invazive de peşti (de origine alogenă şi nativă).

În zonele inundate ale luncii Prutului inferior, care ulterior au devenit izolate (sau relativ izolate), structura ihtiocenotică se deosebea vădit de ecosistemul matern. Ca exemplu, *bibanul*, fiind puţin numeros în albia r. Prut, nimerind în condiţiile menţionate, provoacă majorări bruşte de efectiv.

De asemenea, *carasul argintiu, obleţul, soretele, murgoiul bălţat, babuşca, ş.a.* sunt primii pionieri care devin dominanţi în ecosistemele nou formate.

În ecosistemele înalt organizate speciile invazive sunt marginalizate de o complexitate de factori biotici şi abiotici, iar nimerind în medii fertile lipsite de concurenţi şi consumatori, provoacă explozii numerice conform *strategiilor de tip r*, iar inundaţiile ulterioare servesc ca mijloc pasiv de diseminare a progeniturilor abundente. În aceste condiţii strategia supermaţiei numerice şi dispersiei pasive pronunţate, va asigura continuitatea speciei, chiar şi în medii cu concurenţă interspecifică accentuată, precum sunt râurile mari.

Totodată menţionăm că în zonele inundate este prezent şi puietul unor specii native economic valoroase de peşti ca: *ştiuca, avatul, şalăul, crapul, somnul ş.a.,* dar a căror strategie este deosebită - cu scop de creştere şi îngrăşare într-un mediu bogat în nutrienţi, şi lipsit de răpitori, până la eliberarea lor ulterioară în albia maternă a r. Prut, ce va servi ca habitat caracteristic, şi unde se vor desfăşura în mod obligatoriu viitoarele etape ontogenetice.

Aceste starategii adaptive le permit speciilor invazive de peşti să reziste în orice ecosisteme şi în orice condiţii. Iar, în cazul când dispar orice impedimente (prezente în ecosistemele înalt organizate), aceste specii intră în faza de invazie propriu-zisă, fenomen elocvent în ecosistemele râurilor mici din Republica Moldova şi cele lacustre şi palustre, care au devenit puternic afectate de factorul antropic, servind ca incubatoare pentru reproducerea şi diseminarea speciilor invazive [2, 6, 11, 17].

Concluzii

1. O specie invazivă poate să deţină o diversitate mare de strategii oportune pentru o proliferare şi o dispersie rapidă, dar în toate cazurile ea trebuie să fie tolerantă sau indiferentă la efectul factorilor limitativi existenţi în biotop.
2. Progresul speciilor invazive în condiţii instabile de mediu se exprimă prin universalismul lor ecologic în medii nefavorabile de existenţă şi exprimarea caracterelor biologice avansate la ameliorarea lor.
3. Strategia răspândirii speciilor invazive de peşti constă în: pătrunderea lor în biotopuri potrivite (relativ izolate şi protejate de răpitori) → majorarea bruscă a efectivelor conform strategiei de *tip r* → şi dispersia bruscă cu caracter saltator (în mod pasiv printr-o nouă viitură, sau în mod activ).

Bibliografie

1. Dediu I. Tratat de ecologie teoretică, studiu monografic de sinteză. Ed. Balacron. Chişinău, 2007, 258p.
2. Bulat Dumitru, Denis Bulat, Ion Toderaş, Lidia Toderaş, Marin Usatîi. Succesiunile ihtiocenotice şi strategiile de răspândire a speciilor invasive de peşti din Republica Moldova în condiţiile actuale de mediu // Mediul Ambiant, Chişinău 2012, nr. 2(62), p. 27-32.
3. Kottelat M., Freyhof J., Handbook of European Freshwater Fishes. - Ed. Delemont. Switzerland, 2007. - 646p.
4. Năvodaru I. ş.a. Estimarea stocurilor de peşti şi pescăriilor. Metode de evaluare şi prognoză a resurselor pescăreşti. - Ed. Dobrogea, 2008. p. 46-61.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966. - 376 с.
6. Bulat Dn., Bulat Dm., Todera I.; Usatîi M. Starea ihtiofaunei Prutului inferior şi factorii săi determinanţi // Mediul Ambiant, 2012, nr. 1(61), p. 6-21.
7. Фулга Н., Крепис О., Булат Дм., Булат Дн., Стругуля О. Биологическая характеристика самок солнечного окуня (Lepomis gibbosus) и цитоморфологическое состояние его репродуктивной системы в водоёмах Молдовы // Геоэкологич. и биоэколог. пробл. Сев. Причерноморья / Мат. IV науч.-практ. Междунар. конф., 9-10 нояб., Тирасполь 2012, с. 324-326.
8. Фулга Н.И., Тодераш И.К., Булат Дм.Е., Булат Д.Е. Морфо-функциональная характеристика гонад самок Rutilus rutilus heckeli, обитающих в водоёмах бассейна Днестра // Актуальные проблемы экологии. Мат. VII Междунар. науч.-практ. конф. Гродно, 26–28 окт. 2011 г. Гродно, ГрГМУ, 2011. с 109-111.
9. Fulga N., Bulat D. Reproductive biology of Carassius gibelio (Bloch, 1782) females in the water reservoirs of the Nistru River // Muzeul Olteniei Craiova. Studii şi Comunicări. Ştiinţele Naturii. T. 26, No 1/2010, p.165-170.
10. Bulat Dumitru, Denis Bulat, Marin Usatîi, Nina Fulga, Vadim Rusu, Ion Croitoru. Variabilitatea fenotipică la unele specii de peşti din lacul de acumulare Ghidighici şi factorii determinanţi // Bul. Acad. de Şt. a Moldovei. Ştiinţele vieţii., Chişinău 2010, nr. 3 (312), p. 168 – 177.

11. Булат Дм, Булат Дн. Обыкновенный окунь (Perca fluviatilis) – ключевой компонент динамики ихтиофаунистических сукцесий // Геоэкол. и биоэкол. пробл. Сев. Причерноморья. Мат. IV науч.-практ. Междунар. конф., 9-10 нояб., Тирасполь 2012, с. 42-45.
12. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderaş I., Toderaş L., Fulga N., Usatîi A. Variabilitatea adaptivă a speciei invazive Carassius gibelio (Bloch, 1958) în diferite ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova // Mediul Ambiant. 2012, nr. 3(63), p. 16-24.
13. Bulat Denis. Diversitatea ihtiofaunei râului Bâc şi căile de redesare a stării ecologice. Autoref. la teza de doctor in şt. Biol., Chişinău. 2009, 29 p.
14. Bulat Dumitru. Adaptările ecologice ale peştilor din rîurile mici ale Republicii Moldova în condiţiile intensificării factorului antropic // Conf. tinerilor cercetători din Moldova, 11 noiembrie 2004., p. 39.
15. Булат Дм. Е., Булат Дн. Е. Рыбы-интервенты в водных экосистемах Республики Молдова. Мат. Междунар. науч.-практ. конф., посв. памяти проф. И.К. Лопатина, 14-16 марта, Гродно, 2013, с. 61-64.
16. Bulat Dumitru. Diversitatea, structura şi starea funcţională a ihtiocenozei lacului de acumulare Vatra (Ghidighici) în condiţiile ecologice actuale. Autoref. la teza de doctor in stiinţe biologice, Chişinău. 2009, 28 p.
17. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderaş I., Toderaş L., Usatîi M., Railean, N. Căile şi rata de expansiune a speciilor invazive de peşti în condiţiile Republicii Moldova // Bul. Acad. de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii. 2012, 2(317), p. 16-27.
18. Dumitru Bulat, Denis Bulat, Marin Usatîi, Laurenţia Ungureanu. Speciile alogene de peşti din ecositemele acvatice ale Republicii Moldova // Mediul Ambiant, Chişinău 2011, nr. 2(56), p. 24-32

ESTIMAREA PREJUDICIULUI GLOBAL AL ACTIVITĂŢII ANTROPICE ASUPRA MEDIULUI ÎN ECOSISTEMUL URBAN CHIŞINĂU

C.P. Bulimaga
Institutul de Ecologie şi Geografie al Academiei de Ştiinţe a Moldovei
Str. Academiei 1, Chişinău 2020, Moldova
tel. + 373 (022) 723544; e-mail: cbulimaga@yahoo.com

Abstract
La realizarea studiului impactului staţiei de epurare asupra mediului au fost stabilite legitaţile: dependenţei valorii prejudiciului cauzat aerului atmosferic de coeficientul de agresivitate a poluanţilor gazoşi, a dependenţei gradului de epurare a AR la SEB de natura poluanţilor care se conţin în apele reziduale supuse epurării şi a dependenţei prejudiciului cauzat apelor de suprafaţă de coeficientul de degradare a bazinului acvatic în locul deversării apelor reziduale.
Compostarea aerobă a nămolului de la staţiile de epurare biologică a apelor uzate în amestec cu deşeuri menajere solide reduce potenţialul efectului de seră al emisiilor prin diminuarea formării gazului metan. A fost demonstrat, că activitatea antropică în ecosistemul urban Chişinău are un impact global.

Introducere

Cercetările din a. 2006-2010 în cadrul ecosistemului urban Chişinău (EUC) au demonstrat, că impactul activităţii antropice asupra ecosistemelor cauzează o reducere esenţială a diversităţii vegetale. Pentru stabilirea rolului deşeurilor ca sursă de poluare asupra spaţiilor urbane şi rurale, anterior [1] a fost efectuat un spectru larg de cercetări, privind impactul nu numai a deşeurilor industriale şi menajere asupra fitocenozelor urbane, dar şi studiul privind efectul negativ al deşeurilor emise în forme lichidă şi gazoasă a unor întreprinderi, astfel ca staţia de epurare biologică a apelor reziduale (SEB) [2]. Studiul impactului deşeurilor asupra ecosistemului a demonstrat, că în cadrul EUC are loc o reducere esenţială a diversităţii vegetale. Poluarea cauzează modificarea unor caractere ontogenetice ale acestor specii: unele din ele vegetează aproape anul întreg, se reproduc intensiv pe cale vegetativă şi prin consecinţă, se reduce efectivul de plante provenite din seminţe. În cele din urmă are loc degradarea genetică a populaţiilor[1]. Însă până în prezent nu este evaluat impactul general al deşeurilor în EUC asupra aerului, apei şi ecosistemelor. **Scopul cercetărilor** constă în estimarea

prejudiciului global (asupra aerului, apei şi ecosistemelor) a activităţii antropice în ecosistemul urban Chişinău (EUC).

Materiale şi metode

În calitate de obiect de studiu a servit ecoisistemul urban Chişinău. Acest ecosistem reprezintă un spaţiu natural cu suprafaţa totală de 12035 ha, intravilan 8345 ha şi locuitori 593,8 mii. În structură de destinaţie: construcţii şi curţi – 5678 ha cu o extindere anuală de 40–45 ha; drumurile ocupă 1287 ha; terenul agricol intravilan – 1536 ha, inclusiv 1350 ha arabil şi peste 200 ha cu plantaţii multianuale; pădurile şi spaţiile verzi au suprafaţa de 3157 ha în tendinţă de reducere [3]. Analizele probelor de apă şi sol s-au efectuat în laboratorul acreditat a Serviciului Hidrometereologic de Stat.

Metodologia cercetării biocenozelor. *Biocenozele terestre includ următoarele cercetări:* Partea componentă a biocenozelor terestre (fitocenoza), presupune cercetări în (1) structura fitocenozei – compoziţia fitocenozei (compoziţia specifică), totalitatea speciilor de plante din fitocenoză, biomorfa (forma biologică), ecomorfa (forma ecologică), geoelementul (forma fitogeografică) şi (2) părţile structurale ale fitocenozei: fitoindividul, fitopopulaţia şi indicii ei: efectivul, densitatea, distribuţia spaţială, structura dimensională, masa, structura vîrstelor, structura sexelor, rata apariţiei, rata dispariţiei, rata creşterii conform conform autorilor [4 -7].

Asupra biocenozelor acvatice se efectuează cercetări privind: 1) planctonul (totalitatea organismelor din stratul de apă), fitoplanctonul (structura taxonomică, efectivul, biomasa, capacitatea indicatoare), 2) peritonul (totalitatea organismelor care duc un mod de viaţă fixat pe obiectele din apă), şi 3) fitobentosul – totalitatea organismelor care vegetează pe fundul bazinului acvatic. La cercetarea parametrilor hidrologici şi hidrici se efectuează determinarea adâncimii bazinului, transparenţa apei, temperatura apei, componenţa particolelor suspendate, pH, compoziţia chimică (amoniu, nitriţi, nitraţi, fosfaţi), oxidabilitatea (bicromat, permanganat), carbonul organic, fosforul organic, bazicitatea, duritatea, clorurile, sulfaţii, metalele grele. Cercetările se efectuează conform autorilor [8-9]

Rezultate şi discuţii

1. *Prejudiciul cauzat aerului atmosferic ca urmare a funcţionării staţiei de epurare a apelor reziduale din oraşul Chişinău* Pentru evaluarea influenţei emisiilor gazoase ale deşeurilor asupra aerului atmosferic în calitate de exemplu, a fost apreciată natura şi cantitatea de poluanţi emisă în atmosferă de staţia de epurare biologică a apelor reziduale (SEB) Chişinău. În cadrul cercetărilor efectuate privind poluarea aerului cauzată de SEB Chişinău [2] a fost apreciat, că în atmosferă anual se elimină 466,83t CH_4; 139,4t CO; 27,6t NH_3; 11,64t NO_2; 2,2t H_2S; 0,004t CH_3SH şi 0,002t C_2H_5SH. Este necesar de menţionat, că aceste emisii influenţează negativ asupra plantelor, cauzând precipitaţii acide (SO_2 şi NO_2). A fost calculat, că emisiile a 11,64 t NO_2, care au fost generate pe parcursul anului au dus în 2002 la formarea a circa 16 t HNO_3, ceea ce a cauzat o imensă pagubă vegetaţiei terestre şi biotei acvatice în urma acidulării apelor şi a solului.

În urma analizei componenţei chimice a emisiilor gazoase de la SEB şi estimării valorii prejudiciului cauzat aerului atmosferic de către aceste emisii a fost stabilită legitatea dependenţei valorii prejudiciului cauzat aerului atmosferic de coeficientul de agresivitate a poluanţilor gazoşi care este exprimată prin următoarea consecutuvitate: valoarea prejudiciului (mii lei) / poluantul / coeficientul de agresivitate), constituie: 6000 / C_2H_5SH / 33333 > 2000 / CH_3SH / 11111 > 0,986 / H_2S / 54,8 > 0,450 / NO_2 / 25 = 0,450 / NH_3 / 25 > 0,018 / C / 1 > 0,0004 / CH_4 / 0,02 [10]. Suma totală a prejudiciului (P) cauzat aerului atmosferic în rezultatul funcţionării SEB constituie anual circa 641±3,3 mii lei [10**]**.

Menţionăm, că rămâne neapreciată influenţa emisiilor gazoase de la SEB asupra modificărilor climaterice la circulaţia maselor aeriene, asupra edificiilor şi în final asupra sănătăţii populaţiei. În acest caz valoarea prejudiciului ar putea fi de multe ori mai mare.

Potenţialul de risc chimic şi contribuţia la încălzirea globală a nămolurilor staţiilor de epurare a apelor uzate. În Republica Moldova cantitatea anuală de nămoluri formate la SEB-uri constituie circa 1 mln tone. Numai la SEB din mun.Chisinău anual se formeaza 350-400 mii t nămoluri. Volumul anual al nămolurilor fermentate anaerob, fără colectarea metanului sau altor măsuri de diminuare a acestuia, în oraşele mari ale republicii constituie circa 3,5 mln. m^3.

În prezenta cercetare s-a luat în consideraţie volumul nămolului de la adâncimea mai mare de 50 cm. Astfel volumele de nămol luate în calcul constituie: pentru SEB Chişinău 800000 m^3, pentru SEB Bender 61500 m^3.

În procesul funcţionării SEB şi fermentării anaerobe a nămolului se elimină o serie de compuşi gazoşi cu divers grad de agresivitate faţă de mediul înconjurător (tab. 1). Coeficienţii de agresivitate corespunzători fiecărui gaz poluant au fost luaţi în calcul la stabilirea valorii prejudiciului adus de aceştea aerului atmosferic [11]

Tabelul 1. Componenţii emisiilor gazoase de la SEB în ordinea creşterii coeficientului de agresivitate a poluanţilor

Poluanţii	**CO**	**CH_4**	**NH_3**	**NO_2**	**H_2S**	**CH_3SH**	**C_2H_5SH**
Coeficientul de agresivitate	1(coeficientul de referinţă)	0,02	25	25	54,8	111111	333333

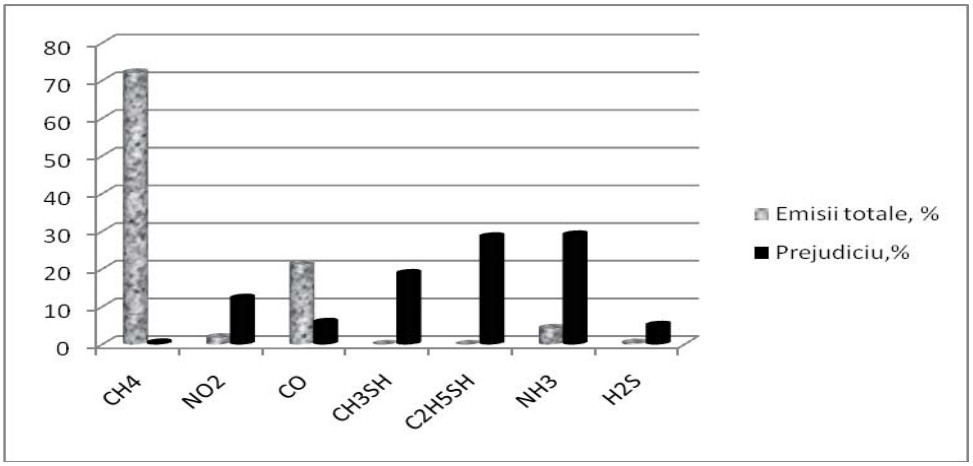


Fig.1. Cota poluanţilor gazoşi de la SEB în masa emisiilor şi în valoarea prejudiciului cauzat mediului

Din calculele efectuate pentru emisiile de la funcţionarea SEB Chişinău reiese că, deşi metanului îi revine cota cea mai mare (cca 72%) din cantitatea totală a gazelor poluante, valoarea prejudiciul cauzat mediului de emisiile de acest gaz este cea mai mică - 0,4% din valoarea totală a prejudiciului cauzat de emisiile gazelor indicate în tabelul 1. În acelaşi timp cota cea mai mare a prejudiciului, 29%, revine amoniacului, gazul care constituie numai 4% din totalul gazelor poluante. Valoare similară a prejudiciului ca a amoniacului o are şi etilmercaptanul (C_2H_5SH), căruia îi revine o cotă infimă în totalul gazelor poluante - $3x\ 10^{-4}$ % (fig.1).

În realitate impactul metanului asupra mediului în condiţiile încălzirii globale şi schimbărilor climatice trebuie apreciat ţinând cont şi de potenţialul lui de încălzire a atmosferei. Calculele efectuate pentru nămolurile amplasate pe suprafaţa de 32 ha şi grosimea totală a stratului de nămol de 3 m la SEB Chişinău au demonstrat că au loc emisii de 120000000 m^3/an de biogaz în care conţinutul de CH_4 constituie circa 65%[12]. Masa reală a metanului degajat constituie 5571 t/an. În cazul SEB Bender, masa reală estimată a metanului degajat constituie 428 t/an. Masa convenţională a metanului degajat la aceste două SEB care ia în calcul şi coeficientul de agresivitate, constituie circa 6000 t/an. Reieşind din cuantumul de plată pentru degajarea unei t convenţionale de CH_4 în atmosferă, care în mun. Chişinău este de18 MDL (ecivalent a 1,7 USD), valoarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic de emisiile de CH_4 de la fermentarea anaerobă a nămolului de la SEB Chisinau şi Bender constituie circa 108 000 MDL/an.

Aceste calcule, şi similarele pentru ceilalţi poluanţi, pot servi ca bază pentru stabilirea cuantumului de plată pentru poluarea mediului de către SEB. Însă pentru evaluarea aportului relativ al sursei de emisii de metan la procesul încălzirii atmosferei prin calcule respective s-a stabilit că cantitatea de 6000 t de CH_4 este echivalent, după potenţialul de încălzire, cu 126 000 tone CO_2. Dacă

cantitatea de carbon (4500 t), care se conţine în 6000 t de CH_4, s-ar fi transformat în CO_2 emisiile acestui gaz ar fi constituit 16 500 tone, ceea ce este de 7,6 ori mai puţin faţă de cantitatea de CO_2 echivalent (126 000 tone). Şi tot, cel puţin, de atâtea ori mai mic ar fi şi aportul la încălzirea atmosferei. Luând în consideraţie că perioada de viaţă a metanului în atmosferă depăşeşte cu mult acest indice pentru dioxidul de carbon, efectul reducerii potenţialului de încălzire a atmosferei prin substituirea mecanismului de transformare a carbonului din nămol în metan cu transformarea în dioxid de carbon este şi mai mare.

Aceste calcule şi raţionalmente demonstrează importanţa evitării formării emisiilor de metan la etapele tratării apelor uzate şi gestionării nămolurilor, care poate fi obţinută fie prin colectarea metanului, fie prin metode de tratarea nămolului cu deşeuri menajere solide (DMS) şi gestionare care minimizează formarea metanului, în special stabilizarea aerobă a nămolurilor. În cazul staţiilor examinate în prezenta lucrare metanul nu se colectează, iar stabilizarea nămolului se efectuează prin fermentare anaerobă. Pentru stabilirea prejudiciului deşeurilor asupra mediului a fost studiat impactul apelor reziduale transferate pentru epurare la SEB asupra biotei .

2. Influenţa apelor reziduale (AR) asupra apelor de suprafaţă. Prin calcule a fost analizată situaţia ipotetică, când concentraţiile de poluanţi din AR depăşesc cu mult CMA. Pentru cazul când AR studiate ar putea nimeri direct în apele de suprafaţă cu un conţinut ipotetic de N (nitriţi) de 55 CMA şi N amoniacal -10 CMA ; cianuri - 4 CMA, detergenţi - 7 CMA, produse petroliere - 35 CMA; fenoli- 52 CMA, care vor nimeri în apele de suprafaţă fără epurare (în caz de hazard) ar fi cauzat un prejudiciu esenţial pentru ecosistemele acvatice.

La nimerirea AR, studiate în lucrare, **în apele de suprafaţă** (în caz de hazard) concentraţia Cu^{2+} de **0,11 mg/l** şi Zn^{2+} -0,08 mg/l (***DL*$_{50}$** (mg/kg) pentru păstrăv *Salmo salar* – şi *Salmo trutta* - 0,05 ; *Carassius* - 0,009; *Salmo irideus*- 0,1 mg/kg). AR cu o concentraţie de **0,08 mg/l** de Zn^{2+}, în apele de suprafaţă, cauzează pieirea păstrăvului tânăr cu 54%, păstrăvului curcubeu – cu 50% [13]. Cr^{3+} + Cr^{6+} în concentraţie de **0,14 mg/l** duce la distrugerea microflorei acvatice timp de 100 ore, a dafnilor - peste 24 ore. Cianurile în concentraţia **0,22 mg/l** la nimerire în apele de suprafaţă în caz de hazard va cauza peirea dafnilor peste 48 ore; păstrăvului curcubeu peste 24-48 ore, păstrăvului comun peste 24 ore [13].

Aşadar, substanţele toxice din AR, care nimeresc la SEB pentru a fi supuse epurării, cauzează un impact esenţial asupra procesului de purificare prin efecte toxice, asupra biotei, prezente la SEB şi asupra florei şi faunei din ecositemele acvatice de suprafaţă la nimerirea în apele de suprafaţă în caz de hazard.

În rezultatul analizei dinamicii procesului de epurare a AR la SEB a fost stabilită legitatea privind dependenţa gradului de epurare a AR la SEB de natura poluanţilor care se conţin în apele supuse epurării. Gradul de epurare a AR la SEB de natura chimică a poluanţilor(care se conţin în apele supuse epurării) este în următoarea consecutivitate: (poluantul/gradul de epurare, %): MS/96,4 > N_{NH4+} /95 > CBO/92,3 >Ntotal/91,8 > CCO/83,9 > Fe^{3+}/82,7 > N_{NO2}- /79,6> Ni^{2+}/64,1 >Cu^{2+} / 62,3 > Zn^{2+}/60,5> Min./14,7> SO_4^{2-}/14,6> Cl^- /8,8. [2].

Cel mai înalt grad de înlăturare a poluanţilor din AR a fost stabilit pentru materie în suspensie (MS), CBO, CCO, N_{total}, N_{NH4+} şi N_{NO2-}), iar cel mai mic grad de înlăturare este atins pentru ionii de Cl^-, SO_4^{2-} ş. a. Gradul înalt de epurare a AR după CBO, CCO şi de compuşii azotului se explică prin realizarea (crearea) condiţiilor optimale de funcţionare a microorganismelor. Gradul scăzut de înlăturare a ionilor anorganici (Cl^-, SO_4^{2-}) depinde de natura anionului şi posibil se explică prin solubilitatea înaltă a sărurilor acestor ioni .Datele prezentate demonstrează, că cel mai înalt grad de epurare a AR este atestat pentru materia în suspensie (MS) ce constituie 96,4 %, iar cel mai mic– se referă la anionii de Cl^- şi SO_4^{2-} (8,8 şi 14,6%), respectiv.

Analiza valorii prejudiciului cauzat apelor de suprafaţă la deversarea AR neepurate (în caz de hazard) a scoas în evidenţă legitatea dependenţei prejudiciului cauzat apelor de suprafaţă de coeficientul de degradare a bazinului acvatic în locul deversării apelor reziduale [14]. Valoarea prejudiciului cauzat apelor de suprafaţă este în următoarea dependenţă de coeficientul de degradare a bazinului acvatic în locul deversării apelor reziduale: (mln lei/poluantul/coeficientul de degradare): 7737/ CBO_5/ 56> 4669/ N_{NH4+}/55> 3022/ PP/ 35> 1424/ Fe^{3+}/ 34> 871/ N_{NO2}^- / 10> 91/ Det. / 7> 40/ Ni^{2+}/4,5. [2]

Prejudiciul economic calculat al AR, cauzat mediului conform conţinutului remanent al poluanţilor în apele reziduale epurate constituie 578 925 ± 28946 mii lei/anual. A fost estimat şi

prejudiciul cauzat mediului de către poluanţii din AR neepurate la deversarea acestora în apele de suprafaţă în caz de hazard. Acest prejudiciu ar depăşi cu 29 076 653 mln lei, prejudiciul cauzat mediului de către poluanţii restanţi în apele epurate şi deversate ulterior în apele de suprafaţă. A fost stabilită dependenţa prejudiciului cauzat apelor de suprafaţă de coeficientul de degradare a bazinului acvatic în locul deversării apelor reziduale [2].

Activităţile antropice au un impact major şi asupra apelor de suprafaţă. Acest impact este exprimat prin cantitatea de poluanţi nimeriţi în apele de suprafaţă prin diferite căi: nimeririi directe a deşeurilor în ape, a scurgerilor de pe teritoriu (apele pluviale, şi a.).

3. Analiza diversităţii biocenozelor (vegetaţia erbacee) habitatelor din staţiunile sectoarelor tehnogene şi locative ale mun. Chişinău. Conform Convenţiei Rio-de–Jainero, 1992, problema ocrotirii diversităţii biologice este de o importanţă mondială, îndeosebi pentru habitatele urbane. Mediul urbelor mari se caracterizează prin prezenţa factorilor antropici cu efect ecologic negativ, ceea ce cauzează modificări imprevizibile şi profunde ale structurii, funcţionării şi succesiunilor ecosistemelor. Unul din obiectivele prezentei lucrări este studiul influenţii factorilor tehnogeni (deşeurilor) asupra biotei (florei şi vegetaţiei) din habitatele tehnogene ale municipiului Chişinău.

Rezultatele analizei diversităţii ecologice şi floristice a 9 staţiuni urbane cât priveşte flora erbacee din diferite sectoare ale municipiului Chişinău sunt prezentate în tab.2. Conform acestor date diversitatea floristică poate fi considerată mai bogată în următoarele habitate: comuna Bîc şi zona SEB (71 specii, 19 familii), sectorului Centru (str. Ialoveni) (74 specii, 25 familii) şi comuna Durleşti, inclusiv viia părăsită şi teritoriile adiacente (70 specii, 26 familii).

Proporţia specii/ familii (Q:Z), după cum reflectă datele obţinute (tab.2) nu depăşeşte 5,0. Conform acestui criteriu, flora biotopurilor mun. Chişinău are caracter alohton, criteriu valoros dar aplicat insuficient. Criteriul Малышев, 1975, numit şi criteriul „proporţiii" ale florei destul de obiectv reflectă caracterul orijinii unei flore, cu toate că este insuficient aplicat pentru analiza unor flore concrete.

Tabelul 2. Indicii diversităţii vegetaţiei erbacee spontane din sectoarele tehnogene a municipiul Chişinău (2007-2008)

	Staţiunile									
Indici Diversităţii	**Ciocana**	**Râşcani**	**Buiucani**	**Centru, str. Ialoveni**	**Durleşti,Viia şi teritoriile adiacente**	**Botanica**	**s. Bâc**	**Centru str. Albişoara**	**Tracom**	**Medie**
Q (specii)	25,0	44,0	52,0	74,0	70,0	66,0	71,0	65,0	14,0	53,0
Z (familii)	18,0	21,0	18,0	25,0	26,0	24,0	19,0	22,0	8,0	20,0
Q : Z	1,4	2,1	2,9	3,0	2,7	2,8	3,7	3,0	1,8	2,6

Diversitatea floristică (Q) în biotopurile studiate constituie 14-74 specii (medie 53), iar numărul de familii variază de la 8 până la 26 (tab.2). Sectoarele Botanica, Centru (str. Albişoara), Ciocana şi Râşcani reprezintă o verigă intermediară între valorile extremale ale acestor indici. La o familie revin circa 2-3 specii, ceea ce indică despre caracterul degradat al biotopului. Mai suprimate sunt ecosistemele cu încărcătură tehnogenă maximă – Ciocana şi Tracom (Z=18-8 şi Q=25-14), unde indicele Q al diversităţii floristice (pentru Ciocana) este mai mic de trei ori, iar indicele Z (numărul de familii) se reduce de circa 1,5 ori (25 Ialoveni faţă de 18, Ciocana), comparativ cu habitatul de pe str. Ialoveni. După cum se vede din datele obţinute, are loc o suprimare a florei ruderale, pe măsura apropierei de lunca r. Bîc [1]. Aşadar, rezultatele cercetărilor privind impactul activităţii antropice asupra mediului în ecosistemul urban Chişinău are un impact global: asupra aerului, apei şi biocenozelor.

Concluzii

1. În procesul studiului impactului staţiei de epurare asupra mediului au fost stabilite legitaţile: dependenţei valorii prejudiciului cauzat aerului atmosferic de coeficientul de agresivitate a poluanţilor gazoşi, a dependenţei gradului de epurare a AR la SEB de natura poluanţilor care se conţin în apele reziduale supuse epurării şi a dependenţei prejudiciului cauzat apelor de suprafaţă de coeficientul de degradare a bazinului acvatic în locul deversării apelor reziduale.
2. Compostarea aerobă a nămolului de la staţiile de epurare biologică a apelor uzate în amestec cu deşeuri menajere solide reduce potenţialul efectului de seră al emisiilor prin diminuarea formării gazului metan.
3. A fost demonstrat, că activitatea antropică în ecosistemul urban Chişinău are un impact global asupra tuturor componentelor de mediu.

Bibliografie

1. Bulimaga C. Impactul deşeurilor industriale asupra fitocenozelor ecosistemului urban Chişinău // Bul. Acad. de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele Vieţii, nr.2 (308), 2009, p. 136-143.
2. Bulimaga C., Tataru Iu. Determinarea impactului asupra mediului în caz de hazard la staţia de epurare biologică a apelor reziduale din mun. Chişinău // Conf. int. „Diminuarea impactului hazardelor naturale şi tehnogene asupra mediului şi societăţii". Chişinău, 2005, p. 161-164.
3. Capitala, nr.2 (757) din 19.01.2007, pag. 7.
4. Doina Ivan, Fitocenologia şi vegetaţia R.S.R.. Ed. Didactica şi pedagogică. Bucureşti 1979, 331 p.
5. Postolache Gh. Vegetaţia Republicii Moldova, Ştiinţa, 1995, 340 p.
6. Гейдеман Т.С. Определитель высших растении МССР, Кишинев: Штиинца, 1986, 637 с.
7. Cristea Vasile, Dan Gatte, Franco Pedrotti, Fitosociologie. Ed. Presa universitară Clujeană, Cluj-Napoca 2004. 365 p.
8. Березина Н.А. Практикум по гидробиологии. М.: Агропромиздат, 1989. 7-64 с.
9.Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 73-132 с.
10. Bulimaga C. Legităţi şi dependenţe ale impactului staţiei de epurare biologică a apelor reziduale asupra componentelor mediului // Bul. Acad. de Şt. a Moldovei. Ştiinţele Vieţii, nr.3 (312), 2010, p. 160-167.
11. Bulimaga C., Columbina L. Bobecă V. Potenţialul de risc chimic şi contribuţia la încălzirea globală a nămolurilor staţiilor de epurare a apelor uzate // Bul. Acad. de Şt. a Moldovei / Ştiinţele Vieţii, 2011, nr.1(313), p. 179-184.
12. Dima, M. Epurarea apelor uzate urbane. Iaşi, Ed. Lumina, 1998, 526 p.
13. Afflesc H.J. Austral. J. Marin. and Freshwater Res., 1952, v.3, p.142.
14. Sandu M., Holban V. Metodica de evaluare a prejudiciului cauzat mediului înconjurător în rezultatul încălcării legislaţiei apelor // Bul. Inspectoratului Ecologic de Stat., 2004, nr.17, p. 34-60.

STRUCTURA TROFICĂ A UNOR SPECII DE (ANNELIDA, OLIGOCHAETA) ACVATICE DIN RÂUL NISTRU

P. Vition

Întroducere

Importanţa funcţională ecologică a populaţiilor de Oligochaeta în economia naturii şi în productivitatea biologică a ecosistemelor acvatice este mare în deosebi în procesele fizico- chmice de descompunere a materiei organice moarte a diverselor tipuri de substraturi acvatice în materie anorganică, conribuind prin acasta la purificarea şi sanitaria apelor rîurilor. Rolul principal ecologic al populaţiilor de Oligochaeta: constă: în circuitul materiei şi a energiei în ecosistemele acvatice. În ecosistemele acvatice în lanţul biocenotic trofic de nutriţie cu Oligochaeta se nutresc majoritatea peştilor În structura lanţului biocenotic a zoocomplecsului hidrobiont Oligochaeta au un rol important în produntivitatea biologică secundară a ecosistemelor acvatice.

Metode şi materiale

Pentru evidenţierea grupelor ecologice taxonomice de Oligochaeta acvatice după modul de nutriţie au fost utilizate metodele hidrobiologice uzuale ale lui Jadin, Cecanovscaia, Бородович,1952,

Константинов, 1959, Мурдухай-Болотовский, 1971, Соколова, 1973, Яблонская, 1971, Монаков, 1974, Аристова, 1975, Кузнецов,1980.

Rezultate şi discuţii

După modul de nutriţie majoritatea Oligochaeta acvatice fac parte din grupa detritofagilor în zoobentosul ecosistemelor acvatice.În structura biocenotică trofică a râului Nistru zoomasa medie a Oligochaeta constitue- 3,8 gr/m2 ori 5,8 kdj /m2, care formează producţie biologică reală a comunităţilor de Oligochaeta de –47 kdj /m2, în schimb pierderile sînt de-93 kdj/m2. Un loc major în lanţul structurii bocenotice trofice a populaţiilor de Oligochaeta îl ocupă speciile euribionte detritofage cu o răspîndire mai largă ca: *Limnodrilus hoffmeisteri* în mediu constitue -298 ex/m2, zoomasa de -0,4 gr/m2, Limnodrilus claparedianus –225 ex/m2, - 0,3 gr/m2, *Propappus volri* –123 ex/m2- 0,2 gr/m2, *Isochaetus michaelseni* – 92 ex/m2, 0,1gr/m2.

Din grupa detritofagilor agregativi fac parte unile specii din fam. Naididae cu densitate nmerică de 86 ex/m2, zoomasa de 0,1gr/m2 ca specia *Nais.behningi.*Pe substraturile tari nemîlite zoomasa Oligochaeta constitue de -2,8 %, -5,9 kdj/m2 şi biomasa de -1,3gr/m2, în perderile covertibile sînt de-6,8 %, corespunzător-37kdj/m2.Din zoocomplexul hidrobionţilor bentodetritofagi s-au evidenţiat următoarele forme de Oligochaeta: *Potamothrix hammoniensis* -140 ex/m2, -0,2 gr/m2, *Potamothrix bavaricus*- 71ex/m2- 0,1 gr/m2. Oligochaeta din grupa ecologică trofică agregativă au densitate numerică în medie – 153 ex/m2 şi zoomasa de- 0,2 gr/m2. Zoocenoza peloreofilă este formată din substrat acvatic cu nămol şi nisipo- mâlos şi mai frecvente sînt Oligochaeta din grupele ecologice bentodettritofage, bentosaprofage, detritofagii agregativi. Ca rezultat zoomasa comunităţilor de Oligochaeta este de 5,5 % - 27 kdj/m2 ori 2,1 gr/m2, iar în schimb perderile sînt de-16 %.Se reduce din punct de vedere specific şi numeric densitatea speciilor dominante de detrtofgi: *Limnodrilus claparedianus, Limnodrilus hoffmeisteri.* Speciile de Oligochaeta *Limnodrilus* udekemianus au un efectiv numeric de –90 ex/m2 , -1,3 gr/m2, L. michaelseni-112 ex/m-2, biomasa-1,5 gr/m2, *Potamothrix hamnoiensis*-74 ex/m2, biomasa-1,2gr/m2, Euilyodrilus moldaviensis-69 ex/m2-1,1 gr/m2. Comunităţile de Oligochaeta pe substraturile acvatice argilo- nisipoase au o biomasă totală de – 5,3 %, iar bioproducţiea constitue- 6,1%. În structura trofică a zoocenozelor substraturilor acvatice mîlos- argilos şi argilo-mîlos predomină: *Limnodrilus hoffmeisteri, Limnodrilus claparedianus, L. udekemianus, L. michaelseni, Isochaetus michaelseni, Potamothrix moldaviensis* cu - 43 kdj/m2, biomasa de- 2,1 gr/m2, corespunzător-29 %. În microbiotopurile cu nămoluri de culoare, cu nuanţe verzuie – albăstrie şi invers albăstrie- verzue.s-a înregistrat un efectiv numeric foarte redus -8-10 ex/m2. În biotopurile cu adîncimi mari s-a înregistrat în cantităţi foarte mici mîluri de culoare cu nuanţe surie şi predomină următoarele speci de Oligochaeta: *Ps. barbatus* – 30 ex/m2, *Potamothrix vejdovsky,Peloscolex sp, Peloscolex velutina* .La adîncimi foarte mari fauna Oligochaeta are o densitate numerică şi specifică mai redusă din cauza, că temperatura apei, straturilor substratului acvatic organic este mai scăzută şi variază de la - 6,7 ºC - 7,5 ºC, comparativ cu adâncimile medii şi cele mici a rîului Nistru, care crează nişte condiţii mai puţin favorabile pentru fauna de Oligochaeta. În componenţa comunităţilor de nevertebrate bentonice a bazinului hidrografic Nistru după modul de nutriţie s-au evidenţiat următoarele grupe trofice de nevertebrate acvatice sestonodetritofage, detritofage acumulatoare de particole a fracţiilor nutritive de pe suprafaţa bentosului,detritofage care se nutreştc cu substratul acvatic fără ca să fie selectat, grupe de organisme prădătoare active şi organisme prădătoare facultative, sestonofage imobile, sestonofage mobile,

Concluzie

Un loc major în lanţul structurii bocenotice trofice a populaţiilor de Oligochaeta îl ocupă speciile euribionte detritofage cu o răspîndire mai largă ca: *Limnodrilus hoffmeisteri, L. claparedianus, L. udekemianus, L. michaelseni, Isochaetus michaelseni, Potamothri moldaviensis.*

Bibliografie

Diaconu I. Studiul ecologic al unor populaţii de Oligochete din Delta Dunării. Rez. Tezei de doctorat. Univ. Bucureşti,1986.

Hrabe S. Oligochaeta.2 Limicola – Zoologi. Iceland 2 (20b),1952,pp.1.10.

Toderaş I. Modelarea matematică şi pronosticarea secundară în ecosistemele acvatice Chişinău, Ştiinţa, 1999-91p.

Ярошенко М.Ф. Олигохеты водоемов бассейна реки Днестр.1966

RĂSPÎNDIREA (*ANNELIDA, OLIGOCHAETA*) ACVATICE ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC NISTRU

P. Vition

Întroducere

Din zoocomplexul hidrobiont comunităţile de Oligochaeta sînt o verigă de importanţă biogeocenotică majoră în ecositemele acvatice. Populaţiile de Oligochaeta acvatice din punct de vedere cantitativ şi al importanţei în bioproductivitatea bazinelor acvatice sînt cele mai principale grupe taxonomice de organisme acvatice din structura lanţului trofic de nevertebrate acvatice. Plus la acasta Oligochaeta în biogeocenozele acvatice pot servi ca test-obect biologic în testarea calităţii apelor şi ca bioidicatori în poluoarea bazinilor hidrografice.

Metode şi materiale

Pentru evidenţierea grupelor ecologice taxonomice de *Oligochaeta* acvatice după repartizarea în funcţie de tipurile de substrat acvatic au fost utilizate metodele hidrobiologice uzuale ale lui Jadin, Cecanovscaia,Константинов,1959,Мурдухай- Болотовский,1971.

Rezultatele şi discuţii

Zoocenoza litoreofilă al râului Nistru este formată din următorii taxoni de Oligochaeta: *Nais behningi, N. pardalis, Limnodrilus hoffmeisteri, L. claparedeianus, L. michaelseni, Tubifex nevaensis, Propappus volri, Potamothrix isochaetus Peloscolex velutina, Psammoryctides albicola, P. barbatus.*

Fauna zoocenozei psamoreofilă are următoarea componenţă specifică de Oligochaeta: *Amphichaeta leydidii, Propappus volri, Potamodrilus stephensoni, Euilyodrilus moldaviensis, Nais bretscheri, Limnodrilus profundicola, Limnodrilus claparedeianus, Limnodrilus michaelseni T. ignotus, T. filum, Pristina rosea, P.bilobata, P.aeguiseta, P.longiseta, Rhyacodrilus falciformis.*

Oligochetele din zoocenoza peloreofilă sunt reprezentate din următoarele specii: *Tubifex tubifex, T. nevaensis, Euilyodrilus moldaviensis, E. hammoniensis, E. bedoti, Psammoryctes barbatus, Nais behningi, Spercaria josinae, Chetogaster diastrophus, Dero digitata, Vejdovskyella comata, V. intermedi, Limnodrilus hoffmeisteri, L. claparedianus, L. udekemianus, Uncinais uncinata, Ophidonais serpaentina, Isochaetides michaelseni, Pristina rosea, P.bilobata.*

Zoocenoza argiloreofilă are următoarele forme de Oligochaeta: *Nais behningi, Limnodrilus hoffmeisteri, L. udekemianus, Tubifex tubife, Euilyodrilus hammoniensis.*

Fitoreobiocenoza are următoarea structură de Oligochaeta: *Nais barbata, N. communis, N. simplex, Stylaria lacustris, Pristina rosea, Euilyodrilus hammoniensis, Dero digetata, Limnodrilus hoffmeisteri, L. claparedianus, L. udekemianus, L. michaelseni.*

Zoocenoza de baltă şi mlaştină are următoarea componenţă specifică: *Tubifex tubifex, Limnodrilus hoffmeisteri L. claparedianus, L. udekemianus, L. michaelseni.*

Concluzie

În urma analizei indicilor calitativi a răspîndirii populaţiilor de Oligochaeta în funcţie de diverse tipuri de substrat acvatice organice, cea mai numeroasă Oligofaună s-a înregistrat în zoocenoza peloreofilă şi urmată de psamoreofilă.

Bibliografie

Diaconu, I. Studiul ecologic al unor populaţii de Oligochete din Delta Dunării. Rez. Tezei de doctorat. Univ. Bucureşti, 1986.

Hrabe S. Oligochaeta. 2 Limicola – Zoologi. Iceland 2 (20b), 1952, pp.1.10.

Toderaş I. Modelarea matematică şi pronosticarea secundară în ecosistemele acvatice Chişinău, Ştiinţa, 1999 - 91p.
Ярошенко ,М.Ф. Олигохеты водоемов бассейна реки Днестр.1966.
Vition P. Ecological-taxonomic study of aguatic Oligochytes in the Republic of Moldova // Actual Problems of protection and sustainable use of the animal world diversity. Int. conf. of zoologists dedicated to the 50th anniversary from the foundation of Institute of Zoology of Academy of Sciences of Moldova. Chisinau, 2011.

SEDIMENT POLLUTION IN THE BÎC RIVER, REPUBLIC OF MOLDOVA

Mikael Gillefalk* and Felix Lindberg
Department of Land and Water Resources, Royal Institute of Technology
**Norra stationsgatan 99 / 1249, 113 64, Stockholm, Sweden*
**Tel. (+46 70) 602 43 47; e-mail: mikgil@kth.se*

Introduction

Monitoring of sediments is used to describe the general status of contamination, supplying reference values for local and regional monitoring. Analyzing sediments is a cost-effective method for an initial screening of areas that are suspected of being contaminated and to identify possible sources (European Commission, 2010).
Sediment layers on riverbeds form when and where the flow velocity is low. They can be built up of all that which flows in the river as suspended solids, harmless clay particles as well as hydrophobic, harmful contaminants that cling to the other particles (Förstner, 2004). The transport and sedimentation of suspended solids is of interest since it is a major transport route in rivers for contaminants and determines the ecological state in any given aquatic environment (Håkanson, 2006).
The river Bîc is situated in the Republic of Moldova and runs through the capital Chişinău. The size of the river basin is 2166 km^2 and the total length of the river is 157 km. Bîc River has its outlet in the bigger Dniester River that flows directly into the Black Sea. In the middle of the basin, just upstream of Chişinău there is a dam reservoir, called Ghidighici. A previous study regarding polluted sediments (pesticides, PCBs and heavy metals) was made in the tributary of Bîc and Dniester River. The results showed that Bîc had a negative impact on the sediments in Dniester, just outside of and below the Bîc river mouth (Sapozhinkova et al., 2005). A more recent investigation of heavy metals in the sediments at locations in and around Chişinău showed that the sediments were moderately polluted (Bulimaga, 2012). The State Hydrometeorological Service of the Republic of Moldova (SHS) has since 2007 sampled sediments in Bîc, some years at only two points, others years up to six (SHS Environment, 2013). The results have shown that the sediments were polluted also in respect to nutrients, petroleum products and persistent organic pollutants (POPs). The equipment used was a type of grab sampler, known to sometimes lose fine-grained sediments due to washout (Mudroch & Azcue, 1995). Therefore, the results from those measurements might have shown lower concentration levels than what actually was the case. Further studies including a large range of pollutants, along the entire stretch of the river using a technique where also the smallest fraction gets collected were still needed. The aim of this study was to take samples in a way that fulfill those criteria.

Material and Methods

A series of sediment samples was taken in the Bîc River in the middle of March of 2013. The sampling program and analysis was performed in collaboration with the SHS. The cooperation allowed for laboratory analysis of seven samples and included the determination of concentrations for heavy metals, POPs and nutrients. The sediment samples were taken along Bîc River from its source to its effluent into Dniester River. The sample points were spread out to strategically cover the different sections that Bîc flows through. Samples were located upstream, in, and downstream of Chişinău. The sample points upstream of Chişinău were placed in the village of Sipoteni as well as upstream and

downstream the Ghidighici dam. In the city upstream of the waste water treatment plant, samples of the sediment were taken in the river where it flows parallel to Varnita Street (two samples approximately 100 meters apart). Downstream of Chişinău the first sample point was near the village of Singera and the second one close to the village of Gura Bîcului, where Bîc meets Dniester (Fig. 1).

It is known that fine-grained (< 63µm) suspended and bottom sediment particles accumulate greater concentrations of contaminants. The assessment of sediment quality must therefore be carried out on the fine-grained sediments sampled in areas of the water body where permanent accumulation of sediments is taking place. The general approach for the procedure of each sample was to find a location where the velocity of the river decreased, preferably in a meander or lagoon on the edge of the river. This was considered a place in the river where sediments were more likely to accumulate (Mudroch & Azcue, (1995).

The instrument used for retrieving the sediment samples was a plastic tube with sharpened edges on one side. The sharpened side was pushed through the top 5-15 centimeters of the sediment layers depending on the sediment characteristics. Then using a rubber glove, one hand was put on top of the other end of the tube that was above the water surface thus creating a vacuum. This allowed for safe extraction of the tube from the sediment bottom while keeping the sediment locked as a core sample in the tube. For each sample, the tube was used to collect sediments a number of times close to each other. Samples were first dropped into a plastic bucket and then scooped up and put into 0.5 liter glass bottles. Attempts were made to keep the glass bottles with the samples somewhat cold before analysis.

The laboratory analysis of the sediment samples was done together with The Soil Quality Monitoring Centre (SQMC) in Chişinău, which belongs to the Environment Quality Monitoring Department at SHS. The aim for the analysis was to establish the sediment concentrations of DDT, nutrients (Total Phosphorous (P-Tot), Total Kjeldahl Nitrogen (TKN)), petroleum products as well as heavy metals (copper (Cu), lead (Pb), cadmium (Cd), manganese (Mn), nickel (Ni) and zinc (Zn)). All preparation and analysis was made in the SQMC laboratory.

Moldova has no established guidelines for sediment quality and its protection of aquatic life. For this study, values from Sediment Quality Guidelines (SQG), established for freshwater ecosystems were used, namely Lowest Effect Level (LEL), Probable Effect Level (PEL) and Severe Effect Level (SEL) (MacDonald et al., 2000; Mudroch & Azcue, 1995). For the petroleum products soil cleanup values for residential and industrial area were used to assess the level of pollution (Oklahoma, 2012).

Results

In total, 71.25 % of the analyzed samples were above the LEL or the residential cleanup level (Table 1). Out of the heavy metals, Cu and Ni were found at concentrations above LEL at all sites, Cd was over LEL at all sites but one. Ni was over the PEL at three sites, all upstream of the lake Ghidighici. Mn was over LEL at three sites (no PEL exists for Mn), Zn at three and Pb at two sites. The highest Pb concentration was found after the Ghidighici dam reservoir.

Both the N (Total Kjeldahl Nitrogen) and P (P_{TOT}) levels were higher outside of Chişinău than within the city, the maximum concentration was found at the last sample site, near Gura Bîcului where concentrations exceeded the SEL for both N and P. N concentrations were over LEL at all other sites, P

Table 1. Detected concentrations of pollutants at the sample sites. The concentrations exceeding guideline values are labeled.

Parameter (mg/kg)	Sipoteni	Up Ghid	Down Ghid	Varniţa	Varniţa	Singera	Gura Bîcului
PP	162*	30	1188**	3357**	1374**	1714**	2756**
Cd	0.74+	0.47	0.94+	1.08+	1.78+	0.95+	1.16+
Cu	41+	42+	35+	34+	47+	39+	59+
Mn	841+	607+	604+	151	169	258	278
Ni	46++	40++	30+	17+	20+	25+	28+
Pb	30	17	59+	29	32+	28	27
Zn	130+	86	66	98	137+	107	165+
P_{tot}	1164+	810+	489	393	600+	1247+	2522+++
TKN	3246+	2395+	1999+	1082+	1751+	2899+	11614+++
DDT_{tot}	0.067+	0.033+	0.014+	0.006	0.006	-	0.001

Up Ghid = Upstream Ghidighici, Down Ghid = Downstream Ghidighici, PP = Petroleum Products

\+ Value exceeds lowest effect level
++ Value exceeds probable effect level
+++ Value exceeds severe effect level
(MacDonald et al., 2000)

* Value exceeds residential cleanup level
** Value exceeds industrial cleanup level
(Oklahoma, 2012)

concentrations were over LEL at all sites except for after the dam Ghidighici and within Chişinău. No PEL exists for the nutrients.
Concentrations of DDT were found at all sample points except for Singera. All of the sample points upstream of Chişinău show values of DDT above the LEL. The highest concentration was found in Sipoteni.
There is a big difference in petroleum products concentrations upstream compared to downstream of the dam. Sediments downstream of the dam are all polluted far beyond the cleanup level for industrial areas. None of the sediments analyzed upstream of the dam were close to the cleanup value for industrial land.

Discussion

All sediment samples contained several substances over the LEL and at least one over the PEL or the SEL. The results confirm earlier similar studies made in the Bîc River basin but give a more comprehensive picture than the earlier ones. Compared to the latest sediment sampling performed in 2012 by the SHS, 95 % of the samples in this study that were taken at the same sites showed higher concentrations. This is probably due to the difference in sampling method as the tube sampler in this study is expected to collect more of the fine-grained particles where the pollutants are more abundant.
There are many interesting spatial variations to be identified. The concentrations in petroleum products are 10 – 100 times larger in and downstream Chişinău than upstream of it showing the impact of the city very clearly. The largest concentrations of DDT are all found upstream of the Ghidighici dam. It is possible that there are sources releasing DDT into Bîc around Sipoteni where the peak concentration was found. In a similar way, it is possible that there is a Pb source somewhere in the area between the dam Ghidighici and the first sample downstream of it. This area is very small so the source should be possible to locate. The concentration of nutrients is larger outside of the city than in it, confirming that it is the agriculture that contributes most of the nutrient emissions.

Further studies

In order to achieve an unbroken data series of measured pollution levels in the sediments in the Bîc River the authors propose an ongoing sampling program with tube or core samplers (where possible) at sampling points spread out over the entire river basin. The monitoring of sediments in the river and its biota can be used together with quality standards for pollutants to provide a coherent and comprehensive understanding of the status of the water body (European Commission, 2010).
When choosing which substances to analyze for it is important to focus on the ones with potential adverse effects. One such group is contaminants that biomagnify, such as mercury, PCBs, DDT, dioxins and furans (Fletcher et al., 2008). Finding ways to analyze all of these substances in a proper way, from the first step of sampling to transport, storage and laboratory work is of great importance. If the handling and analysis of samples is not satisfactory then the comparison to SQG is unusable. Other substances with potential adverse effects are heavy metals (e.g. zinc, copper, nickel, chromium, lead, cadmium, and manganese), petroleum products, nutrients and PAHs.

Remediation decisions are to be based primarily on biology, not on chemistry. The SQG are not benchmark values for encouraging cleanup, this means that remediation decisions should not be based on solely the fact that the SQG values are exceeded. Therefore the monitoring should not only focus on chemistry, but on biology as well.
If the quality of water gets better through other means than sediment management, it is not certain that remedial action of the sediment is the best option for the water quality. Remedial action can cause greater environmental harm than leaving the contaminants in the sediments. The need for remedial action should be carefully investigated and planned for before implemented (Fletcher et al., 2008).

Conclusion

The sampling and chemical analysis of sediment was successfully used to develop an increased understanding of the ecological status of the river Bîc. The combined picture is that it is in a severe state of pollution, at least in and downstream of Chişinău. Out of the sediment samples, all of them showed concentrations above the LEL for at least six out of the ten substances that were analyzed for and all samples contained at least one substance with a concentration above the PEL.
A continued program of measurements of the pollution levels in the sediments is of need to provide future decision makers a solid foundation to stand on when taking actions against emissions and in favor of the aquatic environment in the Bîc River basin.

Acknowledgments

This study would not have been possible without the help from the Environment Quality Monitoring Department at the State Hydrometeorological Service of the Republic of Moldova. It is not possible to name everyone there but the authors would especially like to thank Mr. Gavril Gilcă, Mrs. Svetlana Ştirbu and Mrs. Ana Cumanova and her team in the soil laboratory.

References

European Commission, 2010. Guidance document (No: 25) on chemical monitoring of sediments and the biota under the EU Water Framework Directive - Technical Report-2010.3991. European Commission. 82 p.

Fletcher, R. Welsh, P. & Fletcher, T., 2008. Guidelines for Identifying, Assessing and Managing Contaminated Sediments in Ontario – An Integrated Approach. Ontario Ministry of the Environment. 112 p.

Förstner, U., 2004. Sediment dynamics and pollutant mobility in rivers: An interdisciplinary approach. *Lakes & Reservoirs: Research and Management.* **9**:25-40.

Håkanson, L., 2006. *Suspended particulate matter in lakes, rivers and marine systems*. The Blackburn Press. 319 p.

MacDonald, D.D., Ingersoll, C.G. & Berger, T.A., 2000. Development and Evaluation of Consensus-Based Sediment Quality Guidelines for Freshwater Ecosystems. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. **39**:20-31.

Mudroch, A. & Azcue, J.M., 1995. *Manual of Aquatic Sediment Sampling*. Lewis Publishers. 219p.

Oklahoma, 2012. Risk-Based Levels for Total Petroleum Hydrocarbons (TPH). Oklahoma Department of Environmental Quality. 2p.

Sapozhinkova, Y., Zubcov, E., Zubcov, N. & Schlenk, D., 2005. Occurrence of Pesticides, Polychlorinated Biphenyls (PCBs) and Heavy Metals in Sediments From the Dniester River, Moldova. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. **49**:439-448.

Other references

Bulimaga C. 2012. Unpublished data from sediment sample and analysis in July 2012, performed by the Institute of Ecology at Academy of Science of Moldova.

SHS Environment, 2013. Sediment quality data from 2007-2012. Provided by Ana Cumanova, chief of the Soil Quality Monitoring Center, State Hydrometeorological Service of the Ministry of Environment of the Republic of Moldova.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ И ВЕСЕННИХ ПОЛОВОДИЙ В БАССЕЙНЕ Р. ДНЕСТР

Е.Д. Гопченко, В.А. Овчарук, М.Е. Романчук, Н.С. Кичук, А.В. Траскова
Одесский государственный экологический университет
ул. Львовская 15, Одесса 65016, Украина; тел.(+3048)32-67-46;
e-mail: dean-met@ogmi.farlep.odessa.ua, gidro@ogmi.farlep.odessa.ua

Введение

Бассейн р. Днестр находиться на территории, которая подвержена воздействию дождевых паводков и весенних половодий, особенно в годы экстремально высокой водности. Действующие до 2003 года нормативные документы, в частности СНиП 2.01.14-83, были одинаковыми для украинских и молдавских пользователей. Но как известно, в 2004 году юридически в ряде стран СНГ старый СНиП прекратил своё существование, а ему на смену пришел подготовленный в Государственном гидрологическом институте Росгидромета СП 33-101-2003. Отличия в новом нормативном документе от старого практически не произошло, если не считать того, что СНиП 2.01.14-83 сопровождался комплектом вспомогательных карт и таблиц, а в СП 33-101-2003 – они отсутствуют.

Следует кратко остановиться на тех недостатках, которые присущи и СНиП 2.01.14-83, и СП 33-101-2003. Главным из них является использование различных структур при расчетах максимальных расходов воды паводков и половодий. В частности, базовое уравнение для весеннего половодья имеет вид [1]:

$$q_m = \frac{k_o Y_m}{(F+b)^{n_1}} \delta\delta_1\delta_2, \qquad (1)$$

где q_m - расчетный модуль максимального стока; k_o - коэффициент «дружности» весеннего половодья; Y_m - слой стока весеннего половодья; F - площадь водосборов; b - параметр, учитывающий замедление редукции в области малых водосборов; δ - коэффициент озерности; δ_1 - коэффициент лесистости; δ_2 - коэффициент заболоченности.

Исходя из того, что при картировании слоя стока $\overline{Y}_m$ в СНиП 2.01.14-83 не предусмотрены поправки на залесенность и заболоченность, естественно предположить, что они относятся к k_o. Но если это так, то структура (1) сама по себе не является корректной, с точки зрения её теоретической обоснованности.

Действительно, из геометрической схематизации гидрографов склонового и руслового стока [2]:

$$q_m = \frac{q'_m}{1 + t_p / T_0} k_n k_m, \qquad (2)$$

где q'_m - максимальный модуль склонового притока

$$q'_m = \frac{n+1}{n}\frac{1}{T_o} Y_m = k_o Y_m; \qquad (3)$$

$\frac{n+1}{n}$ - коэффициент временной неравномерности склонового притока;

$t_p -$ время руслового добегания;

T_0 - продолжительность склонового притока;

$k_0 = \dfrac{T_0 + t_p}{T_n}$ - коэффициент русло-пойменного регулирования;

T_n - продолжительность руслового стока;

$k_m = \dfrac{m_1 + 1}{m_1} \Big/ \dfrac{n+1}{n}$ - коэффициент трансформации руслового гидрографа;

$\dfrac{m_1 + 1}{m_1}$ - коэффициент временной неравномерности руслового стока.

Упрощение структуры (2) до уровня (1) возможно, если по территории незначительно изменяется продолжительность притока T_0. В этом случае редукционные коэффициенты будут интегрально описываться размерами водосборных площадей, т.е.

$$\frac{1}{1 + t_p / T_0} k_n k_m = f(F) = \frac{1}{(F+1)^{n_1}} \qquad (4)$$

Однако известно, что T_0 зависит от величины снегозапасов, а следовательно, в пределах равнинных территорий подчиняется широтной закономерности и таким образом не подлежит осреднению.

При нормировании максимального стока дождевых паводков в СНиП 2.01.14-83 предусмотрено два типа формул [1]:

- редукционная (при $F < 200км^2$) вида

$$q_m = q_{200}\left(\frac{200}{F}\right)^{n_2}; \qquad (5)$$

- предельной интенсивности ($F > 200км^2$) в редакции

$$q_m = A_{1\%} Hc\eta = 16.67\overline{\psi}(\tau)\mathrm{H}_c\eta; \qquad (6)$$

где q_{200} - максимальный модуль, приведенный к условной площади $F = 200км^2$; H_c - суточный максимум осадков; $\overline{\psi}(\tau)$ - ординаты редукционной кривой осадков во времени; τ - расчетная продолжительность осадков, причем

$$\tau = 1.2tp^{1.1} + t_{ck}; \qquad (7)$$

$t_{ск}$ - продолжительность склонового добегания; η - сборный коэффициент стока.

Что касается структуры (5), то она возможна только при условии, когда по территории можно осреднить не только T_0, но и Y_m. Тогда, принимая во внимание (3), q_{200} подлежит не картированию, а районированию. В формуле (6) неправомерно в качестве трансформационной функции используется редукционная кривая дождевых осадков $\overline{\psi}(\tau)$. Чтобы убедиться в этом, обратимся к формуле максимального стока для небольших водосборов, которая обоснована А.Н. Бефани [3].

$$q_m = \frac{Y_m}{t_p}\varphi, \qquad (8)$$

где φ - коэффициент полноты склонового притока, формирующего q_m:

- при $t_p/T_0 < 1.0$

$$\varphi = \frac{n+1}{n}\frac{t_p}{T_o}\left[1 - \frac{1}{n+1}\left(\frac{t_p}{T_o}\right)^n\right]; \qquad (9)$$

- при $t_p/T_0 \geq 1.0$

$$\varphi = \frac{1}{t_p} \qquad (10)$$

Учитывая, что

$$16.67\overline{\psi}(\tau)\mathrm{H}_c\eta = 16{,}67\overline{\psi}(\tau)Y_m, \qquad (11)$$

объединим (6) и (8), т.е

$$q_m = \overline{\varphi}(t_p/T_0)Y_m, \qquad (12)$$

где $\overline{\varphi}(t_p/T_0) = \frac{\varphi}{t_p}$ - новая трансформационная функция;

- при $t_p/T_o < 1{,}0$

$$\overline{\varphi}(t_p/T_0) = \frac{n+1}{n}\frac{1}{T_o}\left[1 - \frac{1}{n+1}\left(\frac{t_p}{T_o}\right)^n\right]; \qquad (13)$$

- при $t_p/T_o \geq 1{,}0$

$$\overline{\varphi}(t_p/T_0) = \frac{1}{t_p} \qquad (14)$$

Из (13) и (14) видно, что трансформационная функция $\overline{\varphi}(t_p/T_0)$ не сводится к редукционной кривой осадков $\overline{\psi}(\tau)$.

Материалы и методика для нормирования характеристик максимального стока рек. Отмеченные выше недостатки теоретической базы современного нормативного документа СНиП 2.01.14-83 побуждают к разработке более надежной расчетной методики. Авторы, опираясь на теорию русловых изохрон, предлагают следующего вида расчетные уравнения:

- при $t_p/T_o < 1{,}0$

$$Q_m = V_\partial \int_0^{t_p} q_t' B_t \varepsilon_t dt ; \qquad (15)$$

- при $t_p / T_0 \geq 1.0$

$$Q_m = V_\partial \int_0^{T_o} q_t' B_t \varepsilon_t dt , \qquad (16)$$

где Q_m - максимальный расход воды; V_∂ - скорость руслового добегания; q_t' - функция склонового притока; B_t -ширина водосборов по изохронам руслового добегания; ε_t - функция русло – пойменного регулирования.

Расчетное уравнение после интегрирования (15) и (16) имеет вид:

$$q_m = q_m' \Psi\left(t_p / T_o \right) \varepsilon_F , \qquad (17)$$

где $\psi\left(t_p / T_o \right)$ - трансформационная функция распластывания под влиянием времени руслового добегания:

- при $t_p / T_o < 1{,}0$

$$\psi\left(t_p / T_o \right) = 1 - \frac{m+1}{(n+1)(m+n+1)} \left(\frac{t_p}{T_o} \right)^n ; \qquad (18)$$

- при $t_p / T_0 \geq 1.0$

$$\psi\left(t_p / T_o \right) = \frac{n}{n+1} \frac{T_o}{t_p} \left[\frac{m+1}{m} - \frac{n+1}{m(m+n+1)} \left(\frac{T_o}{t_p} \right)^m \right] \qquad (19)$$

ε_F - коэффициент русло-пойменного регулирования

$$\varepsilon_F = e^{-a \lg(F+1)} \qquad (20)$$

Обсуждение результатов

Структура (17) описывает природный процесс формирования стока в виде оператора «склоновый сток-русловой сток». Оператор склонового стока описывается уравнением:

$$q'_m = \frac{n+1}{n}\frac{1}{T_o}Y_m \qquad (21)$$

Если в основу положить не слои стока, а снегозапасы S_m или осадки H_c ,то (21) запишется в виде:

- для весеннего половодья:

$$q'_m = \frac{n+1}{n}\frac{1}{T_0}(S_m + x)\eta\,; \qquad (22)$$

- для дождевых паводков:

$$q'_m = \frac{n+1}{n}\frac{1}{T_0}\mathrm{H}_c\eta\,, \qquad (23)$$

где *x*- количество осадков от даты S_m до окончания половодья.

Что касается трансформации склонового максимума q'_m русловой сетью, то она описывается уравнениями (18), (19) и (20). И, наконец, структура (17) является универсальной и с точки зрения её применимости для всего диапазона водосборных площадей - от отдельных склонов до разветвленных речных систем.

Изложенная теоретическая база для нормирования характеристик максимального стока реализована на примере рек Днепр, Южный Буг, Закарпатья, Днестр и др. Более того, она вошла в проектные варианты новых строительных норм, которые разработаны в Молдове и Украине. В качестве примера приведем расчетную схему максимального стока дождевых паводков для правобережья реки Днестр. Исходным является уравнение (17) со следующими параметрами:

$\frac{n+1}{n}$=8,86 ; m =1,0 ; n = 0,13; $Y_{1\%}$=195+0,15 (H_{cp} - 800), мм;

$$\psi(t_p/T_0) = 1 - 0{,}83(t_p/66)^{0{,}13}\,; \quad \text{при } t_p/T_o < 1{,}0 \qquad (24)$$

и

$$\psi(t_p/T_0) = (7{,}59/t_p)(2 - 35/t_p)\,; \quad \text{при } t_p/T_o \geq 1{,}0 \qquad (25)$$

$$\varepsilon_F = \exp[-0.18\lg(F+1)] \qquad (26)$$

Точность предлагаемой методики составляет $\pm 18.9\%$ (при точности исходной информации $\sigma_{Q_{1\%}} = 17{,}9\%$).

Выводы

Предлагаемая методика применима для нормирования расчетных характеристик как дождевых паводков, так и для половодий, причем во всем диапазоне водосборных площадей. Она рекомендуется для практического применения, как вариант совершенствования научно-методической базы в области максимального стока рек.

На её основе возможно создание и прогнозных методик, а при помощи уравнений (22) и (23) имеются перспективы учета колебаний глобального климата.

Список используемой литературы

1. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометеоиздат, 1984, 448 с.
2. Гопченко Е.Д., Романчук М.Е. Нормирование характеристик максимального стока весеннего половодья на реках Причерноморской низменности. Киев, КНТ, 2005, 148 с.
3. Бефани А.Н., Бефани Н.Ф., Гопченко Е.Д. Региональные модели формирования паводочного стока на территории СССР. Обнинск, 1981, вып. 2, 60 с.

IMPACTUL STAŢIEI DE EPURARE ASUPRA STRUCTURII TAXONOMICE A ALGOFLOREI RÂULUI BÎC

N. Grabco, C. Bulimaga, C. Certan, C. Negara
Institutul de Ecologie şi Geografie, AŞM şi MM
Str. Academiei 1, Chişinău 2028, Republica Moldova
Tel. +373 022 723544, e-mail: cbulimaga@yahoo.com

Abstract

În primăvara a. 2012 a avut loc modificarea algoflorei r. Bîc. S-a modificat componenţa taxonomică a clorofitelor, care s-a redus substanţial şi a crescut numărul de specii euglenofite. Această grupă vegetează destul de intens în staţiunile situate în amonte de oraş, ceea ce indică intensitatea procesului de poluare şi în această parte a râului. Studiul algoflorei r. Bîc evidenţiază prezenţa a 19 specii de alge detectate în probele prelevate pe sectorul s. Roşcani – s. Sângera. Grupele dominante de alge sunt diatomeele şi euglenofitele cu câte 9 şi 7 specii corespunzător, iar clorofitele şi cianofitele sunt reprezentate cu câte 2 şi 1 specie corespunzător.

Introducere

Utilizarea neraţională a apelor potabile duce la secarea fluviilor şi rîurilor, apelor subterane şi lacurilor. Din cauza urbanizării şi industrializării, are loc creşterea considerabilă a volumelor de apă reziduală cu conţinut sporit de diverse substanţe chimice, care se deversează în bazinele naturale de apă adeseori neepurate, sau insuficient epurate. Într-o serie de state se atestă o stare pronunţată de poluare a apelor subterane şi de suprafaţă. Astfel fluviile Elba, Dunărea, lacurile Superioare şi Michigan pot servi drept exemple clasice de bazine intens impurificate. În aceste bazine fauna acvatică aproape lipseşte, este redusă cantitatea de oxigen din cauza apelor reziduale bogate în substanţe biodegradabile, sau care formează pelicule la suprafaţa apei, conţin reziduri uleioase provenite de la ambarcaţiuni, cantităţi mari de spumă determinate de prezenţa detergenţilor [1-4]. Republica Moldova, reieşind din condiţiile ei climatice face parte din categoria regiunilor lumii cu resurse acvatice destul de limitate [5].

Constatăm, că protecţia apelor în Republica Moldova este nesatisfăcătore, au degradat puternic râurile mici şi lacurile naturale, în care se produc intens procesele de înnămolire şi datorită scurgerilor, în ele ajung o cantitate mare de substanţe chimice toxice (pesticide, îngrăşăminte minerale etc.), care au un impact negativ asupra calităţii apelor din aceste bazine şi adeseori ele se aseamănă cu canale de scurgere şi bazine de acumulare a apelor reziduale. În acest context nu prezintă excepţie şi r. Bîc, mai cu seamă sectorul cuprins în limitele or. Chişinău. Acest bazin acvatic natural suportă o influenţă extrem de negativă, din cauza poluării cu reziduri nocive. [6]. Scopul cercetărilor constă în stabilirea dinamicii speciilor de alge în apa rîului Bîc în dependenţă de gradul de poluare a acestuia.

Materiale şi metode

În cadrul cercetărilor floristice a fitoplanctonului din apa rîului au fost utilizate probele planctonice colectate din apa rîului în 10 staţii stabilite pe intervalul cercetat. [7, 8]. *Metoda colectării probelor planctonice, algale cantitative*. Probele cantitative planctonice sunt colectate cu scopul obţinerii indicilor cantitativi: efectivul şi biomasa. Cercetările noastre au fost axate pe direcţia obţinerii datelor referitoare la componenţa taxonomică şi efectivul algelor planctonice. Aceste date sunt necesare în aprecierea diversităţii floristice.

a) Colectarea probelor cantitative a fitoplanctonului. Pentru determinarea speciilor planctonice şi efectivului lor trebuie de a fi colectate într-un anumit volum. La cercetarea probelor din stratul superior al apei proba se colectează prin umplerea vaselor de colectat (sticlă cu volumul 0,5 l) din stratul superior al apei. În cazul când probele sunt sărace din punct de vedere taxonomic volumul probei colectate nu trebuie să fie mai mic decât 1,5 l. În caz dacă, probele sunt bogate floristic („înfloririi" apei) volumul probei colectate poate fi redus până la 0,5 l sau chiar până la 0,25 l. *Fixarea probelor.* În scopul conservării probelor colectate pot fi utilizate diferite substanţe chimice: formaldehida de 40 %, alcoolul etilic 96 %, fenolul etc. Deseori se utilizează formaldehida de 40 %, adăugându-se în proba de 0,5 l-5 ml.

b) Concentrarea şi sedimentarea organismelor din probă. Se realizează în două etape:

- Sedimentarea pasivă prin instalarea la întuneric a probei timp de 15-20 de zile.
- Filtrarea probei.

c) Sifonarea probei. Se înlătură stratul de apă din probă până la un volum restant de 50-100 ml cu ajutorul unui sifon (sistem de perfuzie a soluţiilor). Un capăt al sifonului se introduce în sticla cu probă, celălalt se instalează într-un vas unde va picura. Capătul sifonului introdus în probă trebuie treptat coborât în sticlă astfel încât să fie la o distanţă de cca 1,5 cm de la suprafaţa apei. Volumul restant al probei trebuie să fie până la 100 ml.

d) Microscopierea probei. Volumul restant al probei sifonate se agită pentru repartizarea uniform a celulelor după care imediat cu o pipetă se ia un mic volum de probă şi se plasează în camera de numărat, la microscop. Iniţial, sunt determinate speciile din proba cercetată, după care sunt numărate toate celulele din cameră.

e) Calcularea efectivului. La prelucrarea cantitativă a probelor pot fi utilizate mai multe camere de numărare a celulelor. Cu cît volumul camerei este mai mare cu atât datele obţinute vor fi mai precise. O astfel de cameră poate fi considerată camera Najot (volumul 0,1 ml). În scopul determinării efectivului algelor pot fi utilizate Hemocitometre, însă trebuie de luat în consideraţie faptul că, cu cât mai mic va fi volumul camerei de numărat cu atât eroarea rezultatelor va fi mai mare. În cercetările noastre la determinarea efectivului am utilizat Hemocitometrul Fux-Rozental cu volumul camerei de 0,0032 ml (3,2 m^3) care poate fi considerat de precizie medie.

Efectivul celulelor determinat în cameră şi recalculate la un litru de probă se efectuează:

$$x=\frac{n*100}{0,0032}*2 \quad ,$$

unde:

x – numărul de celule într-un litru de probă;
n – numărul de celule detectate în camera de numărat;
100 – volumul probei restante;
0,0032 – volumul camerei Fux-Rozental;
2 – coeficientul de recalculare a efectivului probei la un litru.

Numărarea probei în camera de numărat trebuie de efectuată minimum de trei ori după care se calculează media.

Indicele de diversitate floristică (Margalef) al florei algale a fost calculat după formula: [7, 8]. $D_{mg} = \frac{S-1}{\ln N}$,

unde: D_{mg} = indicele de diversitate Margalef; S = numărul de specii înregistrat în proba respectivă; N = numărul total de indivizi din toate speciile.

Indicele Margalef are mărimi maxime dacă toţi indivizii aparţin diferitor specii (S=n), şi mărimi minime sau egale cu zero când indivizii aparţin unei singure specie (S=1).

Rezultate şi discuţii

Cercetările algoflorei a r. Bîc pun în evidenţă prezenţa a 19 de specii de alge detectate în probele prelevate pe sectorul – podul spre s. Roşcani – podul de lângă Sângera. Grupele dominante de alge sunt diatomeele şi euglenofitele cu câte 9 specii şi 7 specii corespunzător, iar clorofitele şi cianofitele sunt reprezentate cu câte 2 şi 1 specie corespunzător. Trebuie de menţionat faptul, că în primăvara a. 2012, s-a produs o simplificare esenţială a clorofitelor, grupă care în anii 2010-2011 era reprezentată de un număr mai mare de specii, ce se întâlneau în amonte de sectorul urban al râului. Simplificarea diversităţii clorofitelor şi creşterea numărului speciilor de euglenofite, inclusiv şi în sectorul menţionat, denotă sporirea gradului de poluare a sectorului râului amplasat până la intrarea râului în oraş.

Algele diatomee, care posedă o diversitate mai mare în prima staţiune, sunt reprezentate de speciile euribionte: *Nitzschia hungarica* Grun, *Hantzschia amphyoxis* Grun, *Navicula cryptocephala* Kütz ş.a. care pot suporta o poluare moderată a apei. Trebuie de menţionat faptul, că diatomeele au fost detectate în toate staţiunile cercetate cu excepţia staţiunii din avalul locului de confluenţă a râului cu canalul de scurgere de la SEB (70 m distanţă). Diversitatea acestei grupe scade brusc după deversarea apelor epurate la SEB în apa râului.

Euglenofitele, care se plasează pe acelaşi loc după diversitate ca şi diatomeele au o concentraţie mai mare în sectorul urban al râului, însă până la confluenţa acestuia cu apele deversate prin canalul SEB. Astfel în proba prelevată la 60 m până la confluenţă au fost depistate 5 specii de euglenofite, iar cu 10 m în avalul acestei staţiuni adică 50 m până la confluenţa râului cu apele din canalul de scurgere au fost identificate 7 specii de euglenofite în condiţiile prezenţei unei cantităţi mai mari de particule solide suspendate în apă.

Analiza reprezentării grupelor de alge pe staţiuni indică prezenţa speciilor din cele patru grupe identificate (diatomee, euglenofite, clorofite şi cianofite) în prima staţiune - lângă podul spre s. Roşcani (tabelul). În total în această staţiune au fost identificate 12 specii de alge cu predominarea diatomeelor. Mai frecvente sunt speciile: *Navicula cryptocephala, Achnanthes coarctata, Caloneis amphisbaena* (Borry) Cl., dar şi speciile de euglenofite: *Euglena caudate, E. polymorpha* Dang. Clorofitele şi cianofitele în această staţiune erau în minoritate şi se întâlneau sporadic.

La intrarea în oraş, în preajma complexul sportiv „Neagara", în apa râului se atestă o simplificare esenţială în structura taxonomică a algoflorei, care este reprezentată doar de 5 specii din care: 4 specii de diatomee şi 1 specie de clorofite. Diatomeele sunt reprezentate de speciile ubicviste *Navicula cryptocephala, Cymatopleura solea* (Bréb.) N. Sm., *Cyclotella meneghiniana* Kütz, *Caloneis amphisbaena,* iar specia de clorofita *Ankistrodesmus acicularis* Korsch se întâlnea sporadic.

Următoarele 3 staţiuni pe râu au fost stabilite la confluenţa râului cu canalul de scurgere de la SEB: 2 staţiuni au fost stabilite în amonte de locul confluenţei cu 60 şi 50 m corespunzător, iar a III staţiune – în avalul locului de confluenţă la distanţa de 70 m. La 60 m distanţă - până la locul confluenţei cu apa râului au fost depistate 8 specii de alge: diatomee cu câte 3 şi 5 specii euglenofite, corespunzător. Algele diatomee *Navicula cryptocephala, Hantzschia amphyoxis, Pinnularia viridis* se întâlneau sporadic, iar euglenofitele în această staţiune erau mult mai frecvente, mai cu seamă speciile: *E. polymorpha, E. caudate, Monomorphyna pyrus.*

În următoarea staţiune în apa râului se măreşte esenţial concentraţia particulelor solide suspendate, dar acest fenomen nu prezintă un obstacol în dezvoltarea algoflorei. Astfel în această staţiune s-a depistat cea mai mare diversitate (15 specii) din toate cele 4 filumuri: diatomee, euglenofite, clorofite şi cianofite, însă mai frecvente în această staţiune similar celei precedente s-au dovedit a fi euglenofitele, care erau reprezentate de 7 specii, inclusiv şi specia polisaprobă *Euglena viridis* care indică un grad sporit al poluării apei în acest sector al râului. În staţiunea situată în avalul locului de confluenţă a râului cu canalul de la SEB diversitatea algolforei s-a redus la minimum şi în condiţiile unei poluări intense a apei se întâlneau sporadic numai specia euglenofită *Euglena polymorpha* şi alga cianofită *Aphanizomenon flos aquae* (L) Ralfs.

Cu o diversitate redusă a algoflorei de asemenea este caracteristică şi staţiunea de lângă podul s. Bîc, unde în apa râului se găsea o cantitate mare de particule suspendate, dar în această staţiune totuşi sunt prezente şi diatomeele cu speciile *Navicula cryptocephala, Caloneis amphisbaena,* iar euglenofitele care în apa râului până la locul de confluenţă cu canalul de la SEB vegetau abundent, aici ele sunt prezente cu 2 specii: *E. viridis, Monomorphyna pyrus*, care se întâlneau sporadic.

Algolfora rămâne săracă în următorul sector al râului, unde nu-şi revine după stresul suportat de deversarea apelor din canalul SEB. Astfel lângă podul de la s. Sângera în apa râului erau prezente doar 5 specii de alge care se întâlneau sporadic.

Concluzii

1. Studiul algoflorei r. Bîc evidenţiază prezenţa a 19 specii de alge detectate în probele prelevate pe sectorul s. Roşcani –Sângera. Grupele dominante de alge sunt diatomeele şi euglenofitele cu câte 9 specii şi 7 specii corespunzător, iar clorofitele şi cianofitele sunt reprezentate cu câte 2 şi 1 specie, corespunzător.
2. Algoflora r. Bîc în primăvara a. 2012 a suportat schimbări comparativ cu aceiaşi perioadă din anul 2010-2011. În primul rând s-a modificat componenţa taxonomică a clorofitelor, care s-a redus substanţial şi s-a mărit numărul de specii euglenofite. Această grupă vegetează destul de intens în staţiunile situate în amonte de oraş, ceea ce indică intensitatea procesului de poluare şi în această parte a râului.

Tabelul. Efectivul algoflorei r. Bîc, mii celule

Nr. / ord	Filumul	Gr. de saprob.	I	II	III	IV	V	VI	VII
I. Cyanophyta									
1.	*Aphanizomenon flos aquae* (L) Ralfs	B	+			+	+	+	+
II. Bacillariophyta - Clasa *Centrophyceae*									
2.	*Cyclotella meneghiniana* Kütz	α-β	+	+					
Clasa Pennatophyceae									
3.	*Navicula cryptocephala* Kütz	A	+	+	+	+		+	+
4.	*Hantzschia amphyoxis* Grun	A	+		+	+			+
5.	*Achnanthes coarctata*		+			+			
6.	*Synedra ulna* Ehr	B	+			+			
7.	*Cymatopleura solea* (Bréb.) N.Sm.	α- β		+					
8.	*Nitzschia hungarica* Grun	A	+			+			
9.	*Caloneis amphisbaena* (Borry) Cl.	α- β	+	+		+		+	+
10.	*Pinnularia viridis*				+				
III. Euglenophyta									
11.	*Euglena acus* Ehr.	B				+			
12.	*E. viridis*				+	+		+	
13.	*E. polymorpha* Dang.	A	+		+	+	+		+
14.	*E. caudata*		+		+	+			
15.	*E. oxyurius*					+			
16.	*Lepocinclis sp.*				+	+			
17.	*Monomorphyna pyrus*				+	+		+	
IV. Chlorophyta - Clasa *Chlorococcophyceae*									
18.	*Ankistrodesmus acicularis* Korsch.	B	+	+					
19.	*Scenedesmus quadricanda*		+			+			

Staţii: I - r. Bîc, podul spre s. Roşcani; II – r. Bîc, complexul sportive Niagara; III – r. Bîc, 60 m până la confluenţa cu canalul SEB; IV – r. Bîc, 50 m până la confluenţa cu canalul SEB; V – r. Bîc, 70 m aval de la confluenţa cu canalul SEB; VI – r. Bîc, satul Bîc; VII – r. Bîc, pod satul Sângera

Bibliografie

1. Donea V. Ecologia şi protecţia mediului. Chişinău. 2002, 209 p.
2. Duca Gh. ş.a. Procese de poluare şi autoepurare a apelor naturale. Chişinău. 2002, 145 p.
3. Duca Gh. ş.a. Poluanţi organici persistenţi, starea actuală şi evaluarea capacităţilor de monitoring în Republica Moldova. Chişinău. 2004, 52 p.
4. Negulescu M. Epurarea apelor uzate orăşăneşti. *Ed. Tehnică, Bucureşti*. 1979.
5. Probleme privind calitatea, folosire şi protecţia apelor R.M. *Comunicările celei de a 3-a Conf. Intern. şi – practice Apele Moldovei*. Chişinău, 1998.
6. Горячева Н.В. Дука, Г.Г. Гидрохимия малых рек Р.М. *Монография, Кишинев. 2004, 288 р.*
7. Березина Н.А. Практикум по гидробиологии. Агропромиздат, Москва, 1989. 7-64 с.
8. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 73-132 с.

APA – IZVORUL VIEŢII, ŞI NU NUMAI…

Nicolae Grosu
Asociaţia Obştească "Renaşterea"
s. Talmaza, Ştefan-Vodă, Moldova. Tel. +373 242 41 425, e-mail: nicolagros@rambler.ru

Factorul de mediu cu cel mai mare impact asupra sănătăţii populaţiei este apa, avînd în vedere importanţa vitală permanentă a prezentei ape potabole pentru procesele fiziologice, biochimice etc. ce au loc în organismul uman, precum şi pentru necesităţile igienice şi menagere. Alimentaţia populaţiei cu apă potabilă şi în cantităţi suficiente este una din direcţiile prioritare în politica şi acţiunele statului pentru sănătate în relaţii cu mediul, fiind o măsură eficientă în profilaxia maladiilor condiţionate de apă.

Principala sursă de alimentare cu apă potabilă a Moldovei sînt sursele de ape subterane, din care se alimentează 100% din populaţia rurală şi 30% din cea urbană sau 65% din toată populaţia ţării. De menţionat că în zonele rurale, unde nu există sisteme centralizate de alimentaţie cu apă, principala sursă o constituie apele reactice care se află la adîncimi de 10-30m. Din punct de vedere calitativ, acestea nu întrunesc condiţiile de potabilitate. Asemenea situaţie este şi în satul Cioburciu raionul Slobodzeia, unde populaţia parţial se asigură cu apă potabilă de calitate centralizat prin intermediul apeductului. Apeductul iniţial în sat a fost instalat în anii 1959-1960, la care pe majoritatea de sectore de multă vreme era detoriat şi cerea o reparaţie capitală, s-au construcţia unu-i nou apeduct. Aveau loc mari scurgeri de apă pe străzi, iar apa care ajungea la consumator era de o calitate joasă. Deaceia reparaţia capitală cu instalarea traseelor noi era poblema prioritară a administraţiei publice locale care de multă vreme nu avea posibilitatea de a o rezolva din cauza lipsei de finanţe. Aici a fost binevenit proiectul „Reparaţia capitală a sistemei de aprovizionare cu apă potabilă în satul Cioburciu raionul Slobodzeia" finanţat de Ambasada SUA la Chişinău în cadrul Programei de Susţinere Inţiativelor Democratice realizat în perioada august 2010- iunie 2011. Costul total al lucrărilor prevăzute de proiect a fost de 59,9 mii dolari americani, din care partea covîşiitoare în sumă de 45,8 mii dolari a fost acoperită de grantul oferit de partea donătoare, iar co-finanţarea comunităţii a fost de 14,0 mii dolari. Realizatorii proiectului au fost Asociaţia Obştescă „Renaşterea" din satul Talmaza rn Ştefan-Vodă, Organizaţia neguvernamentală „Turunciuc" din localitate în parteneriat cu Administraţia de Stat din localitate.

Propunerile la proiectul din cauză n-au fost spontane, deoarece problema asigurării cu apă potabilă de calitate şi în plina măsură pe acei din Cioburciu (ONG „Turunciuc") cum şi pe acei din Talmaza (A.O. „Renaşterea") îi frămîntău de multă vreme. Apeductele vechi eşite din funcţiune ce aduceau la mari pierderi de apă şi riscuri de înbolnăviri de boli infecţioase. ONG-ul „Turunciuc" de mai mulţi ani practica mici proiecte ce ţineau de coinştietizarea populaţiei satului la necesitatea reconstrucţiei sistemei de aprovizionare cu apă potabilă de calitate a întregului sat, deacea proiectul din cauză a stat consecinţa acelor lucruri făcute în această direcţie. La terminarea implementării proiectului s-a făcut evaluarea impactului proiectului asupra participanţilor direcţi, asupa organizaţiilor implicate în proiect şi asupra însuşi a comunităţii. În acest scop s-a folosit un chestionar de evaluare a impactului proiectului ca rezultat al efortului de planificare şi a activităţilor participative.

Implementarea proiectului a avut un impact pozitiv asupra comunităţii. Beneficiarii direcţi ai proiectului sunt locatarii de pe 10 străzi în număr de 1530 persoane, şcoala-internat de menţiune republicană pentru copiii orfani, Centrul madicilor de familie, alte instituţii sociale din localitate. S-a obţinut un consensus de bună înţelegere şi atractiv dintre pilonii principali în dezvoltarea economico-socială a satului- APL, sectorul privat şi cel asociativ al comunităţii, s-a obţinut o conştientizare pozitivă din partea populaţiei satului la participarea binevoitoare în executarea lucrărilor manuale secundare în cadrul proiectului. Realizarea proiectului a coincis cu aşteptările oamenilor din sat-asigurarea cu apa potabilă la o jumătate de populaţie a satului în plina măsură prin acces liber. Au loc schimbări sociale pozitive calitative, care în primul rînd se referă la reducerea esenţială a riscului de înbolnăviri de boli infecţioase provocate de apă necalitativă. Pînă nu de multă vreme apa se aducea consumatorilor cu butoele, sau prin intermediul apeductului detoriat şi conţinea în indici mari substanţe de nitrate, alte substanţe din sol, care liber nimereau în apeduct povocînd multe cazuri de înbolnăviri. Acuma consumatorii de apă au posibilitate să se folosească de maşina automată de spălat, de boilere pentru a avea apă ferbinte. Conctrucţia apeductului nou în sat a deschis posibilităţile de

restuarare a parcului local unical în spaţiul fostei URSS cu restabilirea fontanelor şi numeroselor căderi artificiale de apă cu formarea diversităţilor peisagistice pe care le are natura. Impactul pozitiv al implimentării proiectului asupra comunităţii a fost influinţat de gadul de comunicare a oficialilor satului cu comunitatea şi implicarea cetăţenilor în procesul decizional şi de realizare a proiectului obţinute prin împărtăşirea lor cu respunderea pentru realizare a proiectului întocmai şi calitativ, obţinerea susţinerii şi a sprijinului din partea cetăţenilor satului.Toate acestea manifestă un credit pozitiv sporit sectorului asociativ în persoana ONG-ului „Turunciuc", Administraţiei de Stat locale de grija lor faţă de populaţia satului. A crescut încrederea în realizarea şi altor probleme ce ţin de de dezvoltarea comunităţii.

Implementarea proiectului, însuşi mărimea grantului şi activităţile din cadrul acestuia, au atras după sine un impact pozitiv sporit asupra participanţilor direcţi la realizarea lucrărilor. În primul rând, participanţii la implementarea proiectului au fost selectaţi dun numeroşii doritori de a participa la lucrările de construcţie după următoarele criterii: profesionalism în domeniu, deprinderi de a lucra în echipă, cunoaşterea scopurilor şi a obiectivelor proiectului, capacitatea de a păstra o bună atmosferă de lucru cu un moral rîdicat, încredere în colegii de lucru etc. Astfel participanţii direcţi la implementarea proiectului au manifestat o activitate sporită, comunicabil cu potenţialii consumători de apă. Totodată ei şi-au înbunătăţit starea finaciară prin remunerarea muncii, au acumulat deprinderi profesionale sporite la montarea apeductelor din ţavă de plietelen de presiune înaltă.

Implementarea proiectului a dat posibilitatea ca ONG-urile implcate în realizarea proiectului „Renaşterea" şi „Turunciuc" să acumuleze experenţă sporită în managementul comun a proiectului de un volum mare cu participarea Administraţiei de Stat din loclitate şi a comunitatăţii în dezvoltarea comunitară. S-a obţinut o conlucrare de parteneriat productivă dintre societatea civilă, APL, şi sectorul privat în rezolvarea problemelor strigente ale comunităţii, s-au creat premize favorabile de parteneriat a acestor secoare ale comunităţilor de pe ambele maluri ale Nistului. Personalul ambelor organizaţii au avut posibilitatea să obţine noi cunoştinţe şi aptitudeni la implimentarea proiectelor mari cu implicarea mai multor factori de decizii şi acelora interesaţi, dialogul cu problemele şi determinarea acestora ca prioritare cu analize ample a cîmpurilor de forţe şi planificarea acţiunelor cu mobilizarea resurselor. Pentru organizaţia beneficiară"Turunciuc", implementarea proiectului a contribuit s-ă acumuleze practici noi în activităţi de diferite niveluri – de la organele de stat de nivelul unu şi doi, cu diverse categorii de populaţie pînă la Ministerele sănătăţii,cel al Securităţii de Stat, şi cel al mediu, Banca de Stat, să fie participantă la forul internaţional din Geneva cu genericul „Drepturile omului la apa potabilă de calitate şi sanitarie"organizat de ONU, unde a avut posibilitatea să audieze şi să studieze diverse documente la acest capitol din alte ţări ai lumii. Realizarea proiectului îndeamnă Administraţia de Stat şi ONG-ul din s. Cioburciu să asigure o durabilitate stabilă a acestuia, păstrarea lui în ordenea cerută, expluatarea conştientă şi extinderea lui pe toate străzile satului cu instalarea contoarelor de evedenţă la toţi cinsumatorii de apă şi asigurarea plăţii depline pentru apa consumată.

Pentru A.O."Renaşterea" din s. Talmaza implimentarea acestui proiect în satul Cioburciu a trezit un imbold pozitiv la urgentarea întocmirii documentaţiei tehnice pentru a construi şi în satul Talmaza apeduct pe un sector al satului unde el lipseşte. Fiind acesta întocmit act alimente se lucrează asupra cererii şi propunerii de finanţare, costul căruia este de 110,0 mii dolari SUA. Cum la Cioburciu, atît şi la Talmaza se lucrează asupra şi altor proiecte îndreptate la evacuarea apelor rezidale şi acelora (la Talmaza) provenite din scurgele mari de pe panta satului care nimeresc în fîntînele de izvor, detorează sistema existentă de aprovizionare cu apă.

Ca şi în orşicare activitate, şi la implimentarea proiectului din cauză, au fost probleme şi obstacole pentru care s-au găsit soluţii de rezolvare a lor.

Temperaturile de iarnă extrem de joase cu depuneri atmosferice abudente şi ploile de multe zile în lunele de vară au făcut corectări esenţiale la orarul executării lucrărilor de construcţie şi a terminelr de implimentare a proiectului. Diferenţa esenţială a cursului valutar şi procedura complicată de convertaţie valutară, care durează 25-30 zile, a adus în căteva cazuri la încetarea lucrărilor în această perioadă din lipsa de finanţe la procurarea materialelor şi plata serviciilor. Transferturile de la donator se fac în dolari americani cu transferarea lor ulterioară în valuta naţională lei moldoveneşti, apoi transferarea respectivă la contul beneficiarului de proiect, care la rîndul său le conversează în ruble transnistrene după obţiunea sancţiunelor respective a Băncii republicane din Tiraspol urmate de diverse controluri din partea structurilor de stat din regiune asupa activităţilor ONG-urilor. Fără

îndoială frînări au fost şi din cauza nivelului scăzut al practicii de activitate în parteneriat a două ONG-uri din diverse societăţi civile cu diferite caractere statale şi neguvernamentale.

Orişicare om, cînd face ceva bun pentru societate, vrea ca activitatea lui să fie vizibilă în faţa comunităţii, colegilor şi beneficiarilor. Acest lucru îl aşteaptă donatorul şi acel care implementează. Şi în cadrul acestui proiect sau depus eforturi pentru mediatizarea activităţilor şi rezultatelor implimentării proiectului. De fiecare dată la terminarea lucrărilor de montare a apeductului pe o stradă, se făcea o totalizare a lucrărilor executate cu participarea larga a locatarilor de pe această stradă. Această formă provoacă discuţii binevoitoare pe întregul sat. La sovietul sătesc din localitate de la începutul implementării proiectului se găsea un panou informativ pe care se reflecta toată informaţia ce ţinea de proiect şi mersul implimentării lui însoşită de de multe poze din cadrul activităţilor de construcţie a apeductului. Deasemenea pe radioul naţional Moldova au fost făcute cîteva reportaje informative de la faţa locului privind implementarea proiectului dat, privind rezolvarea problemei cheie ce ţine de aprovizionarea populaţiei cu apă potabilă. N-au rămas într-o parte şi sursele mass-mediei din Transnistria, care au reflectat acest proces în ziarul raional Slobodzeia şi radioul republican.

Alt proiect similar, de către Asociaţia Obştească „Renaşterea" în parteneriat cu Administraţia de Stat şi ONG-ul „Acvavita" a fost realizat în satul Nezavertailovca acelaş raion. Realizarea ambelor proiecte reesă din contextul Programului de Susţinere a Măsurilor de Promovare a Încrederii, scopul general al cărora este promovarea contactelor inter-umane şi cooperării între cele două maluri ale Nistrului întru consolidarea încrederii în rîndul populaţiei de pe ambele părţi. Pe lîngă obiectivele trasate în astfel de proiecte, obiectivul principal este crearea condiţiilor favorabile de comunicare şi buna vecinătate a populaţiei de pe ambele maluri ale Nistrului ce s-a reuşit în careva măsură prin implementarea acestor două şi alte proiecte.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДНЕСТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В.П. Гриценко, А.Э. Киселевич, Ю.В. Махмуди
Геологический музей ННПМ НАН Украины
Ул.Богдана Хмельницкого 15, Киев, 01601, Украина
Тел. (+38-066-317-45-13); e-mail: favosites@ukr.net

Введение

Современные геологические процессы и антропогенная деятельность определенным образом влияют на устойчивость системы (водохранилище и его берега) качество воды в Днестре и его обитателей.

Берега водохранилища представлены слабосцементированными и рыхлыми породами антропогена и скальными породами: известняками неогена, мела, силура и ордовика; песчаниками и аргиллитами кембрия и венда.

Долина Днестра имеет очень древнее заложение, скорее всего еще до альпийского орогенеза. Тогда Днестр был равнинной рекой, для которой характерно образование меандров. О самых ранних этапах развития долины свидетельствуют древние террасы Днестра, которые сосредоточены в верхней части ее склонов и сложены так называемой «карпатской галькой». В результате альпийского поднятия территории усилилась глубинная эрозия и речная сеть начала образовывать каньоны. Поднятие территории, по-видимому, продолжается и настоящее время.

Активность геологических процессов приводит к постепенным изменениям рельефа.

Материал и методика

Во время наших экспедиций в долине Днестра и его притоков мы неоднократно наблюдали проявление разнообразных современных экзогенных и древних эндогенных геологических процессов. Велось описание и фотографирование обнажений, склонов долины реки, берегов с последующим анализом. Были использованы вначале пленочные, а теперь цифровые фотокамеры. База на пленках и в цифровом виде составляет несколько тысяч фотоснимков. Негативы переводятся в цифровой вид. Побочным продуктом многолетних геологических исследований являются наблюдения экологических изменений.

Результаты и их обсуждение

В долине реки Днестр наблюдается разрушение берегов за счет усиления абразивной деятельности, причина этого явления — волны, высота которых достигает 0.5m и более — это связано с постоянно дующими ветрами, которые вызывают волнение, соизмеримое со штормовой деятельностью на море. Терригенный материал выносится и откладывается в водохранилище. На крутых берегах здесь преобладают склоновые явления: обвалы, сели, оползни, плоскостной смыв. Террасы подвержены влиянию эрозии (образование оврагов). Берега испытывают размыв течениями и волнами (эрозия и абразия). Во время суровых зим, замерзающая в трещинах вода (лед), приводит к их расширению и разрушению скал. В районе села Устье ниже впадения р. Смотрич в крутом левом склоне, в виде купола обнажался силурийский биогерм. Уже в конце 80-х годов лед и волны полностью его уничтожили. В чашах водохранилищ господствует аккумуляция илисто-песчаного материала с примесью органики. Пешеходные и лодочные маршруты вдоль берегов Днестра позволили нам отметить определенные изменения берегов.

Землетрясения. Непосредственная близость сейсмической зоны Вранча оказывает воздействие и на данную территорию. Наиболее мощные землетрясения произошли 20 октября 1802 г., 26 ноября 1829 г., 23 января 1838 г., 10 ноября 1940 г.(7,4 б.), 4 марта 1977 г. (7,2 б.), 30 августа 1986 (6,4 б.). Мощное землетрясение зафиксировано 30 мая (6,7 б.) и 31 мая(6,1 б.) в 1990 г. Сейсмическая активность провоцирует сдвиги, обвалы, оползни.

На правом берегу Днестра в районе с. Вороновица обнажается биогерм второго уровня коновской свиты малиновецкой серии. Он подвергся частичному разрушению в результате одного из землетрясений — выпал центральный блок-сегмент (рис. 1 а, б). Эпицентр этого землетрясения находился в Южных Карпатах в Румынии. Магнитуда достигала 5 баллов.

А б

Рис. 1. Биогерм на правом берегу Днестра у с. Вороновица имеет линзовидную форму и массивное строение. Он залегает в толще слоистых известняков коновской свиты. После одного из землетрясений биогерм испытал частичное разрушение. Заметны вертикальные трещины, по которым и произошел обвал: а – общий вид крутого склона, б – вид биогерма

Рис. 2. Серия оползней разжиженного грунта на правом берегу Днестра напротив с. Малиновцы. Отчетливо видны стенки отрыва, светлые сползающие «языки» грунта и пролювиальные конусы у подножья склона. При попытке причалить к такому конусу и высадиться на него, можно провалиться по пояс и, в лучшем случае, потерять обувь в густой глине

Оползневая деятельность. В разрезах берегов Днестра определенную роль играют глинистые прослои, которые характерны для неогена и антропогена. Они являются водоупорами, за счет которых после ливней и интенсивного таяния снега происходит переувлажнение грунтов и их сползание по склонам долины под действием гравитации. Усиление оползневой деятельности вызвано поднятием базиса эрозии и повышением уровня подземных вод в результате поднятия зеркала воды в Днестровском водохранилище. Во время геологических маршрутов вдоль Днестра мы часто наблюдали результаты многофазного схода оползней разных типов. Часто оползают густые массы грунта. Они образуют пролювиальные конусы, преимущественно глинистого состава (рис. 2). Оползни представляют опасность для транспортной инфраструктуры, разрушают разнообразные постройки, в том числе, жилые дома. Например: в бассейне р.Смотрич наблюдается периодически обновляющейся оползень, свидетельством его деятельности является сдвиги дорожного полотна у села Устье.

Сели. На склонах Днестра иногда происходят сели. Главной причиной их проявления является поднятие уровня базиса эрозии, которое вызвано постройкой ГЭС. Ливни и интенсивное таяние снега могут вызывать селевые потоки.

Абразия. В зависимости от активности Днестровской гидроэлектростанции уровень водохранилища меняется до 3-5 м, это вызывает активный размыв делювиальных конусов и вскрытие обнажений, волноприбойные ниши возникают только в рыхлых горных породах (рис. 3).

Рис.3. На фото видны проявления абразионной деятельности. В связи с колебаниями уровня воды линия прибоя меняет положение. Волны размыли делювиальный шлейф, останцы его, закрепленные корнями кустарников, местами еще сохранились на крутом склоне. Левый берег р. Тернава у с. Китайгород, 2007 год

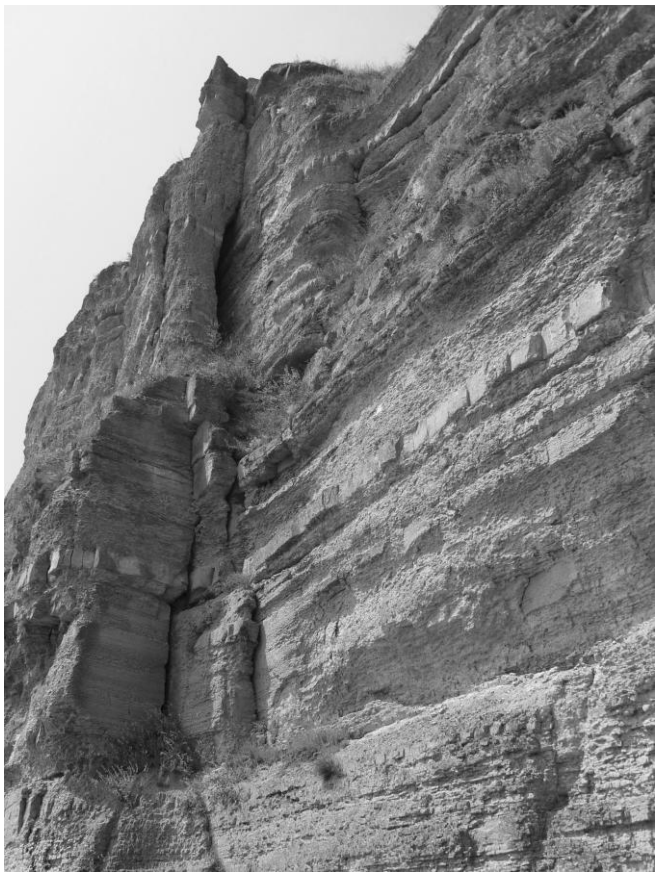


Рис. 4. Видны открытые трещины, образование которых может вызвать обвал больших блоков скальных пород. На месте уже обвалившейся части скалы заметен относительно свежий скол

Обвалы и осыпи. Долина Днестра часто имеет в верховьях и среднем течении форму каньона, выветривание и речная эрозия ослабляет прочность и вымывает более глинистые простои, образуя ниши и карнизы. Нависающие карнизы угрожают обвалами (рис. 4). К обвалам могут приводить горные выработки – карьеры. Физическое выветривание твердых пород за счет образования трещиноватости приводит к их дезинтеграции и образованию осыпей у крутых склонов

Аккумуляция ила. Результатом сельскохозяйственной деятельности, а именно – распахивания земель, является интенсивное накопление ила. Почва смывается со склонов водными потоками и накапливается в водохранилищах и на поймах притоков. Водохранилище в результате этого постепенно теряет глубину. На поймах после паводков накапливается до полуметра ила за один цикл. Луговая растительность погибает, поймы зарастают сорняками. Кроме того, увеличивается концентрация взвешенных веществ в водотоках, что сказывается на ухудшении прозрачности воды и влияет на видовой состав и жизнедеятельность гидрофитов. Наиболее загрязненными по этому показателю являются: речка – Мукша (18,0 мг/л; с. Лысогорка) и Днестр (12,3 мг/л; с. Устье) [6].

Для оценки скорости накопления ила в водохранилищах необходимо проводить специальные исследования. Однако, и без таких работ очевидна угроза для существования этих водных объектов (рис. 5).

Рис.5. В низовье р. Збруч при впадении в Днестровское водохранилище образовались иловые отложения и остров. Ил и песок аккумулируются из-за остановки течения. Только узкая полоса чистой воды прорезает наносы. Количество накопления ила очевидно при рассмотрении рисунка

Ярким примером подобных наносов являлось водохранилище Цвиклевской ГЭС, которая разрушена в результате бомбежки во время Второй мировой войны Еще в шестидесятых годах были видны масштабы накопления ила в этом

водоеме на р. Смотрич – уровень иловых осадков почти соответствовал высоте плотины. Сейчас этот памятник «Плана ГОЭЛРО» затоплен Днестровским водохранилищем (рис. 6).

Рис. 6. Остатки бетонной конструкция Цвиклевской ГЭС (р. Смотрич, 2009 г.)

Антропогенная деятельность и экология. В 1983 году прорвало дамбу отстойников Стебницкого предприятия «Полиминерал». Большая часть выброса рапы высокой концентрации и ила (около 5 млн. кубометров) попали в Днестр. В результате этой аварии уровень воды в Днестре резко поднялся на 6 м и ядовитые стоки на своем пути убили все живое до плотины Днестровской ГЕС, где этот вал и остановился. В дальнейшем ил законсервировал ядовитую рапу. Для предотвращения нежелательных последствий рапу со дна поднимали насосом к поверхности, где она разбавлялась до безопасной концентрации и сбрасывалась через плотину в течение десятилетий... За несколько лет паводки смыли ядовитые отходы, разнообразие и численность популяций экосистемы постепенно восстановилась. Первыми поселенцами оказались прикрепленные моллюски *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), кроме того, на скальных выступах и быках мостов были видны колонии мшанок (?), которые выступали во время межени и при падениях уровня водохранилища. На стеблях растений поселились губки-бадяги (*Spongilla*).

Нарушение экологических норм в результате распахивания склонов приводит к смыву плодородной почвы и интенсивному накоплению ила в водохранилищах.

На склонах Днестра расположены многочисленные незаконные свалки. На территориях, прилегающих к рекам и водохранилищам, загрязнение бытовым мусором достигло катастрофических масштабов. «Дикие» туристы и отдыхающие, как правило, оставляют отходы от пикников на берегу. В затопленный карьер у с. Атаки на правом берегу Днестра (против с. Жванца) течение и ветер пригнали сотни тысяч бутылок и массу другого мусора, который плывет по Днестру. Такие же «острова» из мусора накапливаются в естественных заливах.

Загрязнение воды в левых притоках Днестра (Збруч, Жванчик, Смотрич, Мукша и Тернава) представляет опасность природы и человека из-за некачественной очистки сточных вод промышленных предприятий [5, 6].

На левом берегу Днестра между сс. Днестровое и Дзвенигород в 2010 году катастрофический паводок оставил на дороге «гатки» из плавника, мусора и ила.

Высокая вода часто несет трупы животных. Сброс в воду ядохимикатов, удобрений и других ядовитых отходов ведет к «цветению» воды и гибели рыбы.

Днестровское водохранилище перегорожено многочисленными сетями рыболовецких артелей. Сети установлены «стационарно» и уже заросли водорослями. По просьбе рыбаков мы пытались поднять один невод, но это нам не удалось – грузила глубоко погрузились в ил.

На плотинах гидроэлектростанций днестровского каскада не предусмотрены пути прохода рыбы на нерест, что привело к резкому уменьшению численности ценных промысловых рыб, которыми когда-то славилась вторая по величине река Украины.

Выводы

Экологическая ситуация районов Днестровского водохранилища требует внимания широкого круга специалистов – экологов, биологов, геологов, геоморфологов, почвоведов и агрономов. Главными геологическими факторами, которые влияют на экосистему являются:

абразия, эрозия, оползневые и селевые процессы, обвалы, а также антропогенная деятельность человека, которая приводит к нарушению всей экосистемы Днестра. Ярким примером негативной деятельности человека является авария на хранилище и массивный выброс химических отходов Стебницкого предприятия, следствием которой в 1983 году стала техногенная катастрофа.

Соблюдение экологических норм предприятиями и повышение культурного уровня населения в итоге приведет к очищению воды в Днестре и вернет ему былую славу туристической «Мекки».

Разнообразие современных геологических процессов, результаты которых проявляются в долине Днестра и на прилегающих территориях, а также хорошая обнаженность древних геологических образований, являются основанием для проведения здесь геологических практик для студентов [1, 4].

Уникальность геологических разрезов является причиной повышенного интереса ученых к этим объектам. Здесь на базе уже существующих заповедников и национальных парков целесообразно создать Геопарки, геологические туристические тропы и другие охраняемые объекты геологического содержания [2, 3].

Список использованной литературы

1. Гриценко В.П. Научный туризм и геологические экскурсии вдоль берегов Днестра // Полевые практики в системе высшего профессионального образования // IV Междунар. конф., Симферополь: ДИАЙПИ, 2012. – С.142-144.
2. Гриценко В.П. Геопарки – новий напрямок заповідної справи в Україні // Різноманіття природи Хмельниччини. Кам’янець-Подільский: Абетка НОВА, 2004. С. 150-158.
3. Гриценко В.П., Деревская Е.И., Константиненко Л.И., Манюк В.В. Геологические памятники Земли – яркое свидетельство эволюции Земли. Геологическая экскурсия. Киев: Логос. - 32 с.
4. Гриценко В.П., Менасова А.Ш., Проблеми охорони геологічного середовища та геологічних пам’яток Наддністрянщини // Палеонт. обґрунтування стратонів фанерозою України. Київ, 2001. - С. 18-19.
5. Кучинська О.П., Чайка Н.А. Дослідження поверхневих вод басейну р. Дністер у межах НПП «Подільські Товтри» Різноманіття природи Хмельниччини. Кам’янець-Подільский: Абетка НОВА. – 2004. - С. 220-223.
6. Федорчук І.І., Фітомоніторинг основних річок Національного природного парку “Подільські Товтри”. Автореф. дис. … канд. біол. наук. - Київ 2005. - 25 с.

О ВЛИЯНИИ ДНЕСТРОВСКОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ТЕМПЕРАТУРНЫЙ И КИСЛОРОДНЫЙ РЕЖИМЫ ДНЕСТРА

О.А. Гуляева

Институт гидробиологии НАН Украины

Просп. Героев Сталинграда, 12, г. Киев-04210, Украина

Тел. (+38044)4187448; e-mail: ecohydrologist.ua@gmail.com

Введение

Днестровский энергетический комплекс находится в среднем течении р. Днестра на юго-западе Украины. Он разделил реку практически на две равные части и создал принципиально новые условия существования гидробионтов [8, 10]. Несмотря на то, что Днестровские ГЭС-1 и ГЭС-2 эксплуатируются более чем 20 лет, до сих пор существует ряд нерешенных проблем и конфликтов между водопользователями среднего и нижнего течений Днестра. Особенно остро стоят вопросы относительно изменения водного, термического и уровенного режимов. Актуальной задачей на сегодняшний день остается оценка влияния строящейся Днестровской ГАЭС на функционирование экосистемы реки. Стоит отметить, что размещение Днестровского энергетического комплекса на трансграничном с Молдовой участке реки есть причиной межгосударственной заинтересованности в оптимальном его эксплуатировании, особенно учитывая существующие экологические проблемы и паводочный

режима реки. Вышеприведенные причины обусловливают необходимость проведения комплексного эколого-гидрологического анализа функционирования водохранилищ Днестровского энергетического комплекса для дальнейшей оптимизации их эксплуатации.

Материал и методика

Методология и методическая база наших исследований основывается на количественном определении ключевых экологически значимых гидрологических факторов [6]: внешнего водообмена, внутриводоемной динамики, гидрофизических характеристик водных масс. В работе использовались результаты собственных наблюдений, а также материалы мониторинга Государственной гидрометеорологической службы, Института гидробиологии НАН Украины, Государственного агентства водных ресурсов и «Укргидроэнерго».

Результаты и их обсуждение

Днестровский энергетический комплекс включает в себя три водохранилища (рис. 1).

Рис. 1. Схема размещения водохранилищ Днестровского энергетического комплекса

Днестровское водохранилище является главным водным объектом и осуществляет сезонное (с переходом на многолетнее) регулирование стока реки [4]. Это глубокий (h_{max}= 54 м), узкий ($B_{ср}$=700 м) и извилистый водоем. **Буферное водохранилище** создано плотиной ГЭС-2 для сглаживания волн попусков с Днестровского водохранилища. Это русловой, небольшой и неглубокий водный объект, который осуществляет суточное и недельное регулирование стока. Он используется и в качестве нижнего водоема Днестровской ГАЭС. На сегодняшний день на гидроаккумулирующей станции эксплуатируется один из планируемых семи агрегатов. Это уникальное гидросооружение с 150-метровым перепадом и искусственным **верхним водоемом,** который за морфометрическими характеристиками относится к наливным водным объектам со средними глубинами.

Днестровское водохранилище характеризуется довольно слабой проточностью (период водообмена 110–120 суток). Внутриводоемная динамика вод в нем определяется в основном стоковыми и ветровыми течениями и отчасти режимом эксплуатации гидроэлектростанции (ГЭС-1). В осенний и зимний периоды, а также в периоды прохождения половодий и паводков, возможно формирование придонных плотностных течений, связанных с поступлением холодных речных вод и потоков с повышенным содержанием взвешенных минеральных веществ [7].

Морфологические различия участков Днестровского водохранилища обусловливают значительные вариации по его длине ряда гидродинамических показателей. В верховье водохранилища скорости стоковых течений в периоды половодья и паводков достигают 2 м/с и охватывают практически всю водную толщу. Иная картина наблюдается в приплотинном участке. Даже при прохождении паводков средняя скорость стокового течения здесь не превышает 0,15 м/с. В меженный период она составляет 0,005–0,01 м/с. Ветровые течения в водохранилище не постоянны. Они не имеют благоприятных условий для развития, поскольку водоем узкий со сложной конфигурацией берегов. Однако в приплотинном участке ветровые течения могут быть соизмеримы со стоковыми. На Днестровском водохранилище возможны

обратные течения и волны, которые генерируются неравномерным режимом ГЭС-1. Высота таких волн может колебаться от 3 до 15 см. Максимальные значения наблюдаются в верховье водоема. Скорость обратного течения составляет в среднем 0,03–0,04 м/с.

Вышеперечисленные факторы определяют особенности термического режима водоема. Водные массы верховья Днестровского водохранилища характеризуется тепловыми показателями соответствующими речному потоку. В период весеннего нагревания в верховье поступает более теплая вода. Вследствие чего, в средней части начинает формироваться температурная стратификация. В приплотинном участке в этот периоды наблюдается гомотермия за счет вытеснения к плотине значительного количества зимних водных масс. Значения температуры воды разных участков водоема отличаются на 6 град и более, при этом в верховье водоема наблюдается период летнего нагревания, а в приплотинном –весеннего нагревания (рис. 2 *а*). В период осеннего и зимнего охлаждения верхний участок водоема находится под воздействием холодных речных водных масс (рис. 2 *б*). Разница температуры воды поверхностного слоя по акватории в период осеннего охлаждения достигает 5 град.

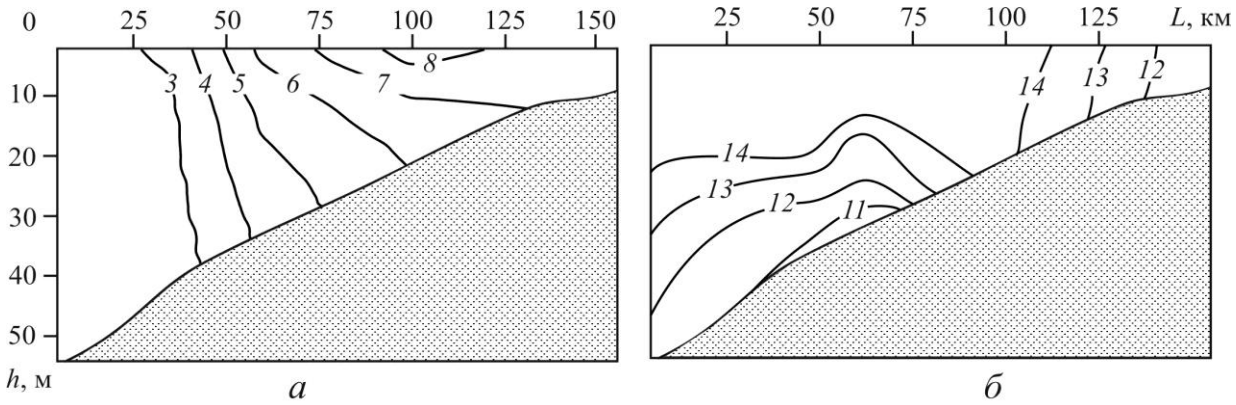


Рис. 2. Характерное распределение температуры воды (цифры у линий, град.) по глубине (*h*) и длине (*L* – расстояние от плотины) Днестровского водохранилища в период весеннего нагревания (*а*) и осеннего охлаждения (*б*)

Период летнего нагревания характеризуется вертикальной неоднородностью температуры. В среднем и приплотинном участках наблюдается устойчивая стратификация и расслоение водной толщи на эпилимнион, металимнион и гиполимнион. Мощность каждого из слоев не постоянна и зависит от гидрометеорологических условий. В частности формированию эпилимниона мощностью до 10 м способствуют малые скорости стоковых и ветровых течений. Наибольший градиент температуры в металимнионе (термоклин) достигает 1–3 град/м. В летний период чаще всего он наблюдается на глубине от 10 до 20 м.

К гидрофизическим параметрам, которые претерпели значительные изменения в результате создания Днестровского водохранилища, относится режим взвешенного в воде вещества. Водоем стал аккумулятором до 85–95% твердого стока Днестра, при этом мутность воды по его длине уменьшается с 250–500 до 2–4 г/м^3. Вследствие высокой аккумулирующей способности на дно Днестровского водохранилища седиментирует значительное количество загрязняющих веществ, в том числе тяжелые металлы. Распределение их концентрации по длине водоема в донных отложениях соответствует распределению количества взвешенных веществ, которые аккумулируются в водохранилище [1]. Вследствие изменения мутности

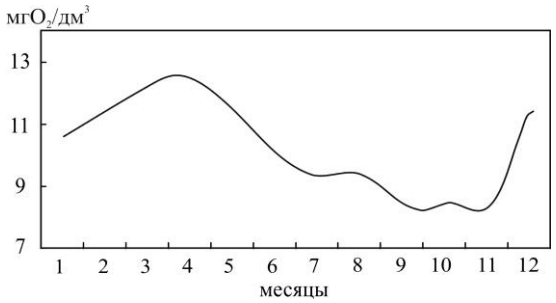


Рис. 3. Характерная внутригодовая динамика содержания растворенного кислорода в поверхностном слое приплотинного участка Днестровского водохранилища (2005 год)

и состава взвешенных веществ в Днестровском водохранилище увеличивается прозрачность воды до 3–3,5 м и уменьшается показатель цвета с XVIII–XIX до XIII–XIV оттенков.

Одна из важных задач эколого-гидрологических исследований – изучение характера и расшифровка механизмов воздействия вышеперечисленных гидрологических факторов на другие компоненты водной экосистемы. Достаточно хорошим показателем, который отражает состояние и благополучие водоема, является концентрация растворенного кисло-рода. В Днестровском водохрани-лище кислородный режим имеет свои особенности. В поверхностных слоях концентрация растворенного кислорода может изменяться в пределах от 3,5 до 16 мг/дм [3, 5, 12]. Максимальные ее значения наблюдаются зимой и весной. Минимальные – в конце вегетационного периода, когда активно происходят процессы деструкции органического вещества (рис. 3). В летний период, который обычно характеризуется средними показателями концентрации кислорода в воде, может возникать его дефицит на участках впадения приток и в местах, где происходит разгрузка речного потока от взвесей [10].

Вертикальное распределение кислорода в продольном сечении приплотинного участка водохранилища достаточно хорошо отражает следствия гидродинамических процессов в течение года. В результате конвективного перемешивания и наличия придонного плотностного течения в весенний период тут наблюдается благоприятный кислородный режим. Содержание растворенного кислорода по глубине варьирует незначительно – в пределах 7,3–9 мг/дм^3 (рис. 4 *а*). В конце апреля - начале мая, за счет преобладания поверхностного стокового течения и при прогревании поверхностного слоя до 16–18°С, здесь начинает формироваться слой температурного скачка, который постепенно дальше опускается на глубину (в среднем – до 15 м) и препятствует вертикальному обмену растворенным кислородом между эпилимнионом и гиполимнионом. Резкое снижение концентрации кислорода начинается на глубине от 5 до 10 м (см. рис. 4 *а*). Дальнейшее повышение температуры воды в водоеме активизирует процессы фотосинтеза в фотической зоне, которые обогащают поверхностный слой растворенным кислородом. Летом в гиполимнионе источники кислорода отсутствуют, однако активно происходит его расход вследствие аэробного разложения взвешенного органического вещества. Запасы растворенного кислорода, накопленные за период зима-весна, в этой зоне постепенно истощаются. Наибольшие вертикальные градиенты концентрации кислорода обычно совпадают со слоем температурного скачка. На вертикальное распределение растворенного кислорода в летний период значительное влияние оказывают паводки. При их прохождении в поверхностных слоях концентрация кислорода уменьшается, а в придонных – увеличивается. При прохождении катастрофического паводка 2008 года концентрация кислорода в глубинных слоях достигала 3 мг/дм^3 (рис. 4 *б*).

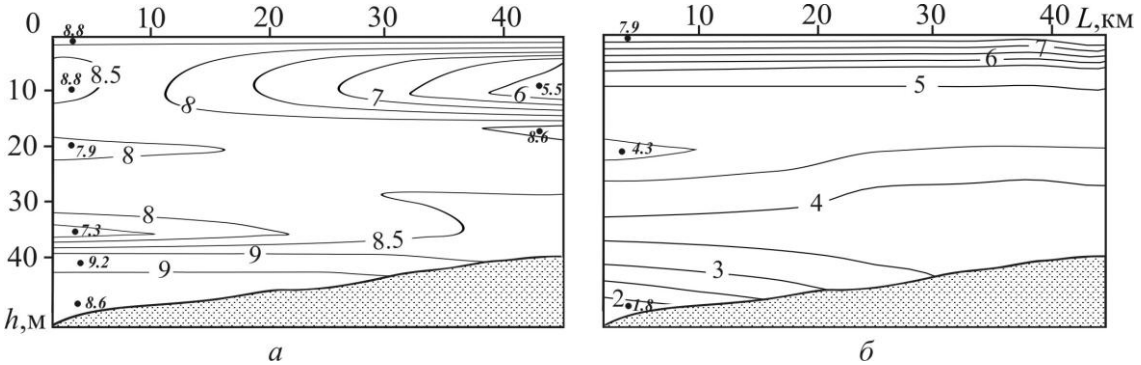


Рис. 4. Распределение растворенного кислорода в воде приплотинного участка Днестровского водохранилища в апреле 2013 г. (*а*) и в июле 2008 г. (*б*). *L* – расстояние от плотины, цифры возле линий – концентрация кислорода, мг/дм^3

Создание крупных гидроэнергетических объектов с водохранилищами является серьезным вмешательством в функционирование речных экосистем и приводит к ряду отрицательных последствий. В частности, плотина Днестровской ГЕС-1 и водохранилище, которое она образует, привели к перераспределению стока в низовье реки, вследствие которого уменьшились весенние расходы; возникновению значительных колебаний скорости течения и

уровня воды; поступлению холодных водных масс с низкими концентрациями кислорода в летний период. Буферное водохранилище и верхний водоем, а также гидросооружения (ГЭС-2 и ГАЭС), которые их образуют, наоборот, положительно влияют на формирование качества воды и среды обитания гидробионтов на трансграничном участке реки [9, 11].

Буферное водохранилище и верхний водоем ГАЭС характеризуются исключительной проточностью (период водообмена 1–3 суток). Это непосредственно определяет их активную внутриводоемную динамику. Максимальные скорости течения буферного водохранилища достигают 2,5 м/с, амплитуда колебания уровня – 7 м. Согласно проектным данным, при работе семи агрегатов, верхний водоем будет характеризоваться еще более активной гидродинамикой [2]. Такой режим этих водных объектов улучшает качество днестровской воды. Интенсивное перемешивание приводит к насыщению кислородом глубинных водных масс поступающих из Днестровского водохранилища. По нашим расчетам, увеличение концентрации кислорода в нижнем бьефе ГЭС-2 может достигнуть 3 мг/дм^3 за сутки.

К числу наиболее важных факторов, изменивших естественное состояние среднего Днестра при его зарегулировании Днестровским водохранилищем, относится поступление в реку холодной воды в весенне-летний период и более теплой осенью и зимой. Средняя температура воды, которая поступает в буферное водохранилище зимой, составляет 2–4°С. Весной – 5–8°С и летом – 13–15°С. Максимальные значения наблюдаются в сентябре – 19–20°С. В весенне-летний период днестровская вода, находясь в буферном водохранилище, успевает несколько прогреться (по расчетам на 0,5–0,6 град за сутки). Введение в эксплуатацию Днестровской ГАЭС и верхнего водоема также сказывается на термическом режиме Днестра. Кроме тепла, которое получает вода, находясь в верхнем водоеме, нагревание водных масс происходит также за счет силы трения в водоводах ГАЭС. Суммарное повышение температуры воды в реке за сутки может достигать 1–1,5 град. Это является заметным вкладом в теплозапас днестровской воды ниже Днестровского энергетического комплекса.

Выводы

Результаты исследований дают основания утверждать, что буферное водохранилище кроме выполнения важной функции внутрисуточного выравнивания расходов воды играет вместе с ГАЭС и ее верхним водоемом важную роль в улучшении показателей кислородного и термического режима Днестра.

Список использованной литературы

1. Бойко Т., Космус В., Рудько Г. Асоціації важких металів у берегових намулах Дністровського водосховища // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1999.– № 4. – С. 166–184.
2. Давлетишин В.Х., Хомяк Р. В. Дослідження гідравлічного режиму потоків у верхньому водоймищі Дністровської ГАЕС // Гідроенергетика України. – 2006. – 3. – С. 24–29.
3. Осадчий В.І., Набиванець Б.Й., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Гідрохімічний довідник: поверхневі води України, гідрохімічні розрахунки, методи аналізу. – К.: Ніка-Центр, 2008. 656 с.
4. Правила эксплуатации водохранилищ Днестровского комплексного гидроузла. – М.: М-во водного хоз-ва СССР, 1987.
5. Ромась І.М., Лисиченко І.М. Дослідження гідрохімічної обстановки у поверхневих водах та вплив на неї водосховищ Дністровських ГЕС і ГАЕС // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: ВГЛ «Обрії», 2006. – Т. 10. – С. 81–88.
6. Тимченко В. М. Экологическая гидрология водоемов Украины. − К.: Наук. думка, 2006. – 384 с.
7. Самолюбов Б.И. Природные стратифицированные течения. – М.: Научный мир, 1999. – 464 с.
8. Шарапановская Т.Д. Экологические проблемы Среднего Днестра. – Кишинев: Эколог. об-во «BIOTICA», 1999. – 88 с.
9. Шевцова Л.В. Гидробиологическая оценка по национальной и международной системам ОВОС влияния Днестровской гидроаккумулирующей электростанции на водные экосистемы реки // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная Рамочная Директива ЕС: мат. межд. конф. – Кишинев: Eco-Tiras, 2008. – С. 288−290.
10. Шевцова Л.В., Алиев А.К., Кузько О.А. и др. Экологическое состояние реки Днестр. – Киев, 1998. – 148 с.
11. Шевцова Л.В., Брума И.Х., Кузько О.А. и др. Гидроэкологическая характеристика трансграничного участка среднего Днестра // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 2. – С. 3−14.

12. Шевцова Л.В., Кошелева С.И., Цаплина Е.Н. Химический состав и качество воды Днестровского водохранилища // Гидробиол. журн. – 1997. – Т. 33, № 3. – С. 92–100.

TERIOFAUNA ECOSISTEMEI BAZINULUI NISTRULUI MIJLOCIU LA FINELE ULTIMEI GLACIAŢIUNI PLEISTOCENE DIN EUROPA –WURMIANĂ

A. David, Viorica Pascari
Sectorul de Paleozoologie, Institutul de Zoologie al ASM,
str. Academiei 1, MD-2028,Chişinău, Republica Moldova
e-mail: davidanatolie@gmail.com, pascaruviorica@gmail.com
Tel.(+373 22) 739858

Întroducere

În a doua jumătate a Pleistocenului tardiv (circa 25-12 mii de ani în urmă) o mare parte a continentului European, inclusiv teritoriul Republicii Moldova, s-a aflat în asa numita zonă periglaciară (regiune la periferia gheţarilor) a ultimei glaciaţiuni pleistocene –Wurmiană (Waldaică) din Europa, care s-a manifestat prin condiţii paleogeografice deosebite, o faună, în particular de mamifere, şi o floră specifice (Вангенгейм, 1976; Верещагин и др., 1976; Давид, 1980; Алексеева, 1990). Despre fauna de mamifere şi situaţia paleogeografică în zona periglaciară din regiunea Bazinului Nistrului de Mijloc de la finele ultimei glaciaţiuni pleistocene se relatează în informaţia oferită mai jos.

Materiale şi metode de cercetare

Materiale pentru acest studiu au servit bogatele şi variatele oseminte de mamifere recoltate în timpul săpăturilor arheologice la cîteva dintre cele mai valoroase sub aspect ştiinţific staţiuni ale oamenilor din Paleoliticul tardiv din regiunea Bazinului Nistrului Mijlociu prezentate mai jos

Colectarea materialului osteologic a fost efectuată pe niveluri de locuire carouri (1x1 metru). În procesul cercetării au fost utilizate metode tradiţionale arheozoologice şi paleozoologice.

Cosăuţi I, raionul Soroca. Staţiune paleolitică tardivă pluristratigrafică situată aproximativ la 0,5 km nord-vest de satul Cosăuţi, partea dreaptă a Nistrului. A fost parţial cercetată sub îndrumarea arheologului Ilie Borziac (Борзиак, Коваленко, 1989). Materialele din cele 8 niveluri de locuire cercetate (din presupusele 21) sunt atribuite culturii arheologice Gravetian tîrziu, vîrsta geologică absolută (după ^{14}C) a cărora constituie 20000-10000 ani până la era noastră (Borziac, 1994, 2008). În rezultatul săpăturilor au fost adunate peste 3400 de reminiscenţe scheletice, aparţinând la 37 specii de mamifere mari şi mici determinate de autorii acestei informaţii (Паскарь В., 1997; Pascaru V., 1977; Давид, Паскару, 2000; David, Nadachowski, Pascaru et all., 2003). Dacă osemintele de mamifere mari prezintă resturi de bucătărie ale oamenilor acestei staţiuni, apoi reminiscenţele animalelor mici au nimerit întâmplător în nivelurile de locuire.

Caracteristic pentru staţiunea paleolitică târzie Cosăuţi I este predominarea evidentă a resturilor scheletice (peste 31600 exemplare) şi indivizilor (188 la număr) de ren Rangifer tarandus, ceea ce constituie circa 93% din numărul total de oase şi 30,7% din numărul de indivizi ale animalelor vânate. Locul doi după cantitatea de reminiscenţe scheletice (1693 de exemplare) şi a numărului de indivizi capturaţi (42) îi revine calului (Equus latipes). Mai rar cădeau pradă vânătorilor iepurii, vulpe, ursul brun, cerbul nobil, mamutul şi alte animale, care, probabil, rar apăreau în împrejurimile staţiunii date. Prezintă interes ştiinţific descoperirile sporadice de oase ale lemingului copitat (Dicrostonyx gulielmi), rinocerului–cu-blană (Coelodonta antiquitatis), elanului (Alces alces), caprei negre (Rupicapra rupicapra) ş.a.

Raşcov VII. Această staţiune paleolitică târzie, descoperită de arheologul N.A.Chetraru şi cercetată în complex timp de mai mulţi ani sub îndrumarea d-lui (Кетрару, 1967, 1973), se află în preajma satului Raşcov, raionul Camenca. Cultura arheologica Epioreniac (anterior - Madlen) (Кетрару, Григорьева, Коваленко, 2007). Vîrsta geologică absolută radiocarbonică a două şantioane constituie 19450±200 şi 19100±300 ani (Сапожников и др., 2007). Materialul osteologic descoperit în timpul săpăturilor constă din peste 8500 de resturi determinabile, provenind de la 14 specii şi 3 forme determinate până la gen de mamifere (Давид, 2007). Mai reprezintative cantitativ sunt renul

polar (6119 piese scheletice de la 53 de indivizi) şi calul (2023 reminiscenţe de la 24 animale), fiind, totodată, obiectele principale de vînat a locatarilor locuinţei date şi mai răspîndite în această zonă la finele Pleistocenului. Uneori vînătorii capturau cîte un mamut, un rinocer –cu-blana sau un bizon.

Climăuţi II. Staţiune paleolitică cu două niveluri de locuire situată în centrul localităţii Climăuţii de Jos, raionul Şoldăneşti, descoperită în anul 1989 în timpul excavării şanţurilor pentru temelia unei construcţii. În cadrul săpăturilor de salvare a materialelor arheologice şi paleozoologice descoperite s-a recoltat o colecţie foarte bogată şi interesantă de piese arheologice şi de oseminte de mamifere de vânătoare (David, Obadă, 1996; Borziac, Chirica, David, 2007). Vestijii importante provin din nivelul superior de locuire, vârsta geologică exactă a căruia după metoda ^{14}C constituie 20350 ±230 ani. Aici au fost depistate peste 1300 de resturi scheletice aparţinând la 8 specii şi 37 indivizi de mamifere mari. Caracteristic pentru această staţiune paleolitică e predominarea osemintelor de mamut (circa 1100 resturi scheletice de la 19 indivizi de diferite vârste, constituind 83% din cantitatea totală de reminiscenţe şi 50% din numărul de indivizi. S-au descoperit cranii, fildeşi, maxilare, oase mari ale membrelor, scapule etc., mai mult sau mai puţin deteriorate, şi altele, care au fost utilizate la construcţia locuinţelor, urme ale cărora s-au identificat. Dintre alte mamifere menţionăm calul, bizonul, renul ş. a.

În nivelul II de locuire, vârsta geologică 24840±410, pe lângă resturi scheletice de mamut, cal, bizon şi ren, a fost depistat şi un fragment de humerus de panteră-de-peşteră (David, Obadă, 1996).

Molodova I. Staţiune paleolitică cu mai multe niveluri de locuire. În prezent, ca şi alte staţiuni arheologice din bazinul Nistrului Mijlociu, e inundată în legătură cu construcţia Centralei Hidroelectrice de la Dnestrovsc. A fost situată pe malul drept al Nistrului în centrul localităţii Molodova în Râpa Bailov, raionul Sochireni, regiunea Cernăuţi, Ucraina. Ea a fost cercetată detailiat în complex sub îndrumarea cunoscutului arheolog ucrainean al paleoliticului din Bazinul Nistrului de Mijloc A.P.Cernâş, devenind unul din cele mai valoroase sub aspect ştiinţific (arheologic, geologic, paleontologic şi paleogeografic) monumente paleolitice din Europa (Черныш, 1982).

Primele cinci (de jos) niveluri sunt atribuite culturii arheologice Mustie, următoarele trei niveluri ţin de paleoliticul superior (cultura Gravet tardiv) şi un niveil (ultimul) e acordat Mezoliticului. In depunerile nivelelor paleolitice de la finele Pleistocenului superior s-au descoperit resturi scheletice de ren, cal, mamut, bizon, cerb nobil, rinocer, căprior şi vulpe polară (?) (Черныш, 1982).

Micropaleoteriologul A.K. Agadjanean a reuşit să stabilească în nivelurile Paleoliticului superior prezenţa câtorva mamifere: Cricetulus migratorius Pall., Microtus (Stenocranius) gregalis Pall.,M. agrestris L., M. hyperboreus Vinogr., Lagurus lagurus Pall., Dicrostonyx sp., care prezintă interes faunistic şi paleogeografic (Агаджанян, 1982).

Molodova V. Staţiune paleolitică pluristratigrafică cu 20 de niveluri şi orizonturi de locuire a oamenilor de diferite culturi arheologice (de la Mustie până la Mezoliticul timpuriu inclusiv), considerată monument paleolitic de importanţă europeană şi mondială (Черныш, 1987). Până a fi inundată staţiunea dată s-a aflat la periferia fostei localităţi Molodova, la o distanţă de circa 1,2 km de staţiunea Molodova I. Săpăturile de salvare a materialelor acestui unical monument arheologic, organizate de A.P.Cernâş, au pus la dispoziţia paleozoologilor o colecţie bogată şi interesantă de reminiscenţe scheletice de mamifere, preponderent de vânătoare (Алексеева, 1987; Черныш, 1987). La moment pe noi ne interesează teriofauna Paleoliticului superior de la sfârşitul perioadei lui inferioare (nivelul de locuire VII, datări exacte 23000± 800 şi 23700±320) până la finele perioadei superioare inclusiv (datări exacte 12300 ±140 şi 11900±230, nivelurile de locuire VI-II) (Иванова, 1987; Черныш, 1987). Cea mai variată componenţă de mamifere a fost fixată în nivelul de locuire VII, în care s-au depistat reminiscenţe a 12 specii, printre care renul, calul, mamutul şi bizonul, care au fost obiectele principale de vânat, despre care fapt mărturiseşte prezenţa însemnatelor resturi scheletice ale lor. Osemintele acestor animale predomină şi în celelalte niveluri de locuire, în afară de nivelul II, în care locul mamutului e ocupat de bizon, iar în nivelul V lipseşte bizonul. Menţionăm, de asemenea, prezenţa în unele niveluri de locuire a resturilor scheletice răzleţe de elan şi cerb nobil (nivelurile VII,VI, III), rinocer (nivelurile VII, VI), vulpe polară (nivelurile VII, IV, III), de lup (nivelurile VII, VI,V) (Черныш, 1987).

Cormani IV. Staţiune paleolitică cu mai multe niveluri de locuire din Paleoliticul mediu şi Paleoliticul superior, situată pe malul drept al Nistrului în apropierea localităţii Cormani (Râpa « У блинов»), raionul Sochireni, regiunea Cernăuţi, Ucraina, la vreo 6-7 km (mai jos pe Nistru) de

staţiunea Molodova I, în prezent inundată (Черныш, 1977). Dintre locuinţele Paleoliticului superior (nivelurile VII-I), care ţin de Pleistocenul tardiv şi de glaciaţiunea Wurm II-III, sub aspect teriofaunistic mai variate sunt locuinţele nivelurilor Va, IV şi III (Татаринов, 1977; Черныш, 1977). În ele predomină resturile scheletice de ren şi cal. Neînsemnate sunt reminiscenţele scheletice şi numărul de indivizi de mamut, bizon şi cerb nobil. Menţionăm prezenţa oaselor răzleţe de iepure-comun, elan, cerb gigantic, leu şi de alte mamifere capturate de vânătorii paleolitici ai acestei staţiuni. Geologii şi arheologii români I. Botez şi N. Moroşan, cercetând aceste locuri mulţi ani în urmă, menţionează descoperirea în depunerile nivelurilor Paleoliticului superior din aceeaşi râpă resturi scheletice de mamut, rinocer lânos, cal, ren, elan, bour, bizon, bou moscat, ţap sălbatic, capra neagră, lup şi iepure tanaitic (?) (Botez, 1933; Moroşan, 1938).

Rezultatele succinte ale studiului

Analiza componenţei sistematice a mamiferelor evidenţiate în osemintele descoperite în timpul săpăturilor arheologice la cele mai interesante şi valoroase din punct de vedere ştiinţific staţiuni ale oamenilor paleolitici din a doua jumătate a Pleistocenului superior şi a epocii periglaciare a ultimei glaciaţiuni din Europa-Wurmiană din Bazinul Nistrului Mijlociu, menţionate mai sus (Cosăuţi I, Raşcov VII, Climăuţi II, Molodova I, Molodova V şi Cormani IV), demonstrează, că în perioada 25-12 mii de ani în urmă în zona respectivă a Europei au trăit permanent sau temporar (invaziv) minimum 35 specii de mamifere de vânătoare, capturate de vânătorii paleolitici, şi circa 24 specii de mamifere mici (unele chiroptere, insectivore şi rozătoare), reminiscenţele scheletice ale cărora accidental au nimerit în nivelurile de locuire ale omului. Resturile scheletice de micromamifere detaliat au fost cercetate doar de la staţiunile paleolitice Cosăuţi I (Pascaru, 1997; David, Pascaru, 2000; David, Nadachowski, Pascaru, ş. all. 2003) şi Molodova I (Агаджанян, 1982). Micromamiferele prezintă interes faunistic şi paleogeografic.

Dintre mamiferele de vânătoare mai răspândite în zona Bazinului Nistrului Mijlociu în a doua jumătate a Pleistocenului superior şi totodată mai preferate la vânătorii staţiunilor paleolitice menţionate au fost renul polar, calul, mamutul, bizonul, cerbul nobil, iepurile tanaitic ş. a. Interes faunistic prezintă ohotona-de-peşteră, lemingul copitat, lemingul-de-stepă, vulpea polară, ursul brun, pantera-de-peşteră, elanul, capra neagră, ţapul sălbatic (?), boul moscat (?), rinocerul lânos ş. a. determinate după resturi scheletice răzleţe.

Concluzii

Investigarea sub aspect ecologic şi paleogeografic a mamiferelor identificate indică în componenţa teriofaunei zonei Bazinului Nistrului Mijlociu în a doua jumătate a Pleistocenului superior, mai cu seamă la finele lui, prezenţa reprezentanţilor diferitor zone fizico-geografice şi biotopuri: spaţii deschise, stepă şi semideşert (Ochotona spelaea, Marmota bobac, Spermophilus (Citellus) suslica, Nannospalax leucodon, Spalax polonicus, Cricetulus migratorius, Lagurus lagurus, Equus latipes, Bison priscus); tundră şi stepă (Mammuthus primigenius, Coelodonta antiquitatis, Megaloceros giganteus, Panthera spelaea, Stenocranius (Microtus) gregalis); tundră (Lepus tanaiticus, Dicrostonys gulielmi, Microtus oeconomus, Alopex lagopus, Rangifer tarandus, Ovibos moschatus), păduri neînsemnate locale (Ursus arctos, Bos primigenius, Alces alces, Sus scrofa ferus); subartică şi alpină (Sorex alpinus, Rupicapra rupicapra, R. tragus (?), Capra ibex (?) ş.a.

Bibliografie

Borziac I. A. Paleoliticul şi Mezoliticul în spaţiul dintre Nistru şi Prut // Thraco-Dacia. V. XV, nr. 1-2. Bucureşti, 1994. P.19-40.

Borziac I. Paleoliticul superior din spaţiul Carpato-Nistrean (cronostratigrafie, cronologie şi periodizare culturală) // Autoreferat … dr. hab. în şt. istorice. Chişinău, 2008. P. 1-53.

Borziac I., Chirica V., David A. L'aurignacien moyen et tardif de l'espace Carpatique-Dniestreen. Le gisement Climauţi II // Bibliotheca Archaeologica Iassiensis. V. XIX. Iaşi, 2007. P. 55-65.

Botez I. Recherches de paleontologie, humaine au Nord de la Bassarabie //Ann. Scient. Univ. Iassy, 1933, T.XVII, fasc. 3-4.

David A., Nadachowski A., Pascaru V., Piotr Woital, and Ilie Borziac. Late Pleistocene mammal fauna from the Late Paleolithic butchering site Cosăuţi I, Moldova // Acta zool. cracoviensia. T. 46 (1). Krakow, Polska Akademia Nauk, 2003. P. 5-28.

Anatol David, Theodor Obadă. Fauna de mamifere din săpăturile staţiunii Paleolitice Climăuţi II // Buletinul Academiei de Ştiinţe a Republicii Moldova. Ştiinţe biologice şi chimice. Editura „Ştiinţa”, № 1 (280), Chişinău, 1996 p.42-48

Moroşan N.N. Le pleistocene et la paleolithique de la Romanie du Nord Est. // An. Inst. Geol. al României, Vol. XIX, Bucureşti, 1938, 166 p.

Viorica Pascari Microteriofauna de la staţiunea pluristratigrafică graveţiană Cosăuţi de pe Nistru mijlociu. //Vestijii arheologice din Moldova. Chişinău 1997, p. 59-60.

Агаджанян А.К. Мелкие млекопитающие из разреза стоянки Молодова I // Молодова I. Уникальное мустьерское поселения на Среднем Днестре. М.: Наука, 1982. с.154-173.

Алексеева Л. И. Териофауна многослойной стоянки Молодова V.//Люди каменного века и окружающая среда. М.: Наука, 1987, с.153-162.

Алексеева Л. И. Териофауна верхнего плейстоцена Восточной Европы (крупные млекопитающие). М.: Наука, 1990. 110 с.

Борзияк И.А., Коваленко С.И. некоторые данные о многослойной палеолитической стоянке Косэуцы на среднем Днестре // Четвертичный период. Палеонтол. и археол. Кишинев, 1989, с. 201-218.

Вангенгейм Э.А. Перигляциальная зона и особености формирования фауны млекопитающих СССР в голоцене // История биогеоценозов СССР в ***голоцене.*** М.: Наука, 1976. С. 92-101.

Верещвгин Н.К., Громов И.М., Ермолова Л.М., Паавер К.А. Основные черты формирования териокомплексов северной Евразии в голоцене // История биогеоценозов СССР в голоцене. М.: Наука, 1976. С.101-116.

Давид А.И. Териофауна плейстоцена Молдавии. Кишинев, 1980, 186 с.

Давид А.И. Характеристика костных остатков из раскопок палеолитической стоянки. Рашков VII // Приложение к книге Кетрару Н.А., Григорьева Г.В., Коваленко С.И. „Верхнепалеолитическая стоянка Рашков VII”. Кишинев, „Business-Elita”, 2007. С.163-170.

Давид А.И., Паскару В.Н. Териофауна многослойной позднепалеолитической стоянки Косэуць 1 (Республика Молдова) // Мат. междунар. конф. Чт. памяти А. А. Браунера. Одесса, 2000. С. 94-98.

Иванова И.К. Геология и палеогеография стоянки Кормань IV на общем фоне геологической истории каменного века Среднего Приднестровья // Многослойная палеолитическая стоянки Кормань IV. М.: Наука, 1977, с. 126-181.

Кетрару Н.А. Исследования палеолитической стоянки Рашков VII //Проблемы географии Молдавии, вып. 2 Кишинев 1967. с. 103-107.

Кетрару Н.А. Памятники эпох палеолита и мезолита // Археологическая карта Молдавской ССР. вып.1. Кишинев 1973, 177 с.

Кетрару Н.А., Григорьева Г.В., Коваленко С.И. Верхнепалеолитическая стоянка Рашков VII. Кишинев: Business-Elita, 2007. 185 с.

Сапожников И. В., Джинджан И. В., Ковалюх Н. Н Абсолютные даты позднепалеолитической стоянки Рашков VII // Приложение к книге Кетрару Н. А., Григорьева Г. В., Коваленко С. И. „Верхнепалеолитическая стоянка Рашков VII” Кишинев, „Business-Elita”, 2007. С.171-173.

Viorica Pascari. Microteriofauna de la staţiunea pluristratigrafică graveţiană Cosăuţi de pe Nistru mijlociu. // Vestijii arheologice din Moldova. Chişinău 1997, p. 59-60.

Черныш А.П. Многослойная палеолитическая стоянка Кормань IV и ее место в палеолите // Многослойная палеолитическая стоянки Кормань IV. М.: Наука, 1977, с. 7-77.

Черныш А.П. Многослойная палеолитическая стоянка Молодова I // Молодова I-Уникальное мустьерское поселение на Среднем Днестре. М.: Наука, 1982 с. 6-102.

Черныш А.П. Эталонная многослойная стоянка Молодова V.// Многослойная палеолитическая стоянка Молодова V. Люди каменного века и окружающая среда. М.: Наука, 1987, с.7-93.

Татаринов К.А. Фауна позвоночных стоянки Кормань IV// Многослойная палеолитическая стоянка Кормань IV. М.: Наука, 1977, с. 112-118.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ МАЛЫХ РЕК БАССЕЙНА НИЖНЕГО ДНЕСТРА

М.Е. Даус, А.А. Полищук
Одесский государственный экологический университет
Ул. Львовская, 15, Одесса, Украина
Тел. (+38048)7852718; e-mail: daus_maria@mail.ru

Введение. Малые реки Белочи, Окна, Кучурган, Ягорлык являются левыми притоками Днестра в его нижнем течении, протекают по территории Одесской области и частично по территории Молдовы. Они имеют благоприятное физико-географическое положение, поэтому с середины прошлого века широко используются человеком с целью удовлетворения своих потребностей. Но из-за стремительного развития промышленности, сельского хозяйства и создания каскада водохранилищ в руслах рек, антропогенная нагрузка на водные объекты возросла, а состояние качества воды - из-за отсутствия комплексных мер по улучшению данной ситуации, за последние годы значительно ухудшилась.

Современное состояние использования и освоенность бассейнов рек - высокие. На этой территории проживает много людей. В последние годы на р.Кучурган наблюдается стабильное развитие любительского рыболовства и отдыха в прибрежной зоне. В бассейне Окна возможно значительное развитие рекреации и промышленное рыбоводство.

Материалы и методы исследования. Целью работы было оценить качество воды малых рек бассейна Нижнего Днестра по комплексной экологической классификации качества поверхностных вод суши [1] и исследовать динамику изменения качества воды в реках Кучурган, Ягорлык, Окна, Белочи за многолетний период.

При выполнении оценки качества вод анализировались данные наблюдений Одесского областного управления водного хозяйства по химическому составу воды на постах р. Белочи - с. Шершенцы, р. Окна - с. Лабушне, р. Кучурган - с. Степановка, р.Ягорлык - с. Артиривка за период 2000-2012 гг.

Результаты исследования и их анализ. Реки Кучурган, Ягорлык, Окна, Белочи относятся к рекам восточно - европейского типа. Питание рек преимущественно снеговое, участие дождевого и грунтового стока небольшое. Вода рек относится к гидрокарбонатному классу. Основные физико - морфометрические характеристики малых рек Нижнего Днестра представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные физико-морфометрические характеристики малых рек Нижнего Днестра

Параметр	Р.Белочи	Р.Кучурган	Р.Окна	Р.Ягорлык
Длина реки, км	36,3	119	35,7	81,55
Площадь бассейна, км^2	236,5	2090	267	1232
Общее количество прудов и водохранилищ	5	28	2	15
Коэффициент густоты сети, км/км^2	0,24	0,11	0,28	0,11
Залесенность, %	5,5	0,57	23,7	6,9
Заболоченность, %	0	0,57	0	1,8
Распаханность, %	65	58,8	65	57

Оценка уровней и динамики загрязнения воды малых рек Нижнего Днестра с экологических позиций выполнена на основе расчета ряда экологических показателей качества воды по трем группам специализированных классификаций: по критериям солевого состава - I1, по трофо-сапробиологическим (эколого-санитарным) критериям - I2 и по критериям содержания специфических веществ токсического и радиационного воздействия - I3 [1].

По критерию минерализации исследованные речные воды относятся преимущественно к первому и второму классу качества, то есть пресные и солоноватые воды.

На рис. 1 приведены изменения минерализации воды малых рек Нижнего Днестра за 2000-2012 годы. По категории качества воды относятся к гипогалинным, олигогалинным и мезогалинным (1, 2, 3 категории соответственно). Анализ показал, что средняя годовая минерализация воды р. Белочи изменяется в пределах от 501 мг/ в 2012 до 1502 мг/дм^3 в 2004 г. и в среднем составляла 824 мг/дм^3. Максимальная единичная величина минерализации составляла 2808 мг/дм^3 10 ноября 2004г. минимальная - 196 мг/дм^3 17 марта 2004г.

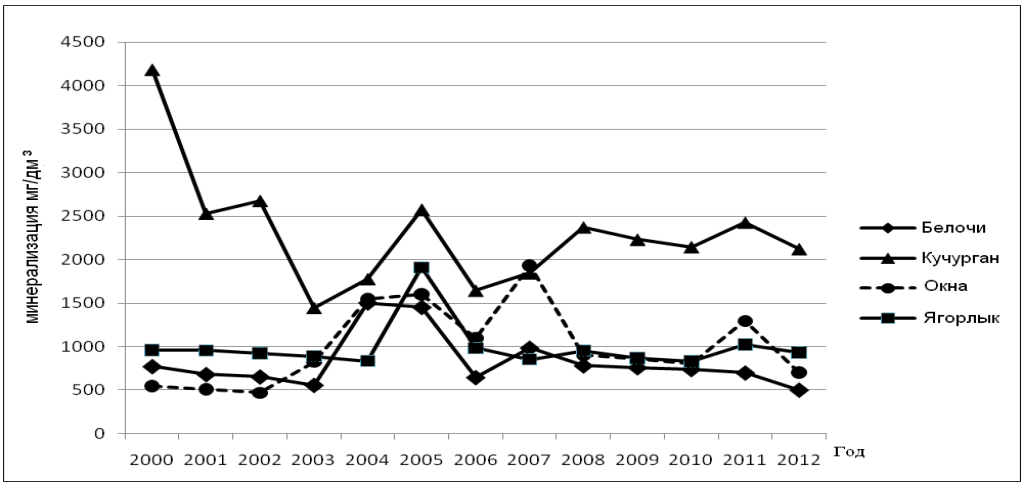


Рис. 1. Изменение минерализации воды малых рек Нижнего Днестра за период 2000-2012 годы

Средняя годовая минерализация воды по посту р. Кучурган - с. Степановка изменяется в пределах от 3098 мг/дм^3 в 2007 г. до 7064 мг/дм^3 в 2010 г. и в среднем составляла 2349 мг/дм^3. Максимальная единичная величина минерализации составила 6059 мг/дм^3 25 августа 2000, минимальная - 499 мг/дм^3 17 октября 2010г.

Анализ полученной информации по посту р. Окна - с. Лабушне показал, что средняя годовая минерализация воды р. Окна измененяется в пределах от 469 мг/дм^3 в 2002 г. до 1600 мг/дм^3 в 2005 г. и в среднем составила 442,1 мг/дм^3. Максимальная единичная величина минерализации составила 2861 мг/дм^3 19 мая 2011, минимальная - 262,4 мг/дм^3 4.08.2004г.

На реке Ягорлык средняя годовая минерализация воды составила от 829 мг/дм^3 в 2010 г. до 1910 мг/дм^3 в 2005 г., в среднем - 963 мг/дм^3. Максимальная единичная величина минерализации составила 3005 мг/дм^3 12 августа 2005, а минимальная - 534мг/дм^3 4 августа 2004г.

Наибольшие значения минерализации характерны для воды р. Кучурган. Они изменяются в пределах от 1447 мг/дм^3 до 4179 мг/дм^3. Наименьшие концентрации характерны для воды р. Белочи, где значение минерализации воды постепенно уменьшается от 1502 мг/дм^3 в 2004 году до 501 мг/дм^3 в 2012 году.

Следующим шагом рассмотрены загрязнения компонентами солевого состава, куда входят хлориды, сульфаты и минерализация. По критерию солевого состава воды малых рек Нижнего Днестра относят ко всем категориям качества воды, кроме отличных (рис.2). Воды р. Белочи относятся преимущественно к чистым, довольно чистым и слабо загрязненным по степени их чистоты (загрязненности). Воды р.Кучурган по их состоянию в течение исследуемого периода времени относились к очень плохим и плохим, а по степени чистоты - к грязным и очень грязным. На всех пунктах, кроме р. Кучурган, наблюдается улучшение состояния воды с 2005 года, что свидетельствует об уменьшении нагрузки на водоемы. Наибольший вклад в загрязнение малых рек Нижнего Днестра внесли повышенные концентрации сульфат- и хлорид-ионов, максимальные разовые концентрации которых составили 1418 мг/дм^3 и 2275 мг/дм^3 соответственно, что соответствует 7 категории загрязнения, т.е. очень грязные воды.

Для определения блочного индекса вод по трофо-сапробиологическим показателям использовались следующие показатели: азот аммонийный, азот нитритный, прозрачность, фосфаты, растворенный кислород, азот нитратный, взвешенные вещества, $БПК_5$ и pH. По среднемноголетним трофо-сапробиологическим показателям исследованные воды малых рек Нижнего Днестра относятся к II-IV классу качества (рис.2). Категория вод изменялась от 2 до 6. Чаще всего встречались 4 и 5 категории. То есть по состоянию воды можно отнести к удовлетворительным (4) и посредственным (5). По трофности воды относятся к эвтрофным и евполитрофним, а по сапробности - к β"-мезосапробным и α'-мезосапробным. Чистые воды наблюдались довольно редко, зафиксированы 3 случая, когда воды малых рек Нижнего Днестра по минимальной единичной концентрации возможно охарактеризовать как очень чистые (р.Кучурган - 2000-2001гг., р.Ягорлик-2001г.) Зафиксировано значительно больше случаев, когда воды были умеренно загрязненными и грязными (α'-мезосапробные и α"-мезосапробные). Наибольший вклад в блоковый индекс по трофо-сапробиологическим показателям вносили прозрачность, азот нитратный, фосфаты и взвешенные вещества. Именно эти элементы давали чаще 6 и 7 категории загрязнения. Наибольшими индексами по данному блоку показателей характеризуются воды р. Окна - умеренно загрязненные эвтрофные α'-мезосапробные (категория 5) и грязные политрофные α"-мезосапробные (категория 6). Воды р. Ягорлык относятся преимущественно к 4 категории - слабо загрязненные, эвтрофные, β"-мезосапробные. Также следует отметить тенденцию к очень медленному уменьшению загрязнения малых рек Нижнего Днестра с годами. Но все же, на протяжении всего исследуемого периода наблюдается стабильное загрязнения воды рек по трофо-сапробиологическим показателям.

Большую роль, также, играют специфические вещества токсического действия - железо, медь, марганец, хром, никель, нефтепродукты и СПАВ. По их содержанию воды малых рек Нижнего Днестра относятся ко II -III классу загрязнения, и 2-5 категории (рис.2). По состоянию воды относятся от очень хороших до посредственных, и по степени чистоты от чистых до умеренно загрязненных.

Загрязнение малых рек Нижнего Днестра ионами меди, хрома и марганца наблюдается в меньшей степени в течение всего периода времени - по данным показателям получена 1 категория качества. Высокие концентрации нефтепродуктов, железа и СПАВ негативно сказались на блоковом индексе по содержанию специфических веществ токсического и радиационного действия. Наилучшее состояние по данному блоку, в течение всего периода, принадлежит водам р.Белочи, где преобладает 2 категория загрязнения. Худшими являются воды р. Кучурган, где наблюдаются максимальные концентрации нефтепродуктов и СПАВ, которые играют значительную роль в загрязнении как р.Окна, так и р.Ягорлык. Наибольшее загрязнение наблюдалось в 2009г., наименьшие концентрации специфических веществ в водах всех рек были зафиксированы в период 2006-2007 гг. Категории загрязнения вод малых рек Нижнего Днестра колеблются пределах от 2 до 5. Следует отметить, что улучшение состояния воды с годами по специфическим показателям токсического и радиационного воздействия не наблюдалось.

На основании итоговых интегральных индексов воды р.Белочи относятся преимущественно к 3 категории II класса и 4 категории III класса качества (достаточно чистые и слабо-загрязненные соответственно), воды р. Кучурган относятся преимущественно к 5 категории III класса, что свидетельствует о значительном загрязнения. Воды р.Окна и р. Ягорлык относятся преимущественно к 3 и в меньшей степени к 4 категории, что также указывает на значительное загрязнение данных рек (табл. 2). Высокие категории загрязнения отмечаются в 2004-2005 годах, а небольшие в 2002г. и 2010г. Наибольший вклад принадлежит показателям солевого состава и трофо-сапробности, которые характеризуют ингредиенты, величина которых изменяется под влиянием хозяйственной деятельности. Наименьший вклад принадлежит специфическим показателям, которые характеризуют содержание в воде загрязняющих веществ токсического и радиационного воздействия. Наибольший вклад в ухудшение экологического состояния малых рек внесли концентрации таких веществ как хлорид - и сульфат - ионы, нефтепродукты, железо. СПАВ, азот нитратный и фосфаты.

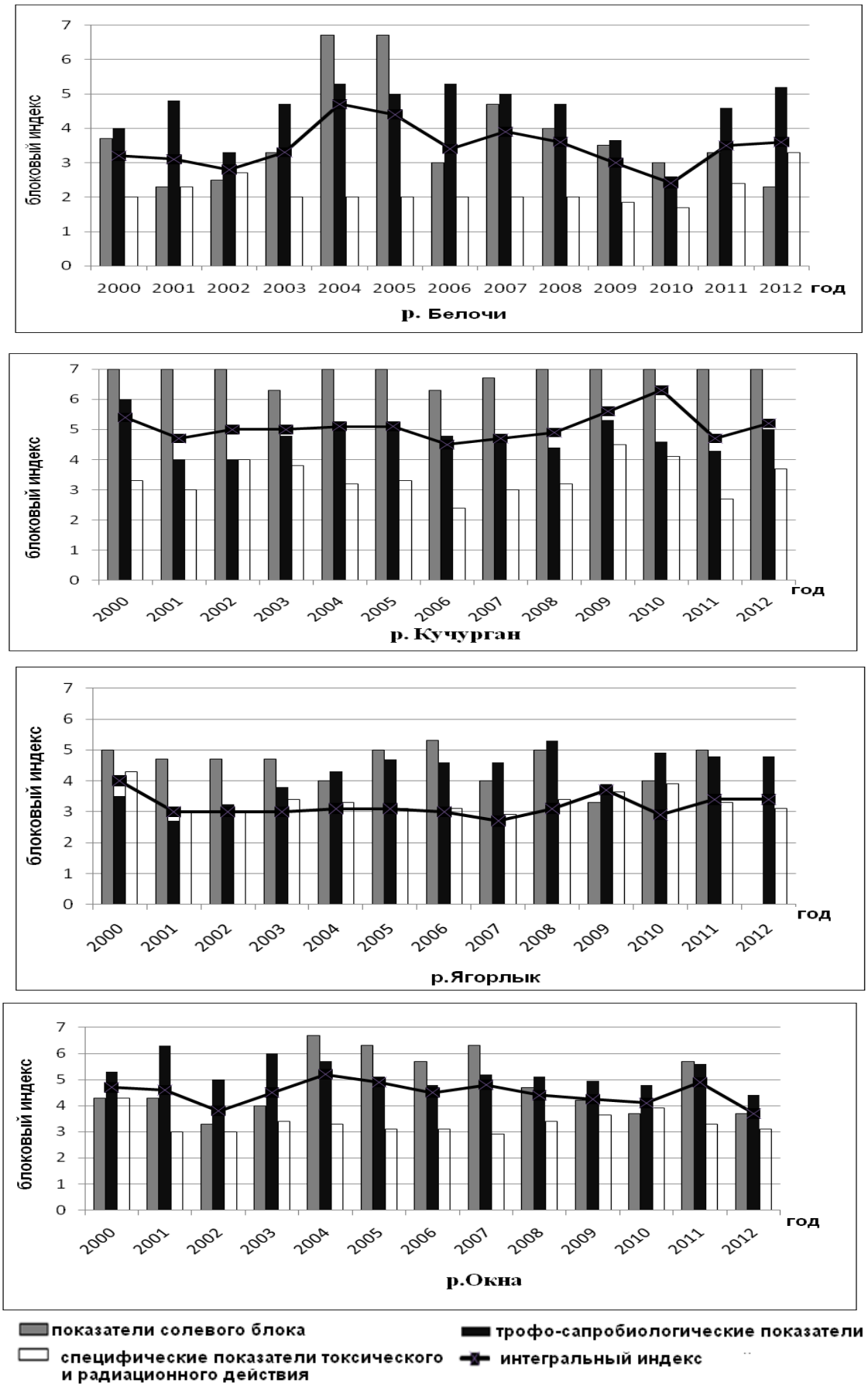


Рис. 2. Динамика блоковых и интегрального индексов воды малых рек Нижнего Днестра за период 2000 - 2012гг.

Таблица 2. Повторяемость (%) классов качества воды малых рек Нижнего Днестра по комплексной экологической классификации качества поверхностных вод суши за период 2000 - 2012гг.

Класс качества	Р.Белочи	Р.Кучурган	Р.Окна	Р.Ягорлык
II	62	7	75	34
III	38	91	25	66
IV	-	2	-	-

Выводы. Ухудшение воды в реках и преобладание повышенного содержания общих показателей, свидетельствует о чрезмерной антропогенной нагрузке на малые реки Нижнего Днестра. Такой вывод совпадает с данными экологических паспортов Одесской области за 2005-2011 годы, где отмечается ухудшение качества воды в водоемах области вследствие сброса загрязненных сточных вод в водные объекты и нарушения гидрологического и гидрохимического режима малых рек области. Это связано с водохозяйственной деятельностью в прибрежных защитных полосах и водоохранных зонах водных объектов, самовольным захватом водных объектов и строительством гидротехнических сооружений, неэффективной работой очистных сооружений, сбросом поверхностных вод с водосборной площади рек, где могут содержаться органические загрязнители и минеральные удобрения.

Список использованной литературы

1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. В.Д.Романенко та ін. – К.: Символ-Т, 1998. – 28с.

НИЖНЕДНЕСТРОВСКАЯ ТЕРРАСОВАЯ СТЕПНАЯ РАВНИНА: МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА И СВЯЗАННОЙ С НИМ ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИЕЙ

М.Д. Делибалтова, С.В. Сербина, Г.Н. Сыродоев, Л.И. Игнатьев
Институт экологии и географии Академии наук Молдовы
Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова
Тел. (+373 22) 739248; e-mail: geomorphology@mail.md

Введение

Нижнеднестровская террасовая степная равнина расположена в юго-восточной части Республики Молдова. Эта территория является одной из двух ландшафтных областей Степной зоны. Ее площадь 6 571 км^2, что составляет 20% общей площади республики. Основные черты рельефа созданы эрозионной деятельностью реки Днестр и ее притоков, а также малых рек бассейна Черного Моря . Интервал абсолютных высот находится в пределах от –1,78 до 258,8 м при среднем значении 113,8 м. Размах вертикального расчленения составляет 223 м (в среднем 112,2 м). Коэффициент горизонтального расчленения меняется от 0,01 до 2,9 км/км^2 при среднем значении 1,33 км/км^2.

Почвенный покров представлен черноземами типичными, обычными и карбонатными [1], которые относятся к более податливыми к смыву и размыву [2]. Литологический состав подстилающих пород определен, как легкоразмываемые лессовидные суглинки и супеси. Территория степной зоны относится к ливневоопасным [3]. На изучаемой территории интенсивно развивается сельское хозяйство.

Расчлененность рельефа, литологический состав, климатические условия, повышенная антропогенная освоенность – все эти факторы создают опасность активизации процессов овражной эрозии.

Изучением этих форм занимаются в разных аспектах. Достаточно хорошо изучена эта проблема в пределах гумидной морфоклиматической зоны [4], геоморфологических районов [5], на сельскохозяйственных землях [6, 7, 8]. В полной мере освещен вопрос овражного расчленения Нижнего Левобережья Приднестровья [9-10]. Проблемы взаимосвязи элементов рельефа и морфометрических показателей оврагов без конкретной привязки к ландшафтам проводилась многими исследователями [6-12], в данной работе сделана попытка охарактеризовать статистики особенностей развития овражной эрозии на основе морфометрического анализа в пределах ландшафтной области.

Исходные материалы и методика

Для решения поставленной задачи были использованы: карта ландшафтного районирования [13], геоморфологическая карта [14], топографические карты масштаба 1:25 000, космические снимки и ортофотоизображения [15]. На протяжении 2006-2012 годов были осуществлены полевые исследования. На основе собранных данных построены цифровые пространственные модели: «Область Нижнеднестровской террасовой степной равнины», «Геоморфология», «Элементы рельефа» и «Овраги Области Нижнеднестровской террасовой степной равнины» с использованием ГИС-технологий. При выделении типов овражных форм использовался геоморфологический принцип в соответствии с которым выделены склоновые овраги (развиваются на склонах долин и балок), донные овраги (в днищах балок), овражные системы (как формы взаимодействия первых двух форм). Рассчитаны статистики характеристик рельефа и современных овражных форм, их морфометрических показателей. С помощью пакета прикладных программ Microsoft создана база данных «Овраги Нижнеднестровской террасововой Степной равнины», основу которой составляют материалы многолетних исследований лаборатории динамической геоморфологии.

Обсуждение результатов

Рельеф территории Области представлен (табл.1, рис.1) субгоризонтальными (водоразделы и поймы) и склоновыми поверхностями. Площадь водоразделов и пойм составляет 4087 (что составляет 62% территории области), склонов – 2 482 км^2 (38 %). Основные генетические типы склонов эрозионные и оползневые.

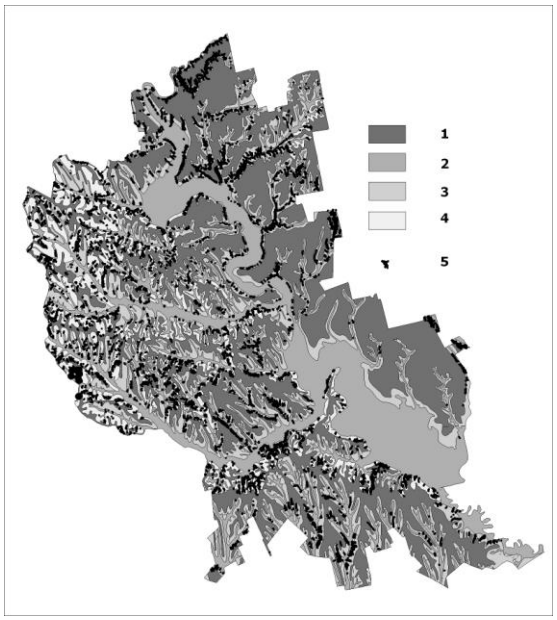


Рис.1. Карта элементов рельефа: 1 - водоразделы; 2 – поймы; склоны 3 – эрозионные, 4 – оползневые; 5 – овраги

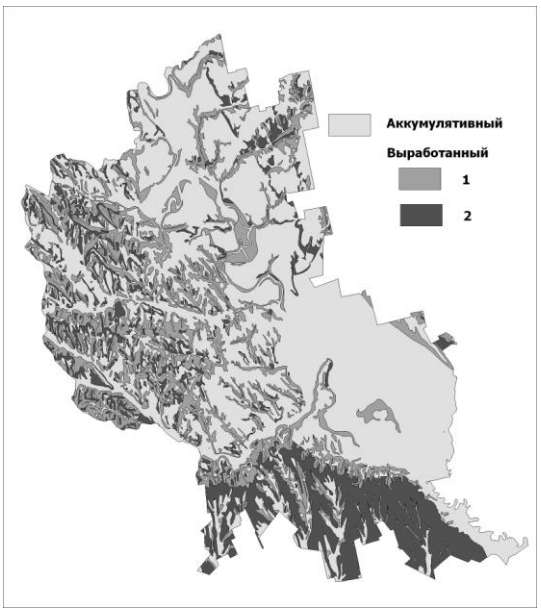


Рис.2. Геоморфологическая карта. Выработанный рельеф представлен –1 – денудационно-эрозионным; 2 – денудационным рельефом

Таблица 1. Элементы рельефа Области Нижнеднестровской террасовой степной равнины

Элементы рельефа	Площадь, км^2	Доля, %
Поймы	**1748**	**27**
Водоразделы, из них:	**2339**	**35**
неогеновые	383	16
четвертичные	1956	84
Склоны из них:	**2484**	**38**
эрозионные	1632	66
оползневые	852	34
Итого	**6571**	**100**

Рельеф (рис.2) в большей степени представлен аккумулятивными формами, в строении которого принимают участие аллювиальные, лемнические и делювиальные отложения. Они занимают площадь 4148 км^2 (63% территории). Меньшую площадь занимает выработанный рельеф - 2412 км^2 (37%) в виде делювиально-эрозионных (оползневых и эрозионных) и денудационных форм; площадь их 1390 км^2 (21% территории) и 1032 км^2 (16%) соответственно.

Таблица 2. Овраги Области Нижнеднестровской террасовой равнины

Овражные формы	Количество, шт.	Доля, %	Частота развития овражных форм, овр./км^2
Овраги, из них:	**7073**	**98**	**1,08**
Склоновые	5037	71	0,8
Донные	2036	29	0,3
Овражные системы	**118**	**2**	**0,01**

Таблица 3. Основные статистики рельефа и овражных форм в пределах области Нижнеднестровской террасовой степной равнины

Значения статистик	Абсолютная высота водораздела, м	Абсолютная высота базиса эрозии, м	Относительная высота склона, м	Крутизна склона, град.	Длина склона, м	Длина овражной формы, м	Средняя ширина, м	Глубина овражной формы, м
Овраги склоновые								
Среднее	130	52.0	66	10.8	410	150	7	2
макс	250	205	175	25	1257	1225	87	20
мин	10	1	7.5	6	24	24	5	1
Стандартное отклонение	35.7	33.5	24.2	4,9	193	113	6.1	1.7
Коэффициент вариации	0.27	0.64	0.36	0,45	0.47	0,75	0.8	0,8
Овраги донные								
Среднее	149	65.2	73	4.8	1198	383	11	3
макс	275	195	175	6	8022	3125	100	25
мин	14	1	5	2	72	50	5	1
Стандартное отклонение	42.5	38.9	28.2	1.44	975	309	10.1	2.4
Коэффициент вариации	0.28	0.60	0.39	0.30	0.88	0,8	0.9	0,8
Овражные системы								
Среднее	165	55.1	93	8.6	700	2081	7.5	5,2
макс	262.5	160	160	15	2435	9450	21	36
мин	107,0	5	45	2	215	475	5	1
Стандартное отклонение	6.4	20.8	13.9	0.28	332	1493	0.43	4,1
Коэффициент вариации	0.39	0.38	0.15	0.33	0.47	0,7	0.15	0.8

На данной территории выявлено 7191 овражная форма, из них 7073 (98 %) овраги, и лишь 118 (2%) - овражные системы. Из общего количества оврагов 5037 склоновые (что составляют

71%) и 2036 донные (29%). Частота развития склоновых оврагов значительно превышает частоту других форм.

Предварительная оценка территории по основным статистикам рельефа и овражных форм (табл. 3) позволила выявить некоторые особенности их развития. Средние значения абсолютных высот водораздела и базиса эрозии отличаются незначительно.

Склоновые овраги развиваются на склонах долин и балок, имеющих размах крутизны 19^0 при максимальном значении 25^0 и среднем – $10,8^0$. Длина склонов изменяется от 24 до 1257 м при средней 410 м , а средняя длина оврага – 150 м. Донные овраги встречаются в днищах балок с уклоном $2\text{-}6^0$ (средний 4,8). Длина составляет 50-3125 м (в среднем 383 м).

Овражные системы могут быть приурочены к разным элементам рельефа одновременно, а именно, к склонам, водоразделам и днищам балок. Уклон этих поверхностей имеет больший размах (13^0), чем уклон днищ балок (4^0), на которых развиваются донные овраги, но меньший, чем крутизна склонов (21^0), на которых развиваются склоновые. Размеры форм различных оврагов существенно зависят от их типа. Средние значения длины, ширины и глубины склоновых (150 м, 7м, 2 м, соответственно) меньше, чем донных (383 м, 11 м, 3 м) и овражных систем (2081 м, 7,5 м, 5,2 м).

Анализ распределения значений морфометрических показателей позволил установить параметры, характеризующие условия преимущественного их развития. Большинство овражных форм (98 %) приурочено к рельефу, абсолютные отметки водоразделов которого находятся в интервале 140±60 м (рис.3). Меньшее количество оврагов приурочено к склонам с абсолютной высотой водоразделов 0-80 м и 200-280 м. Изучение распределения оврагов по крутизне склонов (рис. 4) позволило выявить то, что наибольшее количество оврагов (39,4%) приурочено поверхностям с уклоном $5\text{-}8^0$. С увеличением крутизны склонов от 8 до 24^0 количество оврагов уменьшается, а на склонах, имеющих крутизну более 24^0, наблюдается увеличение количества оврагов.

Полученное распределение оврагов по длине эрозионных склонов (рис.5) показывает, что наибольшее количество (35.9 %) оврагов приурочено к склонам длиной 400-600 м.

Распределение донных оврагов (рис. 6) характеризуется, как нормальное с отрицательной асимметрией. Склоновых – как распределение отличное от нормального. Большинство донных оврагов имеет ширину 3-6 м (60%). Такая же картина наблюдается и в процессе углубления оврагов (рис. 7). Обнаруживается ярко выраженное преимущество донных оврагов, имеющих глубину 1-3 м.

Длина овражных форм (рис.8) более устоявшийся показатель, чем глубина и ширина. Кривые характеризуют распределения, как нормальное. Длина большинства донных и склоновых оврагов отнесена к интервалу 100-300 м (46 %, 45 %, соответственно), овражных систем к интервалу 1100-1300 м (34 %).

Овражные системы равномерно распределены по территории Области. Некоторая концентрация форм отмечается на правом склоне в нижнем течении р. Ботна (к востоку от г. Кэушэнь) и на правом склоне р. Днестр южнее устья р. Штюбей. Очень небольшое количество этих форм в долинах малых рек бассейна Черного моря. Средняя длина центрального оврага составляет 2081 м. Третью часть из них (34%) составляют системы длиной 1100-1300 м.

Выводы

Все элементы долинно-балочной сети (долины рек, балки, лощины, ложбины) встреченные на территории Области Нижнеднестровской террасовой степной равнины поражены современными овражными формами, они представлены тремя типами – склоновыми, донными, овражными системами. В пределах Области они развиваются с разной интенсивностью. Активно формируются склоновые овраги, частота которых составляет 0,8 ов./км^2 (при пораженности всеми видами оврагов по области 1,08 ов./км^2). Склоны, к которым приурочены эти овраги, имеют крутизну $6\text{-}25^0$ и длину 24-1257 м. Длина оврагов меняется от 24 до1225 м (средняя 150 м), при этом, большинство (46%) имеет длину 100-300 м.

Рис. 3. Распределение оврагов по абсолютной высоте водораздела.

Рис. 4. Распределение оврагов по крутизне склона

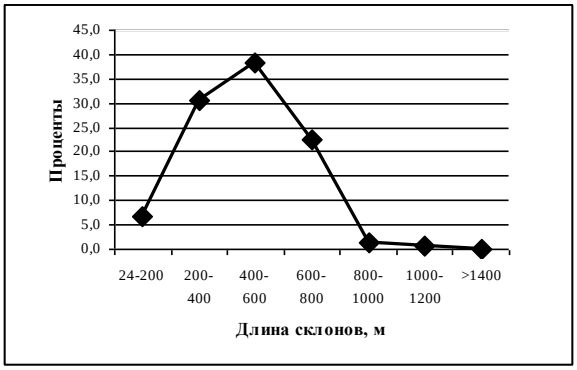


Рис. 5. Распределение оврагов по длине склона

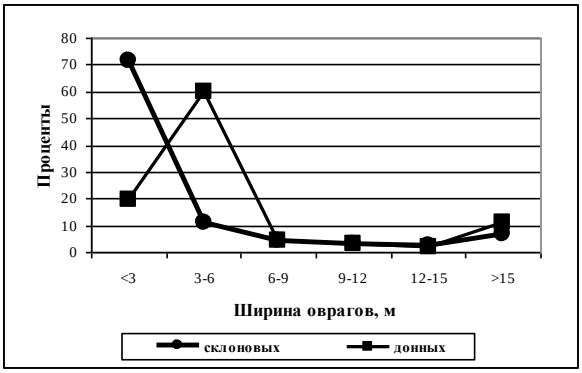


Рис. 6. Распределение оврагов по ширине

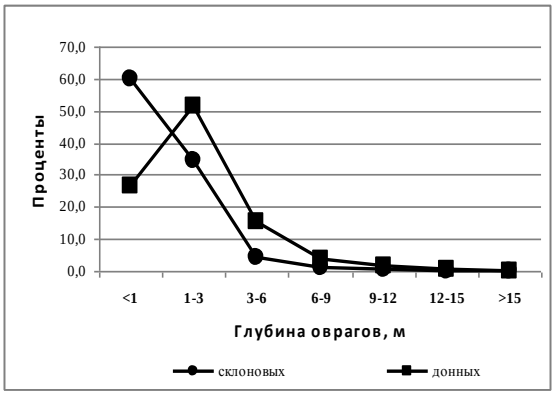


Рис.7. Распределение оврагов по глубине

Рис. 8. Распределение оврагов по длине овражных форм

С меньшей частотой (0,3 ов./км^2) развиваются донные овраги. Они приурочены к днищам балок с уклоном 2-6^0 и имеют длину от 72 до 8022 м при среднем значении 1198 м. Для таких процессов характерно существование форм, как коротких (100-300 м), которые составляют около половины общего числа оврагов (45%), так и длинных (более 1300 м). Большинство оврагов имеет ширину и глубину до 3 и до 1 м соответственно, характер распределения этих показателей схож, что свидетельствует об их тесной взаимосвязи. Увеличивается количество оврагов, имеющих ширину более 15 м. Овражные системы представлены 2 процентами овражных форм. Они равномерно распределены по территории

Области, хотя, некоторая их концентрация отмечается в ее южной части, третью часть из них составляют системы длиной 1100-1300 м.

Разброс значений коэффициента вариации морфометрических показателей овражных форм свидетельствует о прогрессирующем процессе оврагообразования.

Список использованной литературы

1. Ursu A. Zona Stepei Cămpiei de Sud /Capitolul 11. Unităţiile Pedogeografice şi particularităţile lor regionale. //Solurile Moldovei. Chisinau: Ştiinţa, 2011. P. 279–280.
2. Рожков А. Г. Борьба с оврагами. М.: Колос, 1981. 193 с.
3. Волощук М. Д. Реконструкция склоновых земель, пораженных оврагами. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1986. 264 с.
4. Левуднюк А.Т. Инженерно-геоморфологический анализ равнинных территорий. Кишинев: Штиинца, 1983. 242 с
5. Constantinov T., Miţul E., Ignatiev L., Gherasi A. şi alt. Republica Moldova. Hazardurile Naturale Regionale. Ch.: Tipogr. „Elena-V.I.” SRL, 2009. 108 p.
6. Волощук М. А. Джемелинский А. А. Овраги и меры борьбы с ними. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1975. 108 с..
7. Прока В. Е. Будущее природы агропромышленного района. Кишинев: Штиинца, 1983. 240 с.
8. Загаровский В. В., Волощук М. Д. Формы проявления и методы борьбы с линейной эрозией // Эрозия почв (под ред. Д.Д. Ноур). Chişinău: Pontos, 2001. 406 с.
9. Бурля Д. Ф. Антропогенные факторы оврагообразования на территории Нижнего Левобережья Приднестровья // Оптимизация природной среды в условиях концентрации и специализации производства. Тез. докл. Респ. научн. конф. Октябрь 1978. Кишинев: Штиинца, 1978. С. 154-156.
10. Бурля Д. Ф. Овражное расчленение Нижнего Левобережья Приднестровья // Физико-географические особенности Молдавии /Межвуз. сб. Тираспол. гос. пед. ин-т. Кишинев: Штиинца, 1982. С. 46-51.
11. Волощук М. Д. Зависимость густоты овражной сети от морфометрических характеристик рельефа // Димовские чтения (9-е, 1972). Кишинев: Штиинца, 1972. С. 38-42
12. Волощук М. Д. Использование статистических методов при изучении морфометрии оврагов // Всес. межвед. совещ. по применению математических методов в географии. Казань. 1971.С. 143-144.
13. Прока В. Е. Ландшафтное районирование // Атлас Молдавской ССР, М., 1978. с. 72.
14. Блюк И. В., Букатчук П. Д., Покатилов В. П. и др. Геоморфологическая карта масштаба 1:200 000. Упр. геол. Молдавской ССР, 1989.
15. http://geoportal.md/ru/default/map#lat=204865.500000&lon=201581.000000&zoom=0. (на 20 июня 2013)

СТРУКТУРНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА МОЛДАВСКОГО УЧАСТКА РЕКИ ДНЕСТР

О. Журминская, Л. Лебеденко, И. Шубернецкий

Институт зоологии АН Молдовы
ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова
Тел. (+373 22) 739809 e-mail: ojur_aia@mail.ru

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL SPECIFICATION OF ZOOPLANKTON OF MOLDAVIAN SECTION OF THE DNIESTER RIVER

O. Jurminskaya, L. Lebedenco, I. Shubernetsky

Aquatic ecosystem, being an open biological system, seeks to preserve the equilibrium of its internal structure with the elements of the environment. Zooplankton, as part of the aquatic ecosystem, responds to changes in its environment by a change of quantitative ratio between various groups of hydrobionts, followed by succession of composition of species.

Введение

Река Днестр в настоящее время является общим водным объектом двух государств: она течёт из Украины в Молдову, затем возвращается в Украину, где впадает в Чёрное море. После 1991 года каждое государство управляет своим участком реки в соответствии с собственным национальным законодательством, что создает предпосылки для конфликта интересов, а в конечном итоге определяет экологическое состояние реки. Трансграничный мониторинг Днестра

[1, 2] позволил установить непосредственные причины экологических проблем бассейна – это антропогенное загрязнение вод (особенно страдают малые реки, уровень загрязнения которых давно превысил их способность к самоочищению) и регулирование режима водных потоков действующими гидросооружениями.

Изменение термического режима (снижение температуры воды в летний период и сглаживание сезонных границ температурного режима) нарушает естественные процессы воспроизведения фито- и зоопланктона. Изменение кислородного режима (снижение концентрации кислорода на расстоянии 50 – 100 км вниз по течению от Днестровской ГЭС) препятствует развитию зоопланктона и мальков рыб. Изменение мутности воды (почти десятикратное снижение мутности вследствие аккумуляции наносов в Днестровском водохранилище), а также антропогенное эвтрофирование Днестра и его притоков создают благоприятные условия для развития всех фотосинтезирующих организмов, в том числе макрофитов [3]. Прогрессирующее развитие макрофитов служит причиной дополнительного заиления и зарастания устья реки [4].

Экосистема природного водоема, являясь открытой биосистемой, стремится к сохранению равновесия своей внутренней структуры с элементами внешней среды. Зоопланктон, как неотъемлемая часть этой экосистемы, реагирует на изменения условий своего существования изменением количественных соотношений между отдельными группами гидробионтов с последующей сукцессией видового состава. Мониторинг структурного и функционального состояния зоопланктона имеет большое значение для комплексной оценки состояния водоема, поскольку, с одной стороны, многие представители данной группы гидробионтов служат индикаторами качества воды, а с другой – зоопланктон является важным связующим звеном между фитопланктоном и консументами второго порядка (макробеспозвоночные, молодь рыб и др.)

Материал и методы исследования

Материалом исследования послужили 37 количественных и 37 качественных проб зоопланктона, отобранных с февраля по октябрь 2012 года в установленных пунктах отбора на молдавском участке реки Днестр: Наславча, Атаки, Сорока, Каменка, Ержово, Гаяны, Кочиеры, Ваду-луй-Вода, Варница, Суклея, Паланка. Отбор проб осуществляли методом фильтрования 100 л воды через планктонную сеть Апштейна (№ 70). Отобранный материал фиксировали на месте 4%-ным раствором формалина. Обработку проб проводили по общепринятым гидробиологическим методикам [5 – 7] в условиях Лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН Молдовы. Таксономический состав различных групп зоопланктона определяли по соответствующим определителям [9 – 12]. Биомассу идентифицированных видов (B, мг/м^3) рассчитывали по формуле $B = N \cdot \bar{\omega}$ [13], где N – численность особей в популяции, $\bar{\omega}$ – средний вес особи данного вида гидробионтов. Для оценки суточной продуктивности зоопланктона (P, мг/м^3) использовали установленные значения удельной продукции – суточного P/B-коэффициента (C, сут$^{-1}$), рассчитанного для диапазона температур от 1 до 27°C [14 – 15]. Степень загрязнения воды оценивали по сапробной валентности идентифицированных видов зоопланктона (метод Pantle & Buck в модификации Sladecek) [5 – 8].

Результаты и обсуждение

В зоопланктоне исследованного участка реки Днестр было идентифицировано 48 таксонов, среди которых: 26 – коловратки (54,2 %), 9 – ветвистоусые (18,8 %) и 13 – веслоногие (27,1 %) ракообразные. Видовой состав основных морфологических групп зоопланктона с указанием биотопа и зоны сапробности, индикатором которой является вид, представлен в Таблице 1.

Как следует из Таблицы 1, кроме истинно планктонных видов в данном сообществе достаточно широко представлены прибрежно-зарослевые формы зоопланктона, что, по нашему мнению, является следствием способа отбора проб, который производился с глубины 1,0–1,5 м.

Таблица 1. Состав зоопланктона р. Днестр (вегетационный сезон 2012 г.)

Группа зооплнктона/вид		Пункты отбора*											Биотоп вида**	Зона сапробности
		Ns	Ot	Sr	Cm	Ej	Gn	Co	V-V	Vr	Sc	Pn		
Rotatoria	*Anuraeopsis fissa*										+		P	o
	Asplanchna herricki	+								+			P	o
	Asplanchna priodonta						+						P	o - β
	Brachionus angularis	+									+		P/L	β - α
	Brachionus calyciflorus			+		+				+		+	P/L	β - α
	Brachionus diversicornis		+					+				+	P/L	β
	Brachionus nilsoni			+					+				P/L	α
	B. quadridentatus				+	+	+	+	+	+		+	P	β
	Brachionus urceus				+				+				P/L	β
	Cephalodella catelina	+				+	+	+					L	o - β
	Cephalodella gibba		+								+		L	β
	Cephalodella hoodi		+										L	o - β
	Euchlanis dilatata		+			+							L/P	o - β
	Filinia longiseta		+									+	P	β - α
	Graptoleberis testudinaria					+							L	o - β
	Keratella cochlearis			+									P	o - β
	Keratella quadrata	+	+		+	+	+	+	+		+		P	o - β
	Lecane luna			+						+		+	L/P	o - β
	Notholca acuminata	+											P	o
	Notholca squamula		+	+		+	+		+	+	+		P	o - β
	Notommata collaris			+						+	+		L	o - β
	Polyarthra dolichoptera	+		+								+	P	β
	Polyarthra luminosa						+						P	o - β
	Polyarthra major								+				P	o
	Polyarthra vulgaris							+				+	P	β
	Rotaria rotatoria			+									L/P	α
Copepoda	*Acanthocyclops viridis*	+			+								L/P	o - β
	Cyclops strenuus	+					+						P	β - α
	Cyclops vicinus		+					+					P	β
	Eucyclops serrulatus		+	+	+								L	o - β
	Eudiaptomus gracilis	+											P	o
	Mesocyclops crassus		+						+				L/ P	β
	Mesocyclops dybowskii	+		+								+	P	o - β
	Mesocyclops oithonoides									+			L/ P	β
	Mesocyclops leuckarti					+	+			+	+		P	o
	Microcyclops bicolor	+		+				+		+	+		L	o - β
	Microcyclops varicans					+	+	+					L	o - β
	Paracyclops affinis		+		+		+						L	β
	Tropocyclops prasinus								+				L	β
Cladocera	*Alona affinis*					+							L	o
	Alona rectangula		+						+	+		+	L	o
	Bosmina longirostris	+	+		+		+	+	+	+			P	o - β
	Ceriodaphnia affinis									+			L	o - β
	Chydorus sphaericus			+	+	+	+	+	+	+			L/B	o - β
	Daphnia cucullata	+						+	+	+	+		P	o - β
	Macrothrix laticornis					+			+		+		B	β
	Moina macrocopa						+	+			+		L/P	α
	Leptodora kindtii											+	P	o - β
Всего видов:		13	13	12	8	12	13	12	13	14	11	10	-	-

*Ns - Наславча, Ot - Атаки, Sr - Сорока, Cm - Каменка, Ej - Ержово, Gn - Гаяны, Co - Кочиеры, V-V – Ваду-луй-Вода, Vr - Варница, Sc - Суклея, Pn – Паоанка; **P – пелагические формы, L – литорально-зарослевые фитофильные формы, B – бентосные формы.

Для определения доминирующих таксонов в составе зоопланктона рассчитана частота встречаемости вида: $p_i = m_i/M$, где M – общее количество обработанных проб, m_i – количество проб, в которых обнаружен вид i. Графический анализ структуры зоопланктонного сообщества представлен на Рисунке 1. Доминантный комплекс зоопланктона исследованного участка реки Днестр включает следующие виды: *Keratella quadrata*, *Brachionus quadridentatus*, *Notholca squamula*, *Acanthocyclops viridis*, *Mesocyclops leuckarti*, *Microcyclops bicolor*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia cucullata*, *Alona rectangula*.

В Таблице 2 представлена среднесезонная численность гидробионтов в основных группах зоопланктона (*Rotatoria*, *Copepoda*, *Cladocera*). Самая низкая численность отмечена в пунктах отбора Атаки, Каменка, Суклея и Паланка. Преобладание отдельных групп характерно для участков Днестра в пунктах Наславча (*Copepoda*), Сорока (*Rotatoria*), Ержово (*Rotatoria*), Ваду-луй-Вода (*Copepoda*), Варница (*Rotatoria*, *Copepoda*). Наибольшая численность зоопланктеров – в том числе за счет копеподитных и науплиальных стадий веслоногих ракообразных – зарегистрирована нами на участке Гаяны – Кочиеры.

Таблица 2. Среднесезонная численность зоопланктона р. Днестр (мониторинг 2012 г.)

Пункт отбора проб	Основные группы зоопланктона	Численность гидробионтов		Пункт отбора проб	Основные группы зоопланктона	Численность гидробионтов	
		N, экз./м^3	%			N, экз./м^3	%
Наславча	*Rotatoria*	667	26.3	Кочиеры	*Rotatoria*	4500	32.9
	Copepoda	1733	68.4		*Copepoda*	8867	64.9
	Cladocera	133	5.3		*Cladocera*	300	2.2
Атаки	*Rotatoria*	833	43.5	Ваду-луй-Вода	*Rotatoria*	500	26.1
	Copepoda	983	51.3		*Copepoda*	1150	60.0
	Cladocera	100	5.2		*Cladocera*	267	13.9
Сорока	*Rotatoria*	2317	77.7	Варница	*Rotatoria*	1133	35.4
	Copepoda	633	21.2		*Copepoda*	1400	43.8
	Cladocera	33	1.1		*Cladocera*	667	20.8
Каменка	*Rotatoria*	767	54.8	Суклея	*Rotatoria*	617	55.3
	Copepoda	533	38.1		*Copepoda*	433	38.8
	Cladocera	100	7.1		*Cladocera*	67	6.0
Ержово	*Rotatoria*	1300	67.2	Паланка	*Rotatoria*	767	51.1
	Copepoda	500	25.9		*Copepoda*	667	44.5
	Cladocera	133	6.9		*Cladocera*	67	4.5
Гояны	*Rotatoria*	2600	39.8				
	Copepoda	3467	53.1				
	Cladocera	467	7.1				

Сравнительный анализ суточной продуктивности, рассчитанный для каждой группы зоопланктонного сообщества, подтверждает особые условия биоценоза в пункте отбора Кочиеры. Высокая продуктивность этой зоны Дубоссарского водохранилища отмечена с периода планомерного изучения данного водоема молдавскими учеными-гидробиологами Ярошенко М.Ф., Гримальским В.Л., Набережным А.И. и др. [16]. Таким образом, следует констатировать, что гидрологический режим, гидрохимические параметры и пищевая база на нижнем участке Дубоссарского водохранилища и в настоящее время остаются достаточно благоприятными для развития зоопланктона (Рисунок 2).

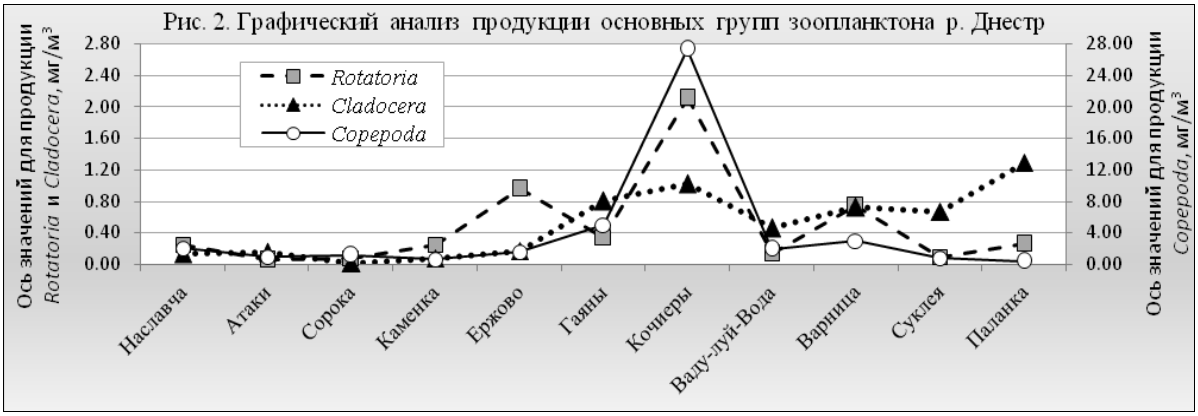


Рис. 2. Графический анализ продукции основных групп зоопланктона р. Днестр

На всех исследованных участках реки наблюдается преобладание коловраток и веслоногих ракообразных над ветвистоусыми. По опубликованным данным, подобное соотношение численности и биомассы основных таксономических групп зоопланктона характерно для водоемов, подверженных эвтрофикации [17]. По заключению молдавских ученых, бедность зоопланктона Днестра вообще и его ракообразных компонентов в частности объясняется бурным течением и мутностью воды [16].

Диагностическое исследование реки Днестр в течение вегетационного сезона 2012 г. позволило выяснить современный состав зоопланктонного комплекса и определить в каждой из его структурных групп организмы с известной степенью сапробности [8, 18]. Как было отмечено выше, более 54 % данного сообщества составляют коловратки. В настоящее время считается доказанным, что большинство коловраток обладает достаточно широким диапазоном сапробной валентности, поэтому для оценки степени сапрорбности водоема рекомендуется учитывать все группы зоопланктона. Оценка состояния водоема по индикаторам сапробности считается статистически достоверной, если в пробе содержится не менее 12 индикаторных видов с общей суммой частоты встречаемости (h) не менее 30 [6]. Не для всех обработанных проб данное условие было выполнено, поэтому полученные результаты оценки сапробности воды Днестра по индикаторным организмам зоопланктона могут быть учтены только в комплексе с другими гидробиологическими и гидрохимическими параметрами. Сезонная динамика индекса сапробности реки Днестр, рассчитанная по всему комплексу зоопланктонного сообщества, представлена на Рисунке 3.

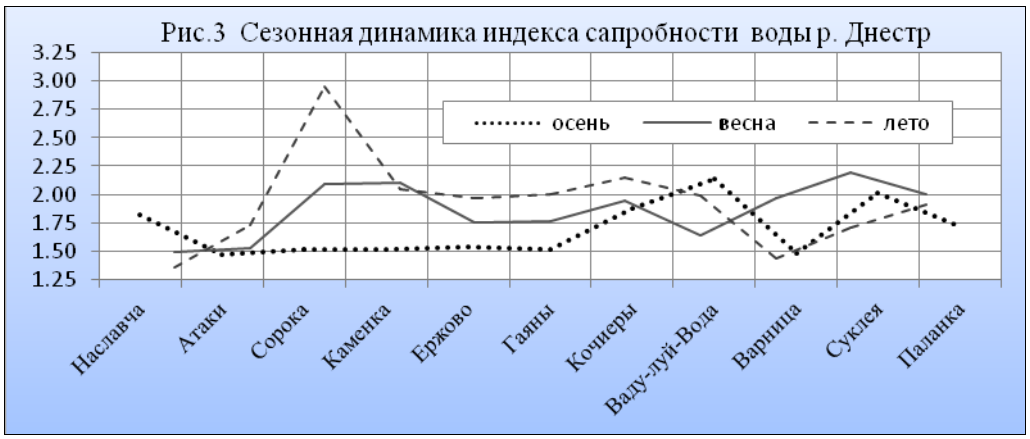


Рис.3 Сезонная динамика индекса сапробности воды р. Днестр

Определение экологического статуса водоема в соответствии с Водной Рамочной Директивой (Директива 2000/60/ЕС) предполагает установление эталонных условий для каждого водного объекта и даже для разных зон одного и того же объекта, если гидрологические и экологические условия на разных участках водоемов и водотоков отличаются значительно. Создание Системы качества для оценки состояния водоемов в Республике Молдова находится на стадии разработки, а для установления эталонных условий формируется база данных. В нашем исследовании для оценки состояния реки Днестр были использованы классификаторы нормативных документов ГОСТ 17.1.2.04-77 и ГОСТ 17.1.3.07-82 [19 – 20]. Полученные результаты представлены в Таблице 3.

Таблица 3. Оценка качества воды р. Днестр по показателям зопланктона (вегетационный сезон 2012 г.)

Пункт отбора проб	Индекс сапробности			Класс качества воды		
	весна	лето	весна	лето	весна	лето
Наславча	1.50	1.39	1.56	II	II	II-III
Атаки	1.63	1.64	1.65	III	III	II
Сорока	2.07	2.95	2.26	III	IV	III
Каменка	2.11	2.05	1.61	III	III	III
Ержово	1.75	1.76	1.54	III	III	II-III
Гаяны	1.69	1.64	1.60	III	III	III
Кочиеры	1.88	2.15	1.88	III	III	III
Ваду-луй-Водэ	1.64	1.99	1.59	III	III	III
Варница	1.97	1.52	1.49	III	II-III	II
Суклея	1.85	1.71	2.05	III	III	III
Паланка	2.43	1.91	1.72	III	III	III

Выводы

Несмотря на различия гидрологических и экологических условий в различных зонах молдавского участка реки Днестр, доминирующий состав зоопланктона представлен широко распространенными видами гидробионтов: *Keratella quadrata, Notholca squamula, Brachionus quadridentatus, Brachionus calyciflorus, Alona rectangula, Chydorus sphaericus, Daphnia cucullata, Bosmina longirostris, Acanthocyclops viridis, Mesocyclops leuckarti, Microcyclops bicolor*.

В зоопланктонном комплексе коловратки и веслоногие ракообразные значительно преобладают над ветвистоусыми на всех исследованных участках реки, что можно рассматривать как признак эвтрофикации водотока. Наибольшая продуктивность зоопланктона наблюдается на нижнем участке Дубоссарского водохранилища (пункт мониторинга Кочиеры).

Качество воды Днестра в пределах Республики Молдова по составу зоопланктонного сообщества можно оценить как «умеренно загрязненное» (*β*-мезосапробное) за исключением участка реки в районе поселка Наславча, который периодически соответствует оценке «хорошее состояние».

Разработка национальной методологии комплексного мониторинга водных экосистем основывается на решении таких практических задач как оценка состояния основных групп гидробионтов в зависимости от состояния их среды обитания, установление биологических критериев устойчивого равновесия водных биоценозов через правильную оценку экологических рисков. Зоопланктон является одним из важнейших элементов водных экосистем, поэтому использование качественных и количественных показателей зоопланктонного сообщества гидробионтов должно стать неотъемлемой частью национальной методологии комплексного мониторинга природных водоемов.

Исследование выполнено в рамках проекта 11.817.08.15A *Evaluarea diversităţii, particularităţilor succesiunilor ecologice acvatice şi elaborarea metodologiei monitoringului integrat al ecosistemelor în contextul directivelor europene*.

Список использованной литературы

1. Трансграничное диагностическое исследование бассейна реки Днестр. Проект ОБСЕ/ЕЭК ООН, 2005.

2. Трансграничный мониторинг реки Днестр. Анализ и оценка. UNEP/ENVSEC, 2010.
3. РД 52.24.620-2000. Охрана природы. Гидросфера. Организация и функционирование подсистемы мониторинга антропогенного эвтрофирования пресноводных экосистем. М., 2000.
4. Зубкова Е.И. Гидростроительство на Днестре и современное состояние качества воды реки. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/ActivityReports/Chisinau Nov08/Moldova_on_Dniester.pdf
5. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений /Ред. Абакумов В.А. Л.: Гидрометеоиздат, 1983.
6. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем /Ред. Абакумов В.А. СПб.: Гидрометеоиздат. 1992.
7. Унифицированные методы исследования качества вод. Часть III Методы биологического анализа вод. М.: СЭВ, 1983.
8. Унифицированные методы исследования качества вод. Атлас сапробных организмов. М.: СЭВ, 1977.
9. Кутикова, Л.А. Коловратки фауны СССР Л.: Наука, 1970.
10. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Том 1. Низшие беспозвоночные /Ред. Цалолихин С.Я. СПб.: Наука, 1994.
11. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Том 2. Ракообразные /Ред. Алексеев В.Р. СПб.: Наука, 1995.
12. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Том 1. Зоопланктон /Ред. Алексеев В.Р. М. – СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2010.
13. Методы определения продукции водных животных /Ред. Винберг Г.Г. Минск: Вышэйшая школа, 1968.
14. Заика В.Е. Удельная продукция водных беспозвоночных. Киев: Наукова думка, 1962.
15. Ирмашева С.Г., Набережный А.И. Продукция коловраток в выростных прудах Приднестровского рыбхоза. В сб.: Биогидроресурсы бассейна Днестра, их охрана и рациональное использование. Кишинев: Штиинца, 1980.
16. Дубоссарское водохранилище /Под ред. Ярошенко М.Ф. Институт зоологии АН МССР: Наука, 1964.
17. Синицкий А.В., Захаров Е.В., Герасимов Ю.Л. Зоопланктон и зообентос воронежских прудов. Самара: Вестник СамГУ, 2002.
18. Набережный А.И. Коловратки водоемов Молдавии Кишинев: Институт зоологии и физиологии АН МССР, 1984.
19. ГОСТ 17.1.2.04-77 Охрана природы. Гидросфера. Показания состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов. Москва: Издательство стандартов, 2001.
20. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды в водоемах и водотоках. Москва: Издательство стандартов, 2001.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ГНЕЗДОВОГО ПРОСТРАНСТВА РЕЧНЫХ УТОК

С. Д. Журминский
Институт зоологии АН Молдовы
ул. Академией 1, Кишинэу-2028, Молдова. Тел. 73-98-09
Экологическое общество “BIOTICA”
Мун. Кишинэу, 2068, ул. Н. Димо, 17/4, оф. 22, тел. (+373 22), 498837, 434726, 450579;
факс: (+373 22) 495625; e-mail: sejurm@gmail.com

Введение

Виды заселяют и разделяют экологическое пространство на признаковом уровне их адаптивных возможностей. Состав населения и его вариабельность находиться в прямой и постоянной зависимости от континуальной содержательности гарантийных объемов условий для каждого из них в пространственно-временных параметрах мест обитания. Любое пространство содержит некую имманентную величину, сформированную на признаковом ряде условий, которые определяют его потенциальный соматический состав на базовом уровне и по соответствию их переменчивости.

Речные утки составляют группу водоплавающих птиц, одной из особенностей которых является их общая специфика приуроченности к биотопу с индивидуально-видовыми признаками выбора позиций мест гнездования. Знание принципов их пространственно-морфологической ориентации в гнездовом пространстве – одно из важных условий в решении многих природоохранных, хозяйственных и охотничье-спортивных вопросов, а также в деле конструирования целевых топических комплексов.

Состав

Фауна речных уток Молдовы насчитывает 7 видов (*Anas crecca, Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas querquedula, Anas clypeata, Anas penelope, Anas acuta*). Из них первые 5 видов относятся к Транспалеарктическому типу фауны и с различной успешностью гнездятся, а 2 последних вида представляют Сибирский тип фауны и встречаются только на миграциях, и реже - в холодное время года.

Гнездовая и трофическая ориентация видов

Речные утки, как правило, обитают мелководные зоны и близкое побережье стоячих пресноводных водоемов, богатых растительностью. (Для ряда видов обитаемое пространство иногда распространяется за эти пределы). В объеме этого пространства в основном и сосредоточены специфичные для этой группы уток ресурсы, на базе содержательности которых и действующего на уровне дифференциации адаптивных признаков видов регулирующего механизма формируется тот или ной состав населения.

Зона гнездового обитания уток распространяется вдоль периметра водоемов, на различную глубину проникая на сушу по гнездовому признаку и вглубь акватории – по трофическому. В связи с этим, общая и видовая эффективность заселения территории становится во многом зависимой от пространственно-билатеральной совместимости и комфортности тех и других ресурсно-содержательных пятен. Показатели разнообразия и численности птиц по трофическому признаку растут посредством увеличения запасов и разнообразия кормов мелководий, а по гнездовому – емкости растительных ассоциаций и рельефа побережья. При этом, все кормовые объекты уток обычно локализированы компактней, чем гнездовые, часто лимитируемые и структурными, и пространственными характеристиками. Поэтому, основная и принципиальная ответственность за присутствие птиц на гнездовании и их состав приходится на побережье, как на элемент, определяющий их сезонный статус обитания, а дефицит тех или иных кормов может только предполагать вероятный состав птиц. (Наглядным тому примером является часто наблюдаемый богатый состав кормящихся птиц в после гнездовой период на водоемах, где в период гнездования они отсутствовали).

Поверхность суши включает элементы гнездового, трофического, маскировочного и релаксационного содержания, среди которых первостепенное значение имеют места для устройства гнезд и отдыха. Функционально важную роль для гнездования уток играют рельеф и растительный покров, морфологию и структуру которых они пытаются широко использовать как по отдельности, так и в комплексе, пространственно ориентируясь в своем выборе в направлении уреза воды. Акватории, как место обитания, используется речными утками в качестве столовых и временных укрытий от врагов и непогоды. Соответственно, эксплуатационная нагрузка на места обитания встречно возрастает к пограничной зоне суши и воды, к максимально близкому контакту сред локализации гнездовых и трофических ресурсов.

Зависимость видов от тех или иных условий среды и их конкурентоспособность за ресурсы имеет видовую, адаптивно сложившуюся признаковую специфику, которая дает им права и шансы на выживание только в ее реализационных параметрах. Поэтому, в зависимости от ситуации и сценарного развития событий, состав населения будет структурироваться на базе адаптивных возможностей видов резонансно внешним проявлениям окружающей среды, включая или исключая таксоны, регулируя их состав на групповом или индивидуальном уровне на разных ступенях организационной пирамиды жизненного пространства.

Спецификация фаунистических комплексов, формирование образных характеров сообществ и дальнейшая экологическая ориентация видов осуществляется уже на уровне объектов макросреды обитаемого пространства - на пространственно-организационном уровне высокого порядка. И эта зависимость уже явственно прослеживается по целому ряду ее макро-характеристик (Табл. 1).

Таблица 1. ***Адаптивность видов к ландшафту и образам водоемов***

Внутренние водоемы *Anas crecca, Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas querquedula, Anas clypeata*	Морские побережья, солоноватые водоемы *Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas clypeata*
Низменности *Anas crecca, Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas querquedula, Anas clypeata*	Возвышенности. Плато *Anas crecca, Anas platyrhynchos, Anas clypeata*
Ровная местность *Anas crecca, Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas querquedula, Anas clypeata*	Увалистая местность *Anas crecca, Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas querquedula, Anas clypeata*
Открытые пространства. Степи и луга *Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas querquedula, Anas clypeata*	Лесные зоны *Anas crecca, Anas platyrhynchos Anas strepera*
Стоячие водоемы. Заводи рек. *Anas crecca, Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas querquedula, Anas clypeata*	Участки с небольшим течением *Anas crecca, Anas platyrhynchos*
Крупные и относительно крупные водоемы *Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas querquedula*	Относительно малые и малые водоемы *Anas crecca, Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas querquedula, Anas clypeata*
Мелководные водоемы *Anas crecca, Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas querquedula, Anas clypeata*	Относительно глубокие водоемы *Anas platyrhynchos*

На основании представленной в таблице приуроченности видов можно сделать ряд заключений по структуризации сообществ речных уток на уровне больших ландшафтных формаций.

- Для обитания всех видов речных уток единым составом необходимы некрупные внутренние, мелководные, стоячие водоемы равнин низменных территорий, при наличии там развитой водной растительности и лесных участков.

- При тех же условиях, но не в равнинной, а увалистой местности, разнообразие видов теоретически сохраняется прежним, но вероятность формирования их полного состава, как и высокой численности птичьего населения, всегда будет ниже по причине дефицита места, создаваемого в основном высоким уклоном береговых склонов.

- Отсутствие лесных насаждений, а при них и маленьких топических парцелл изначально исключает присутствие *Anas crecca*, как вида типично лесных зон.

- Участки леса при влажных зонах, кроме *Anas crecca*, могут населять также *Anas platyrhynchos* и *Anas strepera.*

- С отрывом от земли (на деревьях и в кустарниках) гнездиться *Anas platyrhynchos* и *Anas strepera* (но только в прежних гнездах *Anas platyrhynchos*)

- Крупные водные организации в виде плавней сформированы из многих различной мерности водных единиц, существующих сезонно в различной степени объединения в единую систему, и содержат наиболее полный комплекс условий для обитания всего разнообразия фауны речных уток. Во многом аналогичными могут быть системы прудов в рыборазводных хозяйствах.

- Камышистые водоемы, расположенные, как правило, в низменностях, и имеющие богатую погруженную водную растительность – знаковые места обитания *Anas strepera.*

- Небольшие влажные урочища с пятнистой структурой из тростников и открытых окон мелководий, а также подобные парцеллы на больших пространствах – оптимальный вариант среды обитания *Anas querquedula* и *Anas clypeata.*

- Крупные единые водоемы менее привлекательны для птиц, чем некрупные, и, как правило, вовсе не привлекают *Anas crecca* и *Anas clypeata*.

- Некрупные и структурно высокоорганизованные водоемы – оптимальные места обитания всех видов речных уток.

- По берегам относительно глубоких водоемов, как правило, селится только *Anas platyrhynchos,* а слабо-текучих – также и *Anas crecca.*

- Отсутствие *Anas strepera* и *Anas querquedula* на возвышенностях свидетельствует о привязанности их только к низменному ландшафту.

- Универсальными способностями по освоению разнообразных типов водоемов и их структурно-композиционных вариантов обладает только *Anas platyrhynchos.*

Факт гнездования видов во многом зависит и от микроструктуры ландшафта. В выборе места расположения гнезд важную роль играет мерность полезной площади побережья, его рельефность и интерьерная содержательность из числа угодных физических объектов и растительных структур. Целостная организация топического композита территории определяет общие интересы экологической группы птиц, а отдельные элементы среды и их сочетания - каждого вида в отдельности (Табл. 2).

Таблица 2. Гнездовая адаптивность видов к структурным объектам среды

	Удаленность от воды	Влажные участки, кочки	Густая трава	Редкая трава	Оголенная почва	Кустарник	Валежник	Деревья	Рельефный берег
Anas crecca 0	Вдали от воды								
Anas platyrhynchos 1								+	
Anas strepera 5			+	+	+	+	+		
Anas querquedula 2			+			+			
Anas clypeata 0									
Anas crecca 4	Вблизи воды		+			+	+		+
Anas platyrhynchos 6		+	+			+	+	+	+
Anas strepera 7		+	+	+	+	+	+	+	
Anas querquedula 3			+			+			+
Anas clypeata 3		+		+		+			

- Все виды уток стремятся гнездиться как можно ближе к воде, что лучше всего получается у *Anas platyrhynchos*, как обладателя высокой степени валентности и гибкости экологических признаков и уникальной способностью гнездится в береговых срывах.

- Речным уткам (за исключением *Anas clypeata*) для устройства гнезд наиболее привлекательны густая трава и кустарники, и еще заманчивей - если они совмещены.

- Вдали от воды могут селиться *Anas platyrhynchos* (обычно на деревьях), *Anas strepera* (независимо от структуры почвенного покрова), *Anas querquedula* (в густой траве или среди кустарников).

- Факт расположения гнезд вдали от воды у *Anas strepera* чаще объясним видовой особенностью устройства гнезд в низменных местах, где площади акватории достаточно нестабильны.

- Высокая способность вида *Anas strepera* заселять различный субстрат во многом исходит от его более жесткой, по сравнению с другими видами, приуроченности к участкам с погруженной водной растительностью (объект корма) и пространным зарослям тростника, которые характерны для плавней и к которым он явно тяготеет.

- Наиболее узким спектром адаптивных признаков к структурным элементам среды и мерному пространству центра активности обладает *Anas querquedula*, отчего гнездится на различном удалении от воды и порой занимает старые гнезда *Anas platyrhynchos,* расположенные в береговых срывах.

- У *Anas querquedula* зона гнездовой активности может глубоко распространяться на сушу, компенсируя тем самым малые зоны трофической активности и пространственно приурочиваясь к ним, но традиционно используя при этом только кустарники и густую траву.

- У *Anas clypeata* гнездовая территория приурочена к более сырым, чем у других видов участкам, что связано с особенностями характера питания вида и выработанной способностью ухода от конкуренции, гнездясь среди низкой и редкой травы заболоченных участков.

Исходя из общей приуроченности видов к ландшафту следует, что все они -типичные обитатели пресных водоемов, и лишь *Anas platyrhynchos, Anas strepera* и *Anas clypeata* не избегают солоноватых озер и опресненных морских побережий. В целом же наиболее узко адаптированными на ландшафтном уровне являются *Anas strepera* и *Anas crecca*, которые тесно связаны с условиями соответственно низменных камышистых и лесных водоемов, вне которых они в принципе не гнездятся. Будучи ограниченным в возможностях на уровне

пространственной организации среды высокого порядка, они компенсируют этот недостаток способностью широко и вариабельно использовать разнообразие микроструктуры ландшафта, с разницей в том, что *Anas strepera* - только в плоскостной среде, а *Anas crecca* - и в рельефной. Стратегия первого вида заключается в использовании больших гнездовых и трофических пятен и высоко вариабельные типы гнездового субстрата, в то время как второго – компактные маломерные организационные единицы, состоящие из обоих типов ресурсов, точечно или с различной степенью компактности рассеянных в пространстве равнинной или складчатой местности.

Принципиально важным условием для гнездования речных уток, без которого это событие не может иметь места, является наличие соответствующего и доступного корма, доминирующий состав которого имеет место в зонах мелководий и лишь незначительная часть - на суше и еще реже - в относительно глубокой воде. Для этого требуются не просто мелководные зоны, а с отчуждениями в виде надводной растительности, что обеспечивает птицам скрытность. Утки добывают корм в основном со дна и с поверхности воды, и реже - из ее толщи. Он представляет собой различные части растений, мелкие и некрупные живые организмы. Трофическая склонность уток разнится в основном на потребительском уровне долей растительных и животных кормов, мелких и крупных организмов, как на видовом, так и сезонном уровне. В целом же все они используют различные корма, но по их приоритету в рационе *Anas querquedula* и *Anas clypeata* считаются животноядными видами, *Anas strepera* – растительноядным, а *Anas crecca* и *Anas platyrhynchos* – смешанного питания. Эти различия не дают веских оснований видам для выбора специфических мест по устройству гнезд, поскольку всевозможные корма обычно пространственно сильно совмещены и используются ими совместно. Разделение их трофических ниш наблюдается в основном на уровне микро зон промысла, а также на видовой и сезонной предпочтительности объектов питания. Гнездовые ресурсы этих уток более конфликтны, так как чаще испытывают дефицит наличия и разнообразия, а потому требуют широкого распространения для реализации трофических ресурсов и сохранения достаточной площади индивидуального пространства для гнездящихся пар. Это означает, что основная конкуренция между птицами возникает на почве дефицита ресурса места и физических единиц для гнездования.

- В гнездовой период все виды переходят на питание почти исключительно пищей животного происхождения, как наиболее энергоемкой и массовой, кроме *Anas strepera*, который весьма консервативен в своих “вкусах”.

- Наиболее узкоспециализированные в трофическом аспекте виды *Anas strepera, Anas querquedula* и *Anas clypeata*, чаще остальных лимитируются средой по причине отсутствия или нестабильности типичного набора трофических и гнездовых объектов, а два последних вида еще и по линии конкуренции между собой и с *Anas platyrhynchos*.

- Наиболее продвинутый в рационе питания, способах и местах добычи корма, высоко лабильный в их выборе в сезонном и ситуативном аспекте вид *Anas platyrhynchos*, является самым распространенным и неприхотливым к трофическим условиям.

Заключение

Гнездовая эпопея птиц всегда начинается с трофики и через гнездовое поле заканчивается составом птичьего населения, а участие видов в этом процессе зависит от их адаптивных свойств, на основании которых формируется и регулируется их состав на всех этапах развития имманентно-соматической системы.

Наличие корма – сигнал для поселения птиц, а наличие гнездовых ресурсов в его отсутствии им не является. По отдельности эти два условия могут только предполагать их поселение, а совместно - уже располагают такой возможностью. При этом, будущий состав птиц всегда зависит только от сочетательного наличия их компонентов. Ведущую роль в формировании поселений играет корм, вокруг которого организуются потребители с различной степенью перекрывающимися рационами питания. Кормясь “из одной тарелки”, они уходят от конкуренции на уровне зон и объектов питания, регулируя состав пищи сезонным механизмом и использованием кормов различного ранга, по мере их истощения. Таким образом, трофика – гибкая сфера взаимоотношений птиц с ресурсами, что гарантирует им высокую успешность выживания с учетом неустойчивости и вариабельности последних. Гнездовой ресурс, как

элемент статичный в этой системе отношений, и распространенный в плоскости пространства, должен для успеха дела расширяться и уплотняться в этих параметрах. На этом уровне происходит разделение гнездовых ниш видов посредством используемых птицами физических объектов и их пространственных позиций, но при этом изначально базируясь на трофике.

В среде многообразного ландшафта из состава населения на трофическом уровне в первую очередь лимитируются узкоспециализированные, типично растительноядные и реже животноядные виды, а на гнездовом уровне – узко адаптированные к какому-либо ландшафтному монотипу большого порядка (*Anas strepera, Anas crecca*). И чем эти признаки у видов более выражены, тем они полнее используют ресурсы, расположенные в их иерархическом ряду порядками ниже. Ресурсно-уязвимые виды обычно встречаются редко и спорадично, на гнездовании придерживаются микро стаций.

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ РЕЧНЫХ УТОК И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

С. Д. Журминский
Институт зоологии АН Молдовы,
ул. Академией 1, Кишинэу-2028, Молдова. Тел. 73-98-09
Экологическое общество "BIOTICA"
Мун. Кишинэу, 2068, ул. Н. Димо, 17/4, оф. 22, тел. (+373 22), 498837, 434726, 450579; факс: (+373 22) 495625; e-mail: sejurm@gmail.com

Введение

Широкомасштабный ландшафтно-преобразовательный процесс, который проходил в период XX столетия, глубоко затронул область территориально-социального устройства фауны водно-болотных птиц. Прежний облик ландшафта активно перекраивался на иной манер, преследовавший хозяйственные интересы, в результате чего его пространственно-морфологическая структура была во многом нарушена и подменена антропоцентрическим вариантом. При этом много изменилась география и типология влажных биотопов, их экологическая константа, что вызвало реформационные процессы в птичьем населении в его таксономических, статусных и пространственно-временных областях. Последствия этих преобразований для большинства представителей фауны водолюбивых птиц были весьма противоречивыми, а по отношению к речным уткам - проблематичными.

Трансформация влажных биотопов и фаунистические последствия

Использование человеком природных ресурсов всегда сопровождается различного рода вмешательствами в экологическую среду и затрагивает различные уровни ее организации. Будучи потребительскими, они направлены на избирательное увеличение исключительно затребованных компонентов среды, путем чисто экономически выгодных решений, чаще всего без учета обще-экологического аспекта. Создаются искусственные водоемы, с неформатными экосистемами, а природные - трансформируются в искаженные рудиментарные образы. Для такой среды и населяющей ее фауне характерны признаки неустойчивости, организационного несовершенства и нестабильности.

Топические морфы водоемов, их имманентная составляющая и фаунистическая содержательность до вмешательства человека в природу были совершенны в природно-творческом исполнении по признаковому образу ландшафтной зональности, рельефа и климатографического пространства. Основной их объем приходился на южные регионы страны, на равнинную местность. В связи с этим, они занимали большие площади, имели небольшие глубины и высоко структурированную водную и околоводную растительность, что позволяло населять их большому числу и разнообразию речных уток.

Водоемы и аспекты их имманентно-соматической содержательности

Речные утки населяют заводи рек и стоячие водоемы, которые можно подразделить на озера, пруды, водохранилища, старицы, различного рода каналы и протоки, эфемерные и другие водоемы. Они существуют либо обособленно, либо комплексно, как, например, плавни и

системы рыбоводческих прудов. Обязательным условием для их заселения является наличие мелководий, а также наземной и водной растительности. Плотность и разнообразие утиного населения на них всецело зависит от корма и его доступности, рельефа местности и сложности растительной структуры. В плане содержательности ресурсов каждый водоем уникален по-своему. Кроме того, у каждого их типа существуют свои характерные черты, изначально определяющие имманентную полноту. Среди них малоценными для уток изначально являются пруды-накопители и другие искусственные водоемы, как экологически несовершенные, и, тем не менее, внедренные человеком в ландшафт массово и широко. Они характеризуются низкой емкостью угодий, создаваемой высоким дефицитом полезной площади, гнездовых и трофических ресурсов. Имея чисто хозяйственное предназначение их создавали в приемлемых для этой цели местах, которые чаще всего не располагали комфортными задатками для будущего заселения птицами, а именно - в глубоко складчатой и покатой местности, вдали от зон-доноров, в районах человеческих поселений и активного землепользования.

Наиболее высокое видовое разнообразие речных уток наблюдается в природных экосистемах низменных долин, в речных поймах, и особенно их плавневых зонах. Здесь формируются сезонно-режимные обширные водные пространства, представляющие собой принципиально единые организационные системы, структурированные на базе высоко-аналогового топического полиморфизма. Ресурсный композит, востребованный речными утками, здесь оптимально насыщен и растворен в пределах всего водного и околоводного пространства в комбинационно многообразных формах. Наличие высокого разнообразия топических морф и ресурсных агломераций дает широкую возможность выбора локусов обитания уткам с различной адаптивной ориентацией, что предопределяет в таких зонах наличие богатого и пространственно высоко-вариабельного населения. Такого рода пространства аккумулируют много разнообразных видов за счет высокой неоднородности и аналоговой мозаичности среды обитания, где первый фактор способствует плотному упаковыванию разнообразием птиц, а второй - широкому распространению, дисперсности и дискретности их обитания. Наделенные видовой спецификой приемлемости среды обитания, утки занимают здесь неравнозначные по экологическому содержанию парцеллы в системе объединенных водоемов. Аналогичная картина наблюдается на рыборазводных комплексах, но с разницей в том, что система здесь построена на группе разрозненных водоемов, и чем их число и разнообразие выше, тем они больше напоминают природные водные образования в виде плавней. Близкими к ним по содержательности могут быть системы каскадных прудов.

Эколого-фаунистический потенциал одиночных водоемов, как правило, ниже, чем комплексных, но имеет тенденцию к росту по мере приближения места их локализации в зону долин равнинной местности. С повышением рельефности ландшафта растет показатель покатости берегов и уклона ложа водоемов, что сокращает площадь гнездовых и трофических зон и как следствие – емкость обитаемого пространства. Этот показатель может поддерживаться на должном уровне при условии наличия на водоеме растительно-структурированной головной части и мелководных заливов.

Мерность пространства, занимаемого топическими зонами, будь то участки или водоемы, имеет широкий диапазон. По отношению к этому фактору у видов существует своя приоритетность. Оптимальный мерный вариант водоемов для всех видов стремится к небольшим или средним размерам. Маленькие водоемы также могут успешно заселяться птицами, но ввиду их низкой имманентности - реже, небольшим количеством и числом видов. Маломерные пространства заселяют виды, которым свойственны зоны активности небольшого размера, где есть вероятность высокой совместимости традиционных для видов гнездовых и трофических ресурсов. Такой вариант вероятен для всех видов без исключения, но по сумме возможностей - для *Anas platyrhynchos* .

На крупных водоемах обычно присутствуют большие зоны отчуждений в виде открытого водного зеркала, которые в гнездовой период не принимают участие в жизни птиц. Здесь зона обитания пропорционально меньше, чем на небольших водоемах, и, если отсутствуют острова, узко распространяется только вдоль береговой линии. Их также способны заселять различные виды уток Чаще бывает, что условия на таких водоемах больше располагают к гнездованию *Anas platyrhynchos* и *Anas strepera,* видов с широким адаптивным спектром и использующих большие ресурсные пятна.

Следует также отметить, что:

- Принципиальная лимитация состава населения идет по гнездовому признаку за счет побережья, а по трофическому – за счет прибрежных мелководий

- Водоемы рельефной местности достаточно многообразны в морфологическом плане и по содержательности ресурсного композита, отчего характеризуются высокой вариабельностью экологической емкости.

- Успешность заселения видами водоемов складчатой местности снижается в последовательности - *Anas platyrhynchos* и *Anas crecca* (справедливо для лесных зон), *Anas querquedula* и *Anas clypeata*. Менее всего эти условия подходят для *Anas strepera.*

- Уклон береговых склонов играет принципиальную роль в регулировании параметров и масштаба обитаемого пространства, которое билатерально сокращается по мере его роста, как по суше, так и по воде, и особенно в пределах береговой зоны.

- На большинстве водоемов с выраженным уклоном береговых склонов и ложа обитаемое пространство обычно ограничено их головной частью и возможными заливами, при условии наличия там хорошо развитой растительности и кормовых объектов.

- Пруды и другие искусственные водоемы обычно содержат менее богатый состав уток, чем природные, а аккумулирующая птиц зона, как правило, расположена в их головной части.

- Тихие больше заводи рек с развитой водной растительностью аналогичны секторам озер и могут заселяться различными видами, а места со слабым течением – обычно только *Anas platyrhynchos.*

- На эфемерных водоемах утки, как правило, не гнездятся, исключение составляют только те, должный уровень воды в которых сохраняется на время репродукционного периода.

- Каналы и протоки по причине низкой емкости угодий малопривлекательны для гнездования и чаще используются только *Anas platyrhynchos.*

Виды и контуры обитаемого ими пространства

Наиболее приспособленный гнездится во всей полноте условий влажных биотопов, а потому и самый распространенный среди всех речных уток - вид *Anas platyrhynchos.* Он встречается в различном ландшафте и типе местности, на больших и малых водоемах, обширных и малых пространствах, а также в местах со слабым течением рек. Использует всю гамму признаковых характеристик мест обитания, обладая высокой вариабельностью выбора нужных компонентов среды. В отношении питания вид универсален.

У *Anas querquedula* и *Anas clypeata* зоны активности обычно небольшие и в чем-то ассиметричны. А именно: у *Anas querquedula* она способна больше распространяется на сушу, чем на воду, а у *Anas clypeata* – наоборот. Оба вида в отношении питания - типично животноядные, что ограничивает их жизненное поле. Обитаемое пространство они делят между собой на уровне гнездового поведения. Если *Anas clypeata* строит гнезда на берегу у воды и в болотистой местности, то *Anas querquedula* - также у воды и порой на большом от нее удалении. Кроме того, первый вид предпочитает гнездиться среди низкой и редкой травы, а второй – среди густой и высокой. Набор признаков, необходимых этим видам для гнездования, в целом не высок и узко гармоничен, а условия современной среды обычно мало гарантируют их сочетательную завершенность, что ставит их в ранг редких видов.

В этой группе наиболее обособленно формировался экологический образ вида *Anas crecca*, принципиально отклонившийся в развитии от остальных еще на ландшафтно-биотопическом уровне разделения ниш. Он единственный узко приспособился к лесной зоне, определив ее как базисный признак, и успешно освоив, причем с уклоном в много преобладающей мере для складчатой местности, где нашел свою, ни с кем не разделяемую фундаментальную нишу. При этом он сохранил за собой запас прочности гнездиться и в равнинной местности - на водоемах с лесными участками. Этот вид достаточно жестко адаптировался к маломерным пространствам влажных биотопов только лесных зон. Эти особенности предопределили его современный статус, как редкого вида.

Одним из видов, широко приспособленных к различным компонентам среды обитания, является *Anas strepera*. Однако, он достаточно жестко приурочен к равнинным участкам низменностей, к широким однородным пространствам и таким же ресурсным пятнам, глубоко заходящим, как на сушу, так и на воду, основной причиной чего является его растительноядная

ориентация. Такой тип ландшафта фактически исчез, а вслед за ним и вид в статусе гнездящегося.

События

Почти до середины XX столетия стабильность состояния и функционирования влажных экосистем сохранялась на высоком природном уровне. Активное преобразование влажных зон ландшафта началось в 50-60 годы XX столетия, приняв масштабную форму и глубоко проникнув в его организационную область. Эти годы ознаменовались глубокими и масштабными изменениями во всем водно-болотном комплексе и характеризовались такими событиями, как обвалование берегов Днестра и Прута, зарегулирование стока больших и малых рек и формирование широкой сети прудов, водохранилищ, техногенных водоемов, ирригация и мелиорация земель, активизация подвижности блуждающих вод. В результате этих событий произошло сокращение площадей плавневых зон и снижение парцеллярной дробности их водоемов, появилось искусственно созданное свободное для заселения пространство на базе новых водоемов, нарушился природный режим паводков, сократилось число эфемерных водоемов и площадей затопляемых территорий, начался процесс деградации маломерной водоносной сети. Процесс преобразования структуры и среды водно-болотного комплекса интенсивно продолжался вплоть до конца 80-х годов. К этому времени он претерпел радикальные изменения, знаковым моментом которых была подмена фонда природных водных формирований на искусственные. Реки фактически перестали выходить из берегов, а их заливные долины уступили место полям. Плавни, как таковые, почти полностью деградировали, сохранившись в виде небольших фрагментов. Водоносная сеть сильно поредела вследствие обмеления и пересыхания ручьев и малых рек. Днестр сильно обмелел и в среднем течении начал превращаться в проточный водоем и местами заболачиваться. С другой стороны, территорию сплошь покрыла густая сеть искусственных прудов, появился ряд крупных водохранилищ и рыбхозов, возникло много техногенных водоемов. В масштабном аспекте получилось, что на смену имевших ранее место обширных влажных зон пришла иная организация водно-болотного комплекса, представляющая собой высоко фрагментированную систему, состоящую из мелких и ряда крупных водных формаций. И их экологическая содержательность относительно речных уток многократно уступает прежним по всем параметрам. Начиная с 90-х годов, общая картина состояния водно-болотного комплекса стала меняться. Прекратился процесс создания новых водоемов, а на существующих снизилась хозяйственная нагрузка и многие из них стали “дичать”, зарастать, мелеть и заиливаться. Фактически перестали функционировать крупные рыбхозы и приходить в состояние нерегулируемого развития. На Среднем Днестре углубился процесс заболачивания. То же стало происходить на ряде водохранилищ и пойменных водоемах. Паводковые воды стали часто находить бреши в береговых обвалованиях и заливать речные долины, в результате чего там появились временные и постоянные водоемы, на которых стали формироваться благоприятные условия для обитания речных уток. На фоне этих событий стала расти популяция *Anas platyrhynchos*, чаще стали отмечаться *Anas clypeata* и *Anas querquedula*.

Основные признаки трансформации среды обитания

- Сокращение общей полезной площади акваторий
- Сокращение площадей и деградация плавневых зон - классических мест обитания речных уток - и зон формирования эфемерных водоемов.
- Увеличение числа искусственных водоемов-накопителей с низкой экологической емкостью биотопов.
- Нарушение сезонного паводкового режима и функциональности затопляемых зон, как мест обитания.
- Сокращение численности или временных интервалов жизни малых рек и ручьев, и, как следствие, - объемов подпитки водоемов, а также неблагоприятная активизация подвижности блуждающих вод.

Рукотворные водоемы и их экологическая оценка

- Крупные прудовые хозяйства стали резерватами для многочисленных птиц *Anas platyrhynchos* и гораздо в меньшей степени значимыми для *Anas querquedula*. Другим видам речных уток они оказались фактически непригодными.

- Искусственные пруды обычно неприемлемы для фауны речных уток из-за мутности вод, крутых и оголенных берегов, а единственно возможными для их заселения пространствами обычно могут служить только их головная часть и заливы.

- На прудах, и то не на всех, обычным видом стал только *Anas platyrhynchos*, а *Anas clypeata* и *Anas querquedula* избирательно и очень редко встречаются на них только в широких долинах, и только при условии наличия там отчуждений из заболоченных участков в купе с зарослями тростника.

- Большинство прудов имеет большой береговой уклон, который создает дефицит гнездового и кормового пространства, а потому бывает обитаем только *Anas platyrhynchos.*

- Различного рода техногенные водоемы и в частности ирригационные каналы, как правило, может заселять в основном только *Anas platyrhynchos.*

- Вследствие зарегулирования стока больших рек шире развернулся и углубился процесс формирования в русловой зоне условий благоприятных для гнездования речных уток (но опять же, пока только для *Anas platyrhynchos*), что явственно наблюдается на примере среднего участка Днестра.

- Большинство крупные водохранилищ оказали мало услуг для гнездования речным уткам, в связи с их композиционно несовершенной структурой окружающей местности, береговой зоны и растительных ассоциаций. В то же время, являясь в чем-то прототипами и пойменных водоемов, и озер, и прудов, на них количественно и качественно по-разному сформировались зоны той или иной степени благополучия, где обычно можно встретить *Anas platyrhynchos* и реже *Anas clypeata* и *Anas querquedula.*

Заключение

Ландшафтный потенциал республики некогда дал развитие богатой фауне речных уток, и именно им, обитателям мелководных, высокоструктурированных растительными ассоциациями водоемов. Во времена рачительного природопользования они были самой представительной группой отряда. С началом широкого освоения природных ресурсов, и более того – водных пространств и занимаемых влажными зонами земель, картина радикально изменилась в худшую сторону. Природные экосистемы сильно пострадали. Осталось в прошлом их былое богатство вместе с прежним населением речных уток. За весь период эксплуатации водных ресурсов их численность катастрофически сократилась, многие виды и их популяции оказались на заклание или в зоне риска, за исключением *Anas platyrhynchos*, как экологически наиболее пластичного и продвинутого вида. Резко пошли на убыль и фактически исчезли местные популяции *Anas strepera* и *Anas crecca.* Очень редко стали встречаться *Anas clypeata* и *Anas querquedula.* Одной из причин, не позволившей им восстановиться, а то и вовсе сохраниться, была подмена типовых для этой группы птиц водоемов неформатными во всем аспектуальном объеме признаков формациями. Особенно малоценными для них оказались “голые” пруды, расположенные в увалистой местности, а в чем-то удачными – большие прудовые комплексы хозяйств по разведению рыбы, редкие водоемы, а также участки водохранилищ с ажурными полями из надводной растительности. С наступлением хозяйственного кризиса 90-х годов водоемы стали зарастать и заболачиваться, что дало возможность несколько укрепить свои позиции *Anas clypeata* и *Anas querquedula,* и, увы, ни в чем пока не способствовало улучшению положения *Anas crecca* и *Anas strepera.* Стабильно, но далеко не комфортно ощущает себя в нынешней обстановке *Anas platyrhynchos.*

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, МИГРАЦИИ И РОЛИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ (Обзор)

Е.И. Зубкова, Н.Н. Зубкова
Институт зоологии АН Молдовы
Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова
Тел/Факс. (+373 022) 737509; e-mail: elzubcov@mail.ru

Микроэлементам принадлежит особая роль в функционировании водных экосистем. Многообразие форм миграции и большое количество химических элементов, объединенных под одним названием, привело к тому, что микроэлементы в зависимости от их концентраций и уровня воздействия на те или иные биологические системы стали еще называть «микрокомпонентами», «элементами жизни», «биометаллами», токсикантами», «тяжелыми металлами» др. [19, 23, 24, 31] .

Существует целый ряд классификаций микроэлементов, в которых одни авторы делят их по истории открытия и свойствам [5], другие - по химическим свойствам элементов и распределению в окружающей среде [22] , третьи – по величине водной миграции [25].

Основными источниками микроэлементов в поверхностных водах являются горные породы, почвы, атмосферные осадки, а также техногенные факторы, которые в настоящее время по масштабам действия на водные экосистемы стали соизмеримыми с природными [8, 10, 31].

Н.Н.Страхов [28] является одним из основоположников изучения миграции микроэлементов в поверхностных водах. Он ввел понятие «форма миграции» и установил, что значительная часть микроэлементов мигрирует в речных водах во взвешенном состоянии.

Основными формами миграции микроэлементов в поверхностных водах являются истинно-растворенные, взвешенные и коллоидные. Для разделения растворенных от взвешенных форм микроэлементов существуют различные методы, в основе большинства из них лежат фильтрация, отстаивание, центрифугирование. [2, 7-9, 11,16, 28,]

Растворенные формы микроэлементов - это свободные ионы, комплексные соединения, ионные пары, ассоциаты. Разработаны многочисленные методы отделения тех или иных форм, однако как физико-химические, так и расчетные методы их определения не лишены недостатков, что является причиной противоречивых выводов при оценке влияния металлов на функционирование водных экосистем [4, 8, 9, 11, 17-21].

Соотношение растворенных и взвешенных форм миграции микроэлементов и их миграционная способность обусловлена комплексом факторов: свойствами самих элементов, физико-химическими особенностями среды, т.е. минерализацией воды, окислительно-восстановительными условиями, величинами pH, температуры, наличием комплексообразователей, взвешенных веществ, жизнедеятельностью гидробионтов и др.

Особое значение имеют сорбционные свойства взвешенных веществ и донных отложений [8, 9, 13, 14]. Адсорбционные максимумы характерны для взвешенных веществ и донных отложений, обогащенных глинистыми частицами и органическим веществом. В этой связи в реках южных широт большая часть микроэлементов мигрирует в форме взвешенных веществ, а в северных - наоборот растворенные формы превалируют над взвешенными [7-9, 13, 14, 16, 28]. В озерах и водохранилищах, где количество взвешенных веществ значительно ниже таковых в реках, роль взвешенных форм миграции снижается, но увеличивается значение биологического фактора и донных отложений [1, 8, 9, 13-16, 19, 28,].

Распределение микроэлементов во взвешенных веществах и донных отложениях зависит от их гранулометрического состава. Миграция во взвешенном состоянии является основной для олова, висмута, титана серебра, алюминия, кобальта, свинца [8]. В большинстве случаев содержание титана, ванадия выше в крупных фракциях, а марганца, никеля, меди, молибдена, свинца, цинка – в мелкодисперсных частицах [7-9,13,49].

Взвешенные формы миграции микроэлементов многочисленны – это и обломочный материал и адсорбированные комплексы, органоминеральные комплексы и другое. Особую значимость в жизни водных экосистем имеют так называемые «подвижные формы» миграции [8]. Оригинальны методики постадийного выделения различных форм миграции микроэлементов во взвешенных веществах, позволяющие выделить: поверхностно–

сорбированные и легко-растворимые карбонаты микроэлементов, органоминеральные комплексы, комплексы сопряженные с аморфными гидроксидами железа и марганца и элементы входящие в кристаллическую решетку [8, 9.13.14].

Соотношение взвешенных и растворенных форм миграции микроэлементов в речных водах важно при оценке воздействия их на живые системы, имеет большое значение при геохимических исследованиях и характеризует процессы денудации в бассейнах рек [8, 13, 14, 25, 47, 49]. Относительная подвижность элементов, определяемая отношением взвешенных форм микроэлементов к их суммарному содержанию (в растворе + во взвесях), показывает не только состояние микроэлементов в воде, но и характеризует направленность экзогенных процессов на водосборной площади [25].

Существенные коррективы в распределение и миграцию микроэлементов в водных экосистемах вносит хозяйственная деятельность человека [1, 2, 8, 19 31, 33, 47, 49]. Например, сооружение на реках водохранилищ значительно изменяет соотношение взвешенных и растворенных форм миграции как в нижнем бьефе реки, так и в зарегулированной ее части. В водохранилищах в связи с уменьшением скорости течения воды усиливаются процессы седиментации взвешенных веществ, а вместе с ними и микроэлементов, увеличивается значимость донных отложений в миграции микроэлементов [14]. В этой связи особую важность приобрели работы по исследованию распределения и миграции микроэлементов в донных отложениях [1, 7, 9, 12, 14, 39, 40].

Роль донных отложений огромна. Они являются «буферами», сглаживаюшими пиковые концентрации микроэлементов, по их составу можно проследить историю водоема, и они служат надежными индикаторами загрязнения водных экосистем, а при определенных условиях и источниками вторичного загрязнения водной толщи [14, 23, 31, 39].

Загрязнение поверхностных вод дало толчок новому направлению исследований – токсикологическому. Появилась серия работ-обзоров по загрязнению окружающей среды, в том числе и поверхностных вод [31, 34-38]. Поступая в больших количествах в водоемы и водотоки микроэлементы могут полностью блокировать внутриводоемные процессы, стать причиной отравления гидробионтов, в конечном счете и человека [2, 24, 29, 31, 36].

Методологической основой биогеохимических исследований поверхностных вод являются работы И.И.Вернадского [5] и А.П. Виноградова [2,7]. Они впервые установили взаимозависимость химического состава живых систем и среды обитания. Биогенная миграция микроэлементов в поверхностных водах имеет огромное значение [2, 3, 6, 12, 19, 24, 26, 27, 30, 41, 46, 48]. В последние годы увеличилось количество работ, связанных с установлением функциональной роли микроэлементов в жизни растений и животных и в целом водных экосистем [15, 19, 24, 26, 27, 31, 43-45]. Особо следует выделить экотоксикологические исследования [31, 33-36, 42], направленные на выявление закономерностей техногенного воздействия на уровень накопления микроэлементов в гидробионтах и в целом на их рост и развитие.

Вопросы оценки воздействия микроэлементов на те или иные группы гидробионтов, зависят от большого количества факторов, и поэтому выводы зачастую носят противоречивый характер [15, 19, 23, 24, 31,34-36]. Установленные нормативы для разных водопотребителей, а также имеющиеся системы оценки качества воды, базирующиеся на установленных ПДК, не всегда отвечают требованиям оценки экологического состояния водных объектов.

В этой связи следует отметить важность работ методологического характера по вопросам экологических исследований и определения экологической, буферной емкости водных экосистем [2, 3, 6, 12, 23, 29, 31]. Биомониторинг поверхностных вод - одно из важнейших направлений исследования микроэлементов, в основе которых лежит принцип постоянного контроля, оценки и прогноза состояния водных экосистем на базе исследования тех или иных организмов-мониторов, индикаторов состояния водной системы. Ряд авторов считает, что наиболее приемлемы для мониторинга микроэлементов в водных экосистемах являются водные растения, моллюски и рыбы [3, 6, 12, 15, 24, 26, 27, 30, 31,35,37].

Имеющиеся данные о роли водных животных и растений в переносе и трансформации микроэлементов в поверхностных водах пока малочисленны и фрагментарны [26, 30, 31, 34, 43], в то же время они показывают значимость проведения таких работ для составления баланса вещества и энергии и в целом для развития теории функционирования водных экосистем.

В условиях антропогенного воздействия на водоемы и водотоки возникла необходимость оценки диапазона возможных изменений тех или иных химических элементов в воде, взвесях, илах, гидробионтах, которые не нарушали бы внутриводоемные процессы и не ухудшали бы качество воды. Сложность оценки качества воды и определения допустимых пределов изменения содержания микроэлементов-металлов в водных экосистемах обусловлено рядом специфических особенностей.

Во-первых, металлы не разрушаются в окружающей среде, они могут лишь переходить из одного состояния в другое. К тому же металлы одновременно могут мигрировать в растворенном, взвешенном и коллоидном состояниях. Каждая форма миграции, в свою очередь, делится на многочисленные группы, действие которых различно и зачастую полностью противоположно отражается на состоянии гидробионтов и качестве воды в целом, к тому же выделение той или иной формы элементов для анализа не всегда возможно.

Для многих микроэлементов-металлов еще не до конца установлена роль в тех или иных биохимических и физиологических процессах, наблюдается определенное противоречие между реальным природным состоянием ряда элементов в природных водах и их формами, заложенными в нормативы предельно-допустимые концентрации. К тому же действие металлов на водных животных и растений зависит от комплекса других факторов, таких как: наличие других химических элементов, величин жесткости, pH, температуры, токсикорезистентности различных групп и возрастов самих гидробионтов.

Многочисленные исследования влияния металлов на гидробионтов свидетельствуют о том, что переход от полезного и жизненно необходимого влияния к вредному воздействию совершается в узком диапазоне концентраций. При этом зачастую оптимальные концентрации для одних организмов являются токсичными или недостаточными для других.

Согласно одной из главных концепций геохимической экологии и биогеохимии организмы и биоценозы не только адаптируются к химическим факторам Среды, но в свою очередь реально изменяют состав среды в соответствии с потребностями живого к развитию и воспроизводству [3, 7, 8, 24]. В этой связи одним из критериев допустимых уровней содержания металлов в водных объектах является выявление корреляционных зависимостей между их концентрацией и интенсивностью биопродуцирования гидробионтов в экосистеме. Но без учета многофакторного воздействия природных условий на внутриводоемные процессы, а также физиолого-биохимических характеристик гидробионтов, можно получить необъективную оценку ситуации, так как микроэлементы являются одновременно и жизненно необходимыми и токсическими элементами [49].

Микроэлементы являются химическими элементами, для которых важно определить экологически толерантные диапазоны естественной изменчивости их содержания. Границы, данных диапазонов обусловлены региональными особенностями экосистем.

Вышеизложенное натолкнуло на мысль о проведении экспериментальных исследований непосредственно на водоемах и реках Молдовы. Мы посчитали необходимым исследовать и выяснить влияния ряда металлов в первую очередь на величину первичной продукции фитопланктона и деструкцию органического вещества, как важнейшего звена круговорота вещества и энергии и базовой основы функционирования той или иной водной экосистемы, являющегося интегральным показателем направленности внутриводоемных процессов и качества воды в целом.

На протяжении многих лет нами, наряду с исследованием динамики содержания и миграции микроэлементов-металлов в системе «вода - взвешенные вещества - донные отложения - гидробионты» были проведены экспериментальные исследования непосредственно в полевых условиях по оценке влияния микроэлементов (Cu, Zn, Mn, Ni, Mo, V, Pb) на величины первичной продукции фитопланктона и деструкции органического вещества [44, 45]. Целью наших исследований было определить диапазон концентрации металлов в воде Днестра, Прута, Дубэсарского, Костештского и Кучурганского водохранилищ, которые являются оптимальными и которые могут оказать ингибирующее воздействие на продукционно-деструкционные процессы.

Результаты многочисленных экспериментов свидетельствует о том, что для всех водоемов и водотоков прослеживаются общие закономерности влияния тех или иных

микроэлементов на продукцию фитопланктона и деструкцию органического вещества, в большинстве описываемых полиномом 2-4 порядка [44, 45].

Если исходить из концепции буферной емкости пресноводных экосистем [23, 29], мы пришли к заключению, что концентрации металлов в водоемах и водотоках, которые практически не меняют величину первичной продукции и деструкции следует считать оптимальными или благоприятными для нормального их функционирования. Именно эти величины концентраций металлов являются экологически допустимыми концентрациями, и по их величине можно судить о буферной емкости воды данной водной экосистемы.

Концентраций металлов, которые незначительно уменьшали интенсивность продукционно-деструкционных процессов, можно характеризовать как допустимые, а водоемы можно отнести к категории умеренно-загрязненных.

Концентрации металлов, при которых прослеживается резкое уменьшение не только первичной продукции, но и деструкции органического вещества, свидетельствует о блокировании продукционно-деструкционных процессов, являются критическими для водных экосистем и, в данном случае, эти экосистемы можно отнести к категории сильно загрязненных или деградирующих.

Концентрации металлов, блокирующие процессы продукции фитопланктона и деструкции органического вещества, оказались критическими и для роста и развития личинок рыб [15]. Кроме того, в экспериментах с дрейссеной, именно при концентрациях металлов, близких к критическим, для продукционно-деструкционных процессов отмечен резкий скачок накоплении их в мягких тканях моллюсков.

Такая система оценки состояния водных экосистем по величине концентраций металлов не лишена недостатков, но она более объективна, нежели, при оценке, основанной на сравнении содержания металлов в воде с установленными ПДК, или с нормативами, заимствованных из других стран.

Буферная емкость воды Днестра к исследованным металлам оказалась самой высокой в 80-е годы, до нарушения гидрологического режима реки. Исследования последних 10 лет свидетельствуют о существенном снижении буферной емкости реки Днестр. Связано это не с повышением загрязненности реки тяжелыми металлами, наоборот их концентрации сегодня ниже, чем 30 лет назад. Обусловлено это резким снижением в воде реки естественных взвешенных веществ, являющихся природными адсорбентами металлов, а также снижением биоразнообразия и продукции планктонных организмов.

Для выявления основных закономерностей миграции микроэлементов в водных экосистемах и разработки теории формирования химического состава природных вод особую значимость имеют детальные исследования аккумуляции их в водных растениях и животных в зависимости от комплекса физико-географических, биологических и антропогенных факторов. Уровень накопления металлов в гидробионтах - один из важнейших показателей при биомониторинге металлов в водных экосистемах. Биологические процессы, протекающие в водоемах и водотоках, изменяют не только концентрации, но и абсолютные количества тех или иных химических элементов, в том числе и металлов, в водных экосистемах, поэтому эти процессы являются зачастую определяющими в процессе формирования качества природных вод.

Для раскрытия основных закономерностей накопления микроэлементов в водных животных мы применяли как натурные, так и экспериментальные методы исследования. Изучали аккумуляцию металлов массовыми видами водных растений, зоопланктона, зообентоса и рыб. Были проведены многочисленные эксперименты для оценки не только зависимости уровня накопления от концентраций микроэлементов в воде, но и влияния последних на рост и развитие гидробионтов, в том числе и рыб [15, 30, 32,38-50].

Диапазон колебаний концентраций металлов в исследованных водных растениях достаточно велик [50] и обусловлен видовыми особенностями растений, содержанием металлов в воде и иловых отложениях, химическими свойствами и биологической значимостью микроэлементов, а также сезонами года. Водные растения являются макроконцентраторами металлов и могут быть использованы в качестве мониторов при биомониторинге, а также в качестве биофильтров для очистки сточных вод и поверхностного стока, но они могут стать и источниками вторичного загрязнения металлами.

Важное место в решении вопросов биомониторинга микроэлементов и оценки экологического состояния пресноводных экосистем в целом принадлежит определению основных факторов, влияющих на процессы аккумуляции микроэлементов в теле водных беспозвоночных животных. Использование водных животных в качестве организмов-мониторов или организмов-индикаторов загрязнения микроэлементами-металлами имеет целый ряд преимуществ. Так, на долю водных животных приходится основная часть видового разнообразия водных экосистем. Кроме того, водные беспозвоночные в большинстве своем являются одними из промежуточных или конечных звеньев трофической цепи, они более чувствительны, нежели растения, к загрязнению тяжелыми металлами, они образуют наиболее разнообразные экологические связи, кроме того они активно перемещаются в пространстве, что зачастую дает более интегрированную и объективную оценку среды их обитания [23, 30, 31,43]. Раскрыта функциональная роль и впервые получены количественные показатели вклада основных групп гидробионтов в биогенную миграцию микроэлементов в водных экосистемах Молдовы. Оценена возможность использования водных растений, массовых видов гидробионтов и в частности дафний, хирономид, мизид, моллюсков в качестве мониторов и биоиндикаторов при проведении биомониторинга водных экосистем [30, 43, 46-50].

В настоящее время не вызывает сомнения чрезвычайно важная, полифункциональная роль микроэлементов в процессах обмена веществ в организме животных, в том числе рыб. Микроэлементы участвуют в процессах дыхания, кроветворения, пищеварения, в повышении устойчивости к инфекциям, в механизмах регуляции синтеза органических соединений, в регуляции метаболических процессов в целом. Микроэлементы входят в состав ряда ферментных систем, и либо активизируют, либо ингибируют их действие.

В связи с загрязнением водных акваторий широкое развитие получили работы по определению лимитирующих концентраций химических элементов, как в природных водах, так и в продуктах питания, в том числе и рыбопродуктах [19, 24, 26, 27, 29,31,32].

Загрязнение металлами привлекает пристальное внимание и потому, что высокое их содержание может сказаться в целом на биохимическом статусе рыб [15, 19,24,26,29,32]. Такие металлы, как кадмий, ртуть, свинец, мышьяк по решению Всемирной Организации Здравоохранения, а в последующем и во многочисленных международных директивах и конвенциях принято называть тяжелыми металлами из-за их способности накапливаться по трофическим цепям экосистем и токсичности для растений и животных. Именно для этих металлов разработаны и приняты лимитирующие показатели в большинстве стран мира.

Нами было исследовано накопление микроэлементов в органах и тканях промысловоценных видов *Cyprinidae, Percidae (Cyprinus carpio, Carassius auratus, Abramis brama, Rutilus rutilus, Hypophtalmichthys molitrix, Aristichthys nobilis, Ctenopharyngodon idella, Perca fluviatilis, Sander lucioperca),* собранных из р.Днестр, р.Прут. Дубэсарского, Костештского, Кучурганского водохранилищ и из прудов рыбохозяйственных ферм, расположенных в низовье Днестра и Прута, а также в икре, личинках и молоди *Cyprinus carpio, Aristichthys nobilis, Hypophtalmichthys molitrix, Ctenopharyngodon idella, Sander lucioperca,* при их искусственном воспроизводстве в рыбоводческих хозяйствах [15, 32, 39-42, 46,48]. Анализировались мышцы туловища, жабры, печень, гонады, кровь, кишечник, кожа и чешуя, учитывались размерно-весовые показатели рыб, отдельно рассматривались неполовозрелые и половозрелые особи. Для оценки влияния и динамики накопления микроэлементов на ранних стадиях онтогенеза рыб исследовалось содержание микроэлементов в икре, личинках и мальках на разных стадиях их развития.

В результате проведенных исследований мы пришли к выводу, что при анализе процессов накопления и оценке роли микроэлементов в онтогенезе рыб следует выделить три основных этапа или направления:

- исследование процессов и закономерностей накопления микроэлементов в раннем онтогенезе рыб (икра, эмбрионы, личики) в зависимости от стадий развития и среды и оценка роли микроэлементов в развитии икры, эмбрионов и личинок;
- выявление закономерностей аккумуляции микроэлементов в молоди рыб в зависимости от состава кормов, воды и видовой принадлежности и определение влияния микроэлементов на рост и развитие рыб на ювенильной стадии развития;

- изучить процессы накопления и распределения микроэлементов в органах и тканях половозрелых особей рыб в зависимости от интенсивности пластического, генеративного обмена, возрастных и видовых особенностей, условий среды обитания.

Микроэлементный состав икры и личинок рыб является четким отражением динамики содержания микроэлементов в воде (r = 0,90-0,98) и имеет видовую специфику. Динамика накопления микроэлементов на этапах эмбриогенеза рыб, имеет колебательный характер при неуклонном увеличении до момента выклева эмбрионов, при котором 56-80% накопленных микроэлементов теряется вместе с перивителлиновой жидкостью и оболочкой икры.

Динамика накопления микроэлементов в мальках рыб в большей степени зависит от состава кормов, нежели от концентрации микроэлементов в воде и обусловлено видовыми и возрастными особенностями рыб.

Рыбы обладают достаточно развитым механизмом гомеостаза, регулирующим процессы накопления и перераспределения микроэлементов между различными органами в зависимости от потребности в том или ином микроэлементе и физиологического состояния рыб. В преднерестовый период протекают интенсивные процессы накопления биологически важных микроэлементов в гонадах, при уменьшении их концентраций в мышцах туловища, в нагульный период – все наоборот. Несмотря на это микроэлементный состав органов и тканей и особенно контактирующих с водной средой, половозрелых особей рыб является функцией состава среды обитания, хотя и зависит от пластического и генеративного обмена рыб [15, 32, 39-42,46,48].

Многолетние исследования позволили выявить закономерности накопления микроэлементов в водных растениях, беспозвоночных животных, органах и тканях рыб на разных этапах онтогенеза и показать зависимость этого процесса от динамики содержания микроэлементов в водной среде. Получены параметры функциональной зависимости уровня накопления микроэлементов в донных беспозвоночных от массы их тела; микроэлементного состава рыб - от их физиологического состояния, содержания микроэлементов в воде, иловых отложениях, кормах. Раскрыта функциональная роль и получены количественные показатели вклада основных групп гидробионтов в биогенную миграцию микроэлементов. Оценена возможность использования массовых видов гидробионтов в качестве организмов-мониторов при проведении биомониторинга водных экосистем.

Благодарность- *Значительная часть работ выполнена в рамках проектов: 06.411.012F, 11.817.08.15A, 11.832.08.04A, MIS ETC-1150*

Список использованных работ

1. Беус А.А., Грибовская Л.И., Тихонова Н.В. Геохимия окружающей среды- М.:Недра, 1976- 248 с.
2. Биогеохимия океана/ АН СССР, Ин-т океанологии им.П.П.Ширшова.- М.: Наука.- 368 с.
3. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга.- М.: Изд-во МГУ, 1985.- 158 с.
4. Варшал Г.М. Состояние минеральных компонентов в поверхностных водах // Методы анализа природных и сточных вод , Проблемы аналитической химии.- М., 1977.- Т.5.- С. 94-104.
5. Вернадский В.И. Очерки геохимии.- М.: Наука, 1983.- 422 с.
6. Винберг Г.Г. Опыт применения различных систем биологической индикации загрязнения вод в СССР // Влияние загрязняющих веществ на гидробионтов и экосистемы водоемов.- Л., 1979.- С. 285-292.
7. Виноградов А.П. Введение в геохимию океана. - М.: Наука, 1967.-216 с.
8. Гордеев В.В. Речной сток в океан и черты его геохимии.-М.: Наука, 1983.-160 с.
9. Демина Л.Л. Формы миграции тяжелых металлов в океане.-М.: Наука, 1982.- 120 с.
10. Добровольский В.В. География микроэлементов:Глобальное рассеяние.-М.: Мысль, 1983.- 272 с.
11. Золотов Ю.А., Кузьмин Н.М. Концентрирование микроэлементов.- М.: Химия, 1982.- 288 с.
12. Замолодчиков Д.Г. Оценка экологически допустимых уровней антропогенного воздействия на пресноводные экосистемы // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, 1993.- Т. 15.- С. 214-233.
13. Зубкова Е.И. Металлы во взвешенных веществах р.Днестр // Изв.АН Молдовы N6, 1994. С.71-73.
14. Зубкова Е.И. Тяжелые металлы в донных отложениях Днестра и Дубоссарского водохранилища // Гидробиол. журнал N4, 1996. С.94-102.
15. Зубкова Н. Закономерности накопления и роль микроэлементов в онтогенезе рыб, Chisinau: Stiinta, 2011, 88 с.
16. Коновалов Г.С., Коренева В.И., Коренев А.П., Добровольская Н.И. Микроэлементы в воде замыкающих створов рек Европейской территории СССР в 1976-1978 гг. // Гидрохим. мат-лы, 1982. - Т.80. - С.18-24

17. Линник Р.П., Линник П.Н., Запорожец О.А. Методы исследования существующих форм металлов в природных водах (обзор) / Методы и объекты химического анализа, 2006, Т.1, №1, С. 4-26.
18. Линник П.Н., Набиванец Б.И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах.- Л.: Гидрометеоиздат, 1986.- 270 с.
19. Мур Дж.В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах:Контроль и оценка влияния: М.: Мир, 1987. - 288 с.
20. Набиванец Б.И., Линник П.Н., Калабина Л.В. Кинетические методы анализа природных вод.- Киев: Наук. думка, 1981.- 140 с.
21. Набиванец Ю.Б. Содержание и формы существования цинка и свинца в воде водоемов Северо-западного Причерноморья: Автореф. дис.... канд. геогаф. наук - Ростов-на-Дону, 1991. - ГХИ. - 24 с.
22. Никаноров А.М. Гидрохимия. - Л.: Гидрометеоиздат, 1989. - 352 с.
23. Никаноров А.М., Жулидов А.В. Биомониторинг металлов в пресноводных экосисстемах. - Л.: Гидрометеоиздат, 1991.- 312 с.
24. Патин С.А., Морозов Н.П. Микроэлементы в морских организмах и экосистемах.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.- 153 с.
25. Перельман А.И. Геохимия.- М.:Высшая школа, 1979.- 423 с.
26. Рожанская Л.И. Микроэлементы в планктоне и рыбах западной части Черного моря // Экология моря, 1983.- N 2.- С. 22-29.
27. Роль микроэлементов в жизни водоемов / Отв. ред. В.И. Воробьев. - М.: Наука, 1980.- 143 с.
28. Страхов Н.М. Формы миграции элементов в речном стоке // Химия океана. - М., 1979. - Т.2. - С. 9-28.
29. Строганов Н.С. Биологический аспект проблемы нормы и патологии в водной токсикологии // Теоретические проблемы водной токсикологии: Норма и патология, М., 1983.
30. Тодераш И.К.,Зубкова Е.И. Функциональное значение популяций массовых видов зообентоса в циклах биогенной миграции микроэлементов // Биопродукционные процессы в водохранилищах-охладителях ТЭС, 1988. С. 149-164.
31. Филенко О.Ф. Водная токсикология. - Черноголовка: Изд-во МГУ, 1988. - 156 с.
32. Alasalvar C., Taylor T., Zubcov E., Shahidi F., Alexis M. Differentiation of cultured and wila sea bass (Dicentrarchus labrax) total lipid content, fatty acid and trace mineral composition. Food Chemistry, 79, 2002, P.145-150
33. Adams T.G., G.J. Atchison, and R.J.Vetter The impact of an industrially contaminated lake on heavy metal levels in its effluent stream // Hydrobiology, 1980.- V.69.- P.187-193.
34. Anderson R.V. Concentration of cadmium, copper, lead and zinc in six species of freshwater clams // Bulletin of Enviromental Contamination and Toxicology, 1977.0 V.18.- P.492-496.
35. Biological monitoring of enviranmental pollution // Proc. of the Fourth IUBS Int. Symp. on Biomonitoring of the State of The Environment, 6-8 Nov. 1987, Tokyo / Eds. M.Yasuno, B.A. Whiton. - Tokai Univ. Press, 1988.- 291 p.
36. Ecotoxicology/ Ed. L. Rasmussen // Ecological Bull. - N 36.-Denmark, 1985.- 170 p.
37. Heavy metals in water organism / Ed. J. Salanki // Symposia Biologica Hungarica, 1985.- N 29.- 441 p.
38. Pollition control and conservation / Ed.M.Kovacs. - Budapest: Akademiai Kiado, 1985.- 398 p.
39. Sandor Z., Csengeri I., Oncsilk M. B., Alexis M., Zubcova E. Trace Metal Levels in Freshwater fish, Sediment and Water // Environmental Science and Pollution Research, Vol.8, no.4, 2001, P.265-268.
40. Sapozhnikova Y., Zubcov E., Zubcov N., Schlenk D. Occurrence of pesticides, polychlorinated biphenyls (PCBs), and heavy metals in sediments from the Dniester River, Moldova // Archives of Environmental Contamination and Toxicology, Publisher: Springer-Verlag New York, Vol. 49, no 4, Nov. 2005, P. 439 – 448. ISSN: 0090-4341
41. Sapozhnikova Y., Zubcov N., Huderford S., Roz L., Boicenco N., Zubcov E., Schlenk D., Evolution of pesticides and metals in fish of the Dniester River, Moldova. Chemosphere, Vol.60, Issue 2, July, 2005, P.195-205
42. Schlenk D., Zubcov N., Zubcov E. Efects of salinity on the Uptake, Biotransformation, and Toxicity of Dietary Seleno-L-Methionine to Rainbow Trout. Toxicological sciences, Vol.75, 2003, P. 309-313, DOI 10-1093/toxsci/kfg 184
43. Toderaş I., Zubcov E., Bileţchi L., Zubcov N. Rolul funcţional al populaţiilir nevertebratelor bentonice în migraţia biogenă a microelementelor. Anale ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova, Chisinau, 1999, P.137-140. ISBN: 9975-917-25-9
44. Zubcov Elena Dinamica microelementelor şi influenţa lor asupra producţiei primare în ecosistemele acvatice din Moldova// Diversitatea şi ecologia lumii animale în ecosisteme naturale şi antripizate. - Chişinău, 1997. - P.151-159.
45. Zubcov E. Coraportul proceselor producţional-destrucţionale şi a conţinutului microelementelor ca indice al capacităţii de suport a ecosistemelor acvatice // Anale Ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova, Chişinău, 2000, p.189-192. ISBN: 9975-917-65-8

46. Zubcov E., Zubcov N., Ene A., Biletchi L. Assessment of copper and zinc levels in fish from freshwater ecosystems of Moldova. Environmental Science and Pollution Research, Vol.19, no.6, P.2238-2247, DOI 10.1007/s11356-011-0728-5. Published online on 11 January 2011, Springer-Verlag 2012 ISSN: 0944-1344
47. Zubcov E., Zubcov N., Ene A., Bagrin N., Biletchi L., The dynamics of trace elements in Dniester River ecosistems. Journal of Science and Arts Year 10, No.2 (13), P.281-286, 2010. Chemistry Section, ISSN: 2068-3049
48. Zubcov N., Zubcov E., Schlenk D., The dynamics of metals in fish from Dniester and Prut rivers. Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research. Wetlands Biodiversity, 2008, nr.3, P.51-58
49. E. Zubcov and N. Zubcov.The dynamics of the content and migration of trace metals in aquatic ecosystems of Moldova. E3S Web of Conferences **1**, 32009 (2013) DOI: 10.1051/ e3sconf/ 20130132009, published by EDP Sciences, 2013
50. E. Zubcov, L. Biletchi, E. Philipenko and L. Ungureanu. Study on metal accumulation in aquatic plants of Cuciurgan cooling reservoir E3S Web of Conferences **1**, 29008 (2013) DOI:10.1051/ e3sconf/ 20130129008 published by EDP Sciences, 2013

ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ: ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

И.И. Игнатьев
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
Ул. 25 октября 107, Тирасполь 3300, Молдова
Тел. (+373 552) 69304, E-mail: ecospectrum@gmail.com

Достижения современной биотехнологии нашли широкое применение в промышленном производстве органических растворителей и биологически активных веществ, биотоплива и биогаза, при разработке биологических методов очистки сточных вод и обеззараживания опасных отходов. Применение биотехнологических методов в сельском хозяйстве привело к настоящей революции в традиционной селекции, и позволило многократно ускорить процесс получения новых сортов растений и пород животных. Это стало возможным благодаря использованию методов генетической и клеточной инженерии позволяющих выделять и переносить гены от одного организма к другому с целью создания генетически модифицированных организмов (ГМО). Основной целью получения ГМО является улучшение характеристик хозяйственно ценных организмов для снижения себестоимости конечного продукта.

Начиная с 80-х годов прошлого столетия, появились и стали выращиваться в коммерческих целях жизнеспособные в природных условиях трансгенные организмы. Полученные генно-инженерными методами сорта растений обладают целым рядом новых качеств (устойчивость к пестицидам, болезням и вредителям; длительность хранения и пищевая ценность), которые невозможно было бы передать методами традиционной селекции.

Первые масштабные посевы ГМ-культур были произведены в 1996 году в США. На сегодняшний день число трансгенных сортов исчисляется сотнями и охватывает около 50 культивируемых видов растений, но лишь четыре культуры – соя, кукуруза, хлопчатник и рапс – составляют фактически 100% мировых посевов всех ГМ – культур. При этом общая площадь полей занятых ГМ-культурами выросла в 100 раз, с 1,7 млн. га до 170 млн. га [1]. Это площадь составляет около 12% от всех мировых пахотных земель.

Основная цель коммерческого использования ГМ-культур это рост доходов сельхозпроизводителей за счёт снижения издержек производства и увеличения продуктивности растений. В настоящее время, сложились несколько основных направлений создания и использования ГМ-культур, каждое из которых имеет как свои потенциальные преимущества, так и риски связанные с их использованием [2]:

- *Толерантность трансгенного сорта к определённому гербициду позволяет фермерам опрыскивать культуры этим гербицидом, уничтожая сорняки без вреда для самого культурного растения.*

- *Устойчивость ГМ-культур к насекомым-вредителям достигается за счёт переноса растениям бактериального гена, отвечающего за выработку токсина, способного поражать определённый вид насекомого-вредителя, не действуя на других насекомых. Наибольших успехов в создании таких сортов удалось достичь на картофеле, кукурузе и хлопке.*
- *Устойчивость к вирусным, грибковым и бактериальным болезням основано на явлении повышенной устойчивости растений к агрессивным формам какого-либо вируса при условии, что они были заражены менее вредоносной формой того же самого вида вирусов. Из всего разнообразия полученных вирусоустойчивых форм для коммерческого использования допущены к выращиванию сравнительно немногие: папайя, устойчивая к вирусу пятнистости; две формы цуккини, устойчивые к нескольким вирусам, и сорта картофеля с комплексной устойчивостью к колорадскому жуку и к одному из вирусов картофеля.*
- *Улучшение качественных характеристик сельскохозяйственных растений, в том числе, качества растительного масла и крахмала, удлинения периода хранения плодов.*

Наряду с преимуществами коммерческое использование ГМ-культур влечёт за собой и потенциальные риски. Существует опасность неконтролируемого генетического загрязнения природных видов и аборигенных сортов растений, что может нанести серьезный урон биологическому и сельскохозяйственному разнообразию. Поскольку стоимость оценки рисков очень велика, существуют подчас совершенно противоположные мнения по поводу возможных последствий использования ГМО и ГМ-продуктов (продукты, полученные из ГМО или содержащие их ингредиенты). Одни специалисты утверждают, что использование в сельском хозяйстве трансгенных сортов растений, устойчивых к действию пестицидов и гербицидов, позволит полностью решить продовольственную проблему и настаивают на полной безвредности и пищевой равноценности таких ГМ-продуктов. Другие ученые говорят об их токсичности и аллергенности, способности накапливаться в организме человека и животных, вызывать тяжелые, в том числе и наследственные заболевания [2, 3].

Ситуация усугубляется тем, что полный комплекс исследований о влиянии ГМО на организм человека и животных еще не проведен. Оценка пищевых рисков от потребления ГМ-продуктов сейчас возможна только на основании отрывочных данных и разрозненных научных фактов. По мнению экспертов, для того, чтобы идентифицировать все связанные с ГМО риски, нужно изучить последствия выращивания/разведения ГМО во всех условиях, а также воздействие ГМ-продуктов на все группы живых организмов (животных, растений, грибов и простейших), проследить возможные генетические, тератологические, иммунологические и эндокринологические изменения во всех системах органов, всех этнических и поло-возрастных группах людей. Ни теоретически, ни практически такие исследования провести невозможно.

Кроме аграрно-экологических рисков, производство и применение ГМО сопряжено и с целым рядом социально-экономических рисков. К таким рискам следует отнести: экономические аспекты производства и сбыта ГМ-продукции, а также социально-экономические и этические аспекты патентования форм жизни [4].

Коммерческое производство генетически-модифицированной сельскохозяйственной продукции было начато в США в 1996 году. С тех пор, площади занятые под ГМ-культурами постоянно увеличивались, а доходы от их реализации росли. В 2012 году фермеры заплатили за ГМ-семена 14,8 млрд. долл. США, что на 1,4 млрд. долл. больше, чем в 2011 году [1].

Однако скоро стало ясно, что ГМ-культуры не принесли обещанных компаниями гигантских прибылей фермерам. Согласно опросам Департамента сельского хозяйства США, до 75% фермеров считают, что основной причиной перехода на ГМ-культуры было ожидание роста урожая и, соответственно, прибылей.

Однако, как оказалась, достаточно трудно определить экономическую выгоду ГМ-культур. Семена ГМ-культур стоят дороже обычных семян (плата за новые технологии): в США в 1998 году мешок ГМ-кукурузы стоил 30 дол. США, сои – 5 долл., что на 20-30% дороже семян обычных сортов. В Европе, в среднем, стоимость ГМ-семян оказалась на 35% выше обычных: 57 евро/га для ГМ-сои по сравнению с 42 евро/га для обычной сои (2000г.).

Оказалось, что агротехнически более удобное (простое) выращивание ГМ-культур, сложнее оценить в трудозатратах, так как фермерам требуются новые навыки для их выращивания. При этом прибыль при сбыте ГМ-продукции зависит от урожайности и рыночных цен. Урожайность, в свою очередь, также зависит от многих факторов.

Один из важных дискуссионных аспектов практического применения ГМО связан с проблемами собственности, патентования и обеспечения доступа к новым продуктам и технологиям их получения.

С 1980 года система патентования была распространена на гены и генетически-модифицированные организмы. Этому способствовало развитие генной инженерии, и повышенный интерес к коммерческому использованию генетических ресурсов.

Сегодня патентование ГМО и ГМ-признаков стало одним из сверхприбыльных видов бизнеса. Каждый год, западные биотехнологические компании со стремительной скоростью патентуют генетический материал. Генуотч Великобритания (Genewatch UK) опубликовала информацию, согласно которой, к ноябрю 2000 года было запатентовано более чем 500 тыс. генов и нуклеотидных последовательностей [5].

В настоящее время также запатентовано большое количество сельскохозяйственных культур. Фермеры, которые выращивают такие культуры, не имеют контроля над посевным материалом и должны выплачивать так называемую «технологическую плату». В случае с запатентованными семенами фермерам не разрешается сохранять или использовать их повторно. Ситуация усугубляется, всё более, широким использованием биотехнологическими компаниями так называемых «терминаторных технологий», делающих ГМ-семена выращенных растений стерильными и вынуждающих фермеров ежегодно закупать дорогой семенной материал. По данным ООН, во всём мире более 1,5 млрд. человек зависят от посевного материала, сохранённого фермерами, и технология «терминаторов» ставит под угрозу обеспечение мировой продовольственной безопасности.

В ситуации, когда транснациональные компании покупают национальные компании, торгующие семенами и посадочным материалом, оказывают давление на рынки семян и посадочного материала на юге и искусственно ограничивают выбор доступных сельхозпроизводителям видов семян, фермерам ничего не остаётся, как использовать ГМ-семена.

Уже сегодня система патентования привела к судебным разбирательствам, где истцами выступают биотехнологические компании, а ответчиками фермеры, незаконно выращивающие ГМ-культуры или те поля, которых были генетически загрязнены пыльцой трансгенных растений. В этом случае компании требуют от фермеров уплаты огромных исков и возможности контролировать их семенной материал.

В 2006 году исполнилось 10 лет коммерческого выращивания ГМ-культур. За это время темпы роста площадей занятых ГМ-культурами увеличились в сотни раз [1]. Только за 2012г. площадь под ГМ-культурами выросла на 6% (10,3 млн. га). В настоящее время ГМ-культуры выращиваются в 28 государствах мира, включая 20 развивающихся и 8 экономически развитых стран. В пятёрку лидеров вошли: США (96,5 млн. га), Бразилия (36,6, млн. га), Аргентина (23,9 млн. га), Канада (11,6 млн. га) и Индия (10,8 млн. га). В 2012г. суммарная площадь ГМ-культур в развивающихся странах впервые превысила таковую в развитых странах. В прошедшем году в развивающихся странах площадь под ГМ-культурами составила 52% от общемировых показателей. В 2012 году Бразилия вновь стала страной с самыми высокими темпами увеличения площадей генетически модифицированных культур. Это лидерство страна удерживает четвертый год подряд.

ГМ-культуры в 2012 году выращивали 17,3 миллионов фермеров из 28 стран мира. Из них 15 млн. фермерских хозяйств, т.е. 90%, были небольшими хозяйствами из развивающихся стран. В основном это мелкие фермерские хозяйства в Индии и Китае.

Основу ГМ-сектора в мировом сельском хозяйстве составляют восемь культур: соя, кукуруза, хлопок, рапс, кабачок, папайя, люцерна и рис, но лишь четыре из них – соя, кукуруза, хлопчатник и рапс занимают фактически 100% мировых посевов всех ГМ-растений.

Страны Европейского Союза являются аутсайдерами в списке стран, выращивающих ГМ-культуры. Эта ситуация объясняется негативным отношением общественности, фермеров и правительств ряда стран ЕС к проникновению на территорию Европы ГМ-культур и ГМ-

продуктов. На сегодняшний день в ЕС ГМ-культуры выращивают семь стран: Испания, Франция, Германия, Португалия, Чешская Республика, Словакия и Румыния. Выращиванием Bt-кукурузы в ЕС занимались пять стран - Испания, Португалия, Чехия, Словакия и Румыния, заняв рекордную площадь 129 тыс. га (2012 год), что на 13% больше, чем в предыдущем сезоне. Более 90% ГМ-культур, выращиваемых в ЕС, приходится на Испанию, где под ГМ-кукурузой занято 116,3 тыс. га, а темп внедрения в 2012г. составил 30%.

В странах ВЕКЦА на коммерческой основе ГМ-культуры не выращиваются, однако некоторые культуры завозятся и/или выращиваются на опытных полях в исследовательских целях. В России разрабатываются и проходят полевые испытания трансгенные сорта томата и рапса устойчивые к фитопатогенам и гербицидам, трансгенные растения плодовых (яблоня, груша и вишня), ягодных (земляника и актинидия), декоративных (хризантема, гвоздика), овощных (морковь), злаковых (пшеница). На 2012 год уполномоченными органами России было выдано 14 разрешений на использование ГМ-культур.

В настоящее время только на территории ЕС более 175 регионов и 4500 муниципалитетов, а также тысячи фермерских хозяйств объявили себя «свободными от ГМО». Движение за создание зон свободных от ГМО (ЗСГМО) стало всемирным и охватывает территорию более 30 стран. Движение ЗСГМО основано на союзе местных и региональных властей, фермерских ассоциаций и неправительственных организаций. Наличие потенциальных рисков, связанных с получением, испытанием, использованием и распространением ГМО и ГМ-продуктов потребовало от мирового сообщества создания адекватной системы биологической безопасности. Под биологической безопасностью, чаще всего, понимают - защищенность человека, общества и окружающей среды от негативного воздействия токсических, аллергенных, канцерогенных, мутагенных биологических веществ и соединений, содержащихся в природных или генно-модифицированных биологических объектах и полученных из них продуктах.

Необходимость в международном масштабе регулировать деятельность, связанную с современной биотехнологией и её потенциальным воздействием на окружающую среду и здоровье человека, государства члены ООН признали на конференции в Рио-де-Жанейро в 1992 году. На ней 193 государства (плюс Европейское Содружество в целом как отдельный участник конференции) подписали Конвенцию по биоразнообразию, основной цель является сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его составляющих и справедливый раздел прибыли, полученной в результате использования генетических ресурсов нашей планеты.

При создании Конвенции государства её члены признали, что биотехнология может содействовать достижению целей Конвенции в случае, если она будут развиваться и применяться при наличии соответствующих мер безопасности в интересах сохранения окружающей среды и здоровья человека. Стороны-участницы договорились о разработке международного соглашения о мерах и процедурах, необходимых для безопасного перемещения, переработки и применения продуктов современной биотехнологии. Этим соглашением стал Картахенский Протокол по биобезопасности, принятый в 1999г. на конференции в колумбийском городе Картахена-де-Индиас. Из-за разногласий сторон окончательный вариант Протокола по биобезопасности был принят в 2000 г. в Монреале.

На май 2013 года Картахенский протокол ратифицировали 166 государств, включая Европейский Союз. Среди стран СНГ сторонами Протокола являются: Армения, Азербайджан, Беларусь, Украина, Молдова, Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан и Туркменистан.

В Протоколе нашёл своё отражение и получил дальнейшее развитие применительно к ГМО Принцип предосторожности (Принцип 15 Декларации Рио по окружающей среде и развитию):

- *"Принцип предосторожности должен быть широко применим странами в соответствии с их возможностями. Недостаток абсолютной научной обоснованности не должен быть причиной задержки действий по предотвращению возможных рисков и необратимой деградации окружающей среды".*

Протокол рассматривает такие вопросы как трансграничное перемещение, транзит, обработка и использование всех живых измененных организмов (ЖИО или ГМО), которые

могут оказывать неблагоприятное воздействие на сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия, с учетом также риска для здоровья человека [7].

Протокол содействует биобезопасности посредством создания правил и процедур по безопасной передаче, обработке и использованию ГМО, особо фокусируясь на трансграничных перемещениях ГМО. Он предусматривает ряд процедур, включая таковую для ГМО, предназначенных для намеренной интродукции в окружающую среду, и процедуру для ГМО, предназначенных для непосредственного использования в пищу или в качестве корма, либо для обработки. Стороны Протокола должны гарантировать, чтобы ГМО обрабатывались, упаковывались и перевозились с соблюдением условий безопасности.

Настоящий протокол учреждает Механизм посредничества по биобезопасности в качестве части механизма посредничества Конвенции для содействия обмену научной, технической, природоохранной и юридической информацией и опытом в отношении генетически модифицированных организмов; а также оказания содействия Сторонам в реализации Протокола.

В 2010 году на V встрече сторон Картахенского протокола (Нагоя, Япония) был принят Нагойско-Куала-лумпурский дополнительный протокол об ответственности и возмещении за ущерб к Картахенскому протоколу по биобезопасности. Целью протокола является оказание содействия сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия, учитывая также риск для здоровья человека, путем обеспечения международных правил и процедур в области ответственности и возмещения, связанных с живыми измененными организмами.

Имплементация Картахенского протокола его сторонами предполагает разработку и принятие национального (регионального) законодательства в области биобезопасности.

Наиболее эффективное законодательство в этой сфере разработано в странах ЕС (Directive 2001/18/EC; Regulation 1829/2003; Regulation 1830/2003). Европейское законодательство исходит из презумпции потенциальной опасности каждого ГМО и требует обязательной оценки рисков для здоровья человека и окружающей среды. Директивы устанавливают детальные процедуры принятия решений при импорте, экспорте, транзите, внесении в окружающую среду, размещении на рынке и использовании в замкнутых системах; рассматривают возможность применения принципа «*coexistence*» (сосуществования) в отношении генетически модифицированных и традиционных культур; вводят процедуру отслеживания на всех стадиях помещения ГМО на рынок; требуют обязательной маркировки ГМ-продуктов, содержание ГМО в которых превышает 0,9% и вводят ответственность за несоблюдение законодательства.

Законодательство по биобезопасности стран СНГ основано на требованиях Картахенского протокола и других международно-правовых актов в этой сфере. В России генно-инженерная деятельность и соблюдение требований биобезопасности регулируется федеральными законами «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», «О временном запрете на клонирование человека», «О биологической безопасности» (законопроект), «О защите прав потребителей», законом города Москвы «О продовольственной безопасности города Москвы», а также постановлениями правительства и Главного государственного санитарного врача РФ. Примерами хорошей законодательной практики могут служить профильные законодательства Республики Беларусь и Республики Молдова.

Заслуживает особого внимания Модельный закон «О безопасной деятельности, связанной с генетически модифицированными организмами» принятый на 27 пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ (постановление № 27-9 от 16.11.2006) [8]. Закон регулирует различные аспекты, связанные с получением, испытанием и использованием, ГМО в замкнутых системах, внесением их в окружающую среду и помещением на рынок, оценки и управления рисками. В законе отражены вопросы создания организационной структуры обеспечения биобезопасности и возможности участия общественности в процедуре разрешения преднамеренного внесения в окружающую среду и выпуска на рынок ГМО и ГМ-продуктов. Этот закон может послужить хорошей основой при разработке и модернизации законодательства в области биобезопасности на постсоветском пространстве.

На данный момент в Приднестровье отсутствуют законодательные и институциональные механизмы, ограничивающие бесконтрольное проникновение и использование ГМО и ГМ-продуктов в регионе. В 2010 году Общественный экологический совет, действующий при Министерстве сельского хозяйства и природных ресурсов Приднестровья, выступил с инициативой по разработке законопроекта «О биологической безопасности», однако до сих пор она не получила должной поддержки со стороны государства. Всё это увеличивает потенциальную опасность ГМО для здоровья населения и окружающей среды. Ситуация усугубляется отсутствием полной и объективной информации о ситуации с ГМО в Приднестровье, что существенно затрудняет формирование государственной и общественной позиции по этой проблеме, а значит и возможность принятия эффективных решений в этой области. Первым шагами на пути формирования системы биобезопасности в Приднестровье должна стать разработка и принятие закона о биологической безопасности, а также создание межведомственной комиссии по биобезопасности.

Список литературы

1. Международная служба оценки применения агробиотехнологий (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications — ISAAA) //http://www.isaaa.org/
2. Куликов А.М. ГМО и риски их использования // Материалы к докладу Президенту РФ, М.: 2004. – С. 46-71
3. Кузнецов В.В., Куликов А.М., Митрохин И.А., Цыдендамбаев В.Д. Генетически модифицированные организмы и биологическая безопасность. М.: ЭКОСинформ, 2004, №10. – С. 60
4. Перелет Р.А. Экономические аспекты генетически модифицированной сельскохозяйственной продукции // Аналитический материал, дек. 2005. – С.9
5. Что такое ГМО и для чего их получают? // ГМО – зона повышенного риска / Фонд интеграции экологической культуры, Алматы, 2003. – 52с.
6. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006 // http://www.isaaa.org
7. Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии // http://www.biodiv.org
8. Модельный закон «О безопасной деятельности, связанной с генетически модифицированными организмами». Постановление Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ № 27-9 от 16.11.2006.

СТЕПНЫЕ ПАСТБИЩА БУДЖАКСКИХ СТЕПЕЙ В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

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

Ботанический сад (Институт) АН Молдовы

Ул. Лесная 18, Кишинев 2028, Республика Молдова

Тел. (+373 22) 557814; e-mail: t_izverskaya@mail.ru, v_ghendov@mail.ru, gshabanova@mail.ru

Основными современными травянистыми сообществами Буджакских степей являются антропогенные модификации настоящих злаково-разнотравных степей, приуроченные большей частью к деградированным почвам. Естественные степные ценозы, используемые как пастбища, характеризуются флористической и ценотической неполночленностью, поскольку, по мнению Л.Е.Родина, все ныне существующие степные экосистемы без исключения – вторичные, антропогенные образования.

Пастбищная деградация – одна из форм проявления синантропизации растительного покрова. Из многообразных современных форм антропогенного воздействия выпас продолжает оставаться наиболее существенным фактором, определяющим состояние степной растительности, веками служившей естественной кормовой базой диким и домашним животным. Выпас оказывает на степную растительность как прямое воздействие, вплоть до практически полного разрушения естественного травяного покрова, так и косвенное – путем уплотнения, биологического и химического загрязнения почвы [1]. Антропогенные преобразования вызывают замену относительно устойчивых климаксовых или близких к ним сообществ менее устойчивыми, находящимися на той или иной стадии деградации или восстановления.

При массовом выпасе овец, характерном для юга Молдовы, острыми копытами разрушаются не только надземные органы, но и корневые системы, и это воздействие значительно сильнее стравливания. Процессы деградации приводят к сокращению площадей природной степной растительности, уничтожению многих степных растений и усилению ценотической роли и численности видов с низкими кормовыми достоинствами (сорные, непоедаемые, ядовитые). Почвы сильно истощены (повсеместно зафиксирована значительная потеря гумуса), подвержены ветровой и водной эрозии, в той или иной степени засолены.

На юге Молдовы в настоящее время сформировались преобладающие по площади дигрессивные варианты степных пастбищ, продуктивность которых крайне низка, в сравнении с потенциально возможной. Значительная часть степных участков находится на средних стадиях пастбищной дигрессии, когда еще возможно их восстановление или повышение кормовой ценности при проведении мероприятий по поверхностному улучшению. Однако под влиянием продолжающегося неорганизованного выпаса происходит их дальнейшая деградация, что наблюдается, главным образом, в самых бедных пастбищами селах. Фрагменты степных пастбищ на последних этапах дигрессии, когда травяной покров разрушен и есть участки голой почвы, еще редки, но их будет все больше при сохранении нерегламентированного выпаса.

Индикаторы пастбищной дигрессии. По результатам собственных исследований последних лет (и с учетом литературных данных) выявлен комплекс индикаторных признаков в деградированных сообществах степных пастбищ южных районов Буджака. Для определения рациональности эксплуатации пастбища наиболее удобно использование видов-индикаторов, которыми могут служить снижающие свою численность или исчезающие при выпасе растения.

Под воздействием чрезмерной пастбищной нагрузки происходит постепенная деградация растительности – пастбищная дигрессия. На ранних стадиях деградации сообществ, когда изменения носят обратимый характер, для диагностики экологического дисбаланса может быть использовано *неблагополучное состояние редких видов*, большая часть которых очень чувствительна к воздействию пастьбы (снижение численности, выпадение из травостоя). Чутким индикатором воздействия перевыпаса в первичных сообществах, наряду с ковылями, является катран татарский, ряд других видов также реагируют на усиление нагрузки (*Ephedra distachya, Inula ensifolia, Jurinea multiflora, Nepeta parviflora, Rindera umbellata,* виды родов *Chamaecytisus, Dianthus, Gypsophila, Eremogone, Scorzonera, Iris* и др.).

Основным индикатором начальных стадий пастбищной дигрессии является смена *эдификаторной роли доминантных видов* сообществ и переход роли эдификаторов к типчаку. На начальных стадиях воздействия выпаса на сообщества первичных степей вследствие снижения жизненности, а затем и численности, происходит снижение ценотической роли ковылей. Многие степные виды злаков и разнотравья, более устойчивые к пастьбе, какое-то время сохраняются в составе сообщества и даже расселяются по территории. Вслед за ковылями из травостоя выпадают *широколистные корневищные злаки и виды мезофитного разнотравья,* место которых на первых этапах занимают типчак, мятлик узколистный, затем ковыль волосовидный и бородач [6, 2]. При последующей деградации в составе доминантных видов появляются ковыль волосовидный, бородач и мятлик узколистный.

Показателями «перевыпаса» служат *уменьшение обилия в травостое кормовых бобовых растений* (виды люцерны, клевера, астрагалов, эспарцета) и *снижение числа видов и обилия степного разнотравья*.

При значительном выпасе *усиливается роль малоценных в кормовом отношении видов* степных сообществ: *Achillea setacea, Plantago stepposa* и *P. lanceolata, Salvia nemorosa, Euphorbia stepposa* и др.

Для оценки степени синантропизации сообществ в качестве индикатора используется рудеральная флора [8], доля которой в естественных ценозах может служить показателем степени нарушенности местообитаний. Сорняки не выдерживают конкуренции с другими растениями и не могут заселять сформировавшиеся устойчивые фитоценозы. При продолжающемся «перевыпасе» на пастбище *увеличивается обилие несъедобных однолетних сорняков, видов Artemisia, Euphorbia stepposa* и др.

Флористическое богатство степных сообществ напрямую связано с интенсивностью и продолжительностью выпаса, и снижается по мере усиления нарушенности травяного покрова.

Существенно снижается общее число видов и видовая насыщенность (до 25-10 видов/100 м^2), уменьшается проективное покрытие (от 60 до 20%). Продолжительный и бессистемный выпас, в последующем приводит к дальнейшему увеличению численности непоедаемых растений, внедрению сорняков и последующей смене доминирующих видов.

Стадии пастбищной деградации. Исходным подтипом первичной степной растительности юга Молдовы являются настоящие ковыльно-типчаково-разнотравные степи с участием эвксерофильных ковылей (*Stipa lessingiana* и *S. ucrainica*). При продолжительном интенсивном выпасе сукцессионные процессы происходят довольно медленно, в течение многих лет, при этом растительность проходит ряд фаз:

I. Стадия слабо выявленного выпаса – *типчаково-ковыльно-разнотравная* (***Festucetum stiposum*** с участием *Stipa ucrainica* и *S. lessingina*) – наиболее близкая к первичным степям. На этой стадии снижается численность ковылей и доминирующая роль переходит к типчаку. При выпасе овец изменение состава флоры может происходить несколько иначе – с уменьшением обилия видов разнотравья, а не угасанием ковылей. Растительные сообщества еще флористически богаты, устойчивы к засухе и представляют собой наиболее оптимальный вариант современных степных пастбищ и довольно высоко продуктивны. Такие пастбища нуждаются только в рационализации их использования.
II. Стадия усиленной пастбищной нагрузки – ***типчаковая* (*Festucetum*).** Умеренно сбитая стадия, с выпадением перистых ковылей и доминированием типчака. Происходит уменьшение флористического состава и численности наиболее ценных кормовых видов разнотравья и бобовых. Нередко место выпадающих видов занимает ковыль волосовидный, доминирование которого явный признак нарушенности. Диаметр дерновин злаков по мере деградации уменьшается до 3-5 см. Сокращается видовая насыщенность, снижается проективное покрытие (до 70-40%). Характерны микрогруппировки сорных видов (*Polygonum aviculare, Trifolium campestre, Vicia cracca, Erodium cicutarium*). Увеличивается обилие непоедаемых видов, снижается продуктивность и устойчивость пастбищ к засухе. Пастбища нуждаются в улучшении травяного покрова, но на ранних стадиях при определенных условиях возможно восстановление степной растительности.
III. ***Бородачевая*** (***Bothriochloetum***) – средне-сбитая стадия – возникает под влиянием длительного неумеренного выпаса. Коренной степной вид типчак уступает господство вторичному бородачу. На ранних стадиях – это хорошие пастбища поздневесеннего-раннелетнего пользования. Происходит дальнейшее выпадение кормовых бобовых и разнотравья, внедрение сорняков и непоедаемых степных видов. Бородачевники устойчивы к выпасу и засухе. При стабильности экзогенных факторов могут сохраняться в неизменном состоянии в течение десятков лет.
IV. ***Мятликовая*** (***Poaetum*** с *Poa angustifolia, P. bulbosa*) – сильно сбитая, формируется на наиболее интенсивно используемых участках пастбищ. Мятлики луковичный и узколистный – ценные в кормовом отношении виды, но формируют меньшую фитомассу, в сравнении с плотнодерновинными злаками. Сообщества с преобладанием *Poa angustifolia* представляют собой более низкую ступень деградации степных сообществ, малопродуктивны и флористически бедны.
V. ***Бурьянистые сообщества*** (*разрушенный травостой*) – стадия деградации сообществ разных по составу, с преобладанием сорно-рудеральных видов, объединяемых в группу бурьянистых. Они формируется в местах чрезмерного выпаса и массового пребывания скота. Проективное покрытие снижается до (10)15-20%, много оголенных участков почвы. Сообщества состоят из 10-18 видов, большинство которых относится к синантропным однолетникам.
VI. Заключительным вариантом является ***сбой*** (или толока), со сбитой оголенной почвой, где травяной покров состоит из отдельных сорных видов (*Ceratocarpus arenarius*, *Polygonum aviculare*, однолетних видов родов *Bromus, Carduus, Cirsium* и др.). Такие пастбища встречаются возле кошар, ферм, водопоев, на некоторых присельских выгонах и нуждаются в коренном восстановлении видового состава.

Таким образом, следствием процессов деградации пастбищ является возникновение неполночленных, обедненных видами, упрощенных по строению и составу унифицированных сообществ с низкими кормовыми достоинствами сообществ с пониженной устойчивостью ко всякого рода воздействиям.

Выявленные изменения степной растительности пастбищ юга Буджака при пасквальной дигрессии. По результатам исследований (с учетом литературных данных) выявлен комплекс индикаторных признаков в деградированных степных сообществах пастбищ южных территорий Буджака. Основными результатами антропогенных воздействий на степные экосистемы являются: сокращение видового разнообразия, разрушение биоценотической структуры, аридизация сообществ, утрата способности к саморегуляции и самовосстановлению, приводящие к деградации почв; увеличению площадей, охваченных процессами водной и ветровой эрозии.

В целом на изученных пастбищах юга Буджакских степей, исключая растительность особо ценных территорий [4], отмечены следующие признаки пастбищной деградации степной растительности:

- почти полное отсутствие сообществ первой стадии деградации;
- отсутствие в составе эдификаторов ковылей Лессинга и украинского;
- доминирование *Stipa capillata* и *Botriochloa ischaemum* – вторичных по природе (в условиях региона) видов;
- снижение видовой насыщенности по ряду дигрессии от 70 до 7 видов/100м^2;
- малочисленность, низкое обилие и ухудшение жизненности степных злаков, (истощение дерновин ковылей, типчака, бородача), разнотравья и бобовых (видов люцерны, клевера, астрагалов, эспарцета – вплоть до почти полного отсутствия);
- упрощение состава (снижение/выпадение коротковегетирующих многолетников, степных кустарников, осок и др.) и изменение соотношения экобиоморф – преобладание растений малолетников над многолетниками;
- изреживание травостоя со снижением общего проективного покрытия до 50-60% и даже меньше, вплоть до сбоя с проективным покрытием 5-10%;
- стравленность травостоя до высоты 3-5см, возрастание роли низкотравья;
- упрощение вертикальной структуры фитоценозов, вплоть до одноярусной;
- повышение численности и обилия однолетников;
- возрастание числа сорно-рудеральных видов от 3 до 15-20/100м^2;
- снижение продуктивности пастбищ – травостой обеднен хозяйственно ценными видами, засорен непоедаемыми, плохо поедаемыми и ядовитыми растениями (*Hyoscyamus niger, Carduus acanthoides, Echinops sphaerocephalum, Eryngium campestre, Euphorbia agraria* и другие);
- унификация растительности, неизбежно сопровождающаяся снижением ее устойчивости по отношению ко всякого рода воздействиям;
- отсутствие редких степных видов на низких стадиях (III, IV, V) дигрессии;
- уплотнение поверхностного горизонта почвы, повышение капиллярности, ухудшение её аэрации, водопроницаемости, интенсивное нагревание, потеря воды из-за оголения, вторичное засоление и, как следствие, усиление опасности эрозии.

Выявленные изменения растительности выпасаемых участков показывают, что большинство степных пастбищ Буджака находится на низких стадиях деградации. Отрицательные последствия выпаса усугубляются размещением на территории степных пастбищ временных загонов для овец.

Ранжирование территорий Буджака по пастбищной ценности. На территории Буджакских степей преобладают сообщества от умеренно-сбитой до сильно-сбитой стадий пастбищной дигрессии с господством вторичных видов и сильно стравленным травостоем – флористически бедные бородачевники, типчатники, мятликовники (реже пырейники), со значительным участием в составе травостоя сорных и непоедаемых видов. По индикаторным признакам проведено ранжирование степных травостоев разной степени пастбищной дигрессии

(Бокс 1). На основании оценки состояния степных сообществ выделены 4 категории участков [5], на пастбищах встречаются первые три:

I. малоценные участки с бурьянистой растительностью разрушенных сообществ и разных сроков зарастания залежей, сильно засоренные и стравленные;
II. участки с сильно деградированным и засоренным степным травостоем;
III. участки с хорошо сохранившимися вторичными степными сообществами;
IV. участки с фрагментами первичных степей, перспективные для взятия под охрану и/или использования в качестве банков семян, встречаются на юге только в составе территорий высокой флористической ценности.

I. Малоценные участки с бурьянистым (разрушенным) травостоем. К этой категории пастбищ отнесены сообщества V стадии (бурьянистые сообщества) и растительность начальных сроков зарастания залежей (Бокс 1, рис. 1). Молодые низкоурожайные залежи (2-4 лет) характеризуются заселением пионерных растений – сорных однолетников (*Atriplex tatarica, Bromus arvensis, B. japonicus, B. squarrosus, Cannabis ruderalis, Capsella bursa-pastoris, Cardaria draba, Carduus* sp., *Centaurea diffusa, Cirsium* sp., *Convolvulus arvensis, Descurainia sophia, Erodium cicutarium, Hordeum leporinum, Lappula squarrosa, Scleranthus annuus* и др.). Преобладают пырейные сообщества с примесью *Cynodon dactylon, Poa angustifolia, Calamagrostis epigeios, Bromopsis inermis,* иногда *Lolium perenne* и сорного разнотравья. Незначительно присутствуют степные виды (*Achillea collina, A. setacea, Ajuga chia, Artemisia austriaca, Erysimum canescens, Galium humifusum, Salvia nemorosa, Sideritis montana* и др.). Травяной покров разреженный, а растения угнетены перегрузкой выпасом, поэтому урожайность их низка (но на 20-30% выше, чем на молодых залежах). Травостои нуждаются в полной замене видового состава.

II. **Участки с сильно деградированным и засоренным степным травостоем.** Сюда отнесены сообщества с сильно стравленным перевыпасом и засоренным травостоем вторичных степных сообществ низких стадий пастбищной дигрессии: флористически обедненные *типчатники, бородачевники, мятликовники* и *пырейники* (Бокс 1, рис. 2). Наибольшие площади занимают участки с доминированием сообществ формации *Bothriochloetum*; сообщества *Poaetum* встречаются почти повсеместно, но очень мелкими фрагментами, их травостой нуждается в полной замене (коренном улучшении). Сюда относятся также средневозрастные залежи (5-10 лет) с корневищно-злаковой, а затем рыхлодерновинно-злаковой растительностью. К сообществам этой стадии по составу приближаются и сообщества старовозрастных залежей (10-20 лет) с кустовыми многолетними злаками.

К их числу отнесены участки со следующими ассоциациями/группами ассоциаций: бородачево(*B. ischaemum*)-полынная(*A. austriaca*), бородачево(*B. ischaemum*)-разнотравная, бородачево(*B. ischaemum*)-мятликово *(P. angustifolia + P. compressa)*-разнотравная, бородачево(*B. ischaemum*)-мятликовая(*P. compressa*), бородачево(*B. ischaemum*)-мятликовая(*P. angustifolia + P. compressa*), мятликово (*P. angustifolia*)-разнотравная, мятликовая (*P. angustifolia*), мятликово (*P. angustifolia*)-костровo (*B. japonicus*)-разнотравная, мятликово (*P. angustifolia*)-костровo (*B. squarrosus*)-разнотравная, мятликово (*P. angustifolia*)-костровая (*B. japonicus*), пырейная (*Elytrigia repens*) и пырейно*(Elytrigia intermedia)*-разнотравная.

Флористический состав степных сильно деградированных сообществ пастбищ, несмотря на нарушенность, довольно разнообразен (194 вида), что обусловливается отчасти ценотическим разнообразием, а также наличием кроме степных, многочисленных рудеральных видов, доля которых весьма значительна. С точки зрения поддержания биоразнообразия, сообщества на данных дигрессивных стадиях не представляют интереса. В травостое отмечены всего 2 редких вида, охраняемых в Молдове государством [9]: *Astragalus albidus* Waldst. et Kit. и *Cerastium ucrainicum* Pacz. ex Klok. Из произвольной выборки (38 участков территорий) к сообществам данной категории относится почти половина участков, что показывает преобладание на юге Молдовы деградированных пастбищ низкой кормовой ценности.

III. **Участки с хорошо сохранившимися вторичными степными сообществами** начальных этапов деградации. Среди них наиболее распространены типчатники и бородачевники (Бокс 1, рис. 3), по занимаемой площади приблизительно равные, со

значительным участием в составе травостоя разнотравья. Выявленные сообщества отнесены к группам ассоциаций/ассоциациям: типчаково(*F. valesiaca*)-ковыльно(*S. capillata*)-разнотравная, типчаковая(*F. valesiaca*), типчаково(*F. valesiaca*)-бородачево (*B. ischaemum*)-разнотравная, типчаково(*F. valesiaca*)-разнотравная, типчаково(*F. valesiaca*)- бородачево(*B. ischaemum*)-разнотравная, ковыльно(*S. capillata*)-бородачево(*B. ischaemum*)-разнотравная, бородачево(*B. ischaemum*)-типчаково (*F. valesiaca*)-разнотравная, бородачево(*B. ischaemum*)-разнотравная, бородачево(*B. ischaemum*)-типчаковая (*F. valesiaca*), бородачевая(*B. ischaemum*).

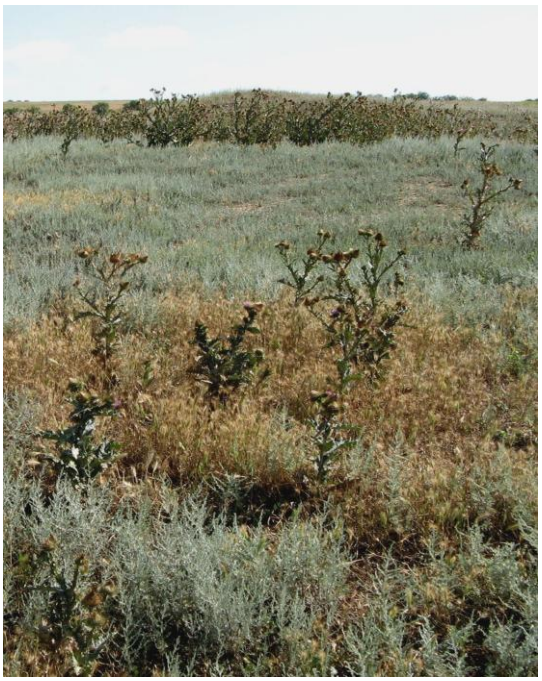


Рис. 1. Бурьянистые сообщества

Рис. 2. Сильно деградированные и засоренные степные сообщества

Рис. 3. Хорошо сохранившиеся вторичные степные сообщества

Рис. 4. Антропогенные варианты первичных степей

Флористический состав довольно богатый – на период обследования выявлен 131 вид высших растений, с преобладанием в их составе степных многолетников, в том числе 4 редких

охраняемых государством [9]: *Cerastium ucrainicum* Pacz. ex Klok., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Stipa lessingiana* Trin et Rupr. и *Stipa ucrainica* P. Smirn.

Степные сообщества данной группы пастбищ с господством вторичных видов и довольно хорошо сохранившимся травяным покровом перспективны с точки зрения сохранения степной растительности и поддержания биоразнообразия. Однако в южных районах Молдовы они представлены крайне ограниченно (всего на 6 участках из 38 обследованных).

Процесс восстановления (зацелинения) коренной степной растительности разной степени нарушенности происходит в направлении: бурьянистая залежь с преобладанием однолетних сорняков → бурьянистая залежь с преобладанием многолетних сорняков → стадия корневищных растений → стадия дерновинных злаков → вторичная «целина». Это довольно длительный процесс, который в зависимости от степени хозяйственного использования, может растянуться на 100 и более лет [3]. Происходит он ступенчато и зависит от многих причин, главная из которых – отсутствие в почве семян степных растений, и, наоборот, обилие сорняков. Восстановление естественным путем степной растительности в условиях юга Республики Молдова довольно затруднительно, поскольку осложняется практически полным отсутствием достаточного количества диаспор типичных степных растений. Кроме того, сохранившиеся степные участки занимают незначительные площади, фрагментированы, находятся на значительном расстоянии друг от друга и не способны к обмену семенным материалом. Поэтому для его ускорения необходимо позитивное вмешательство человека посредством содействия восстановлению различными способами реконструкции. Реконструкция степных пастбищ разной степени нарушенности должна быть направлена на:

- содействие восстановлению вторичных деградированных сообществ до уровня первичных путем реинтродукции эдификаторов первичных сообществ, степного разнотравья, в том числе критических видов (*обязательное условие сохранение восстановленного сообщества – соблюдение разработанного для каждого конкретного участка регламента хозяйственного использования)*;
- создание агростепей на брошенных и эрозионных участках, залежах.

Мероприятием, осуществление которого возможно без капитальных затрат, является трансформация пастбищ умеренного пользования в сенокосы. Для этого пастбищам необходимо давать временный «отдых» для возможности возобновления, учитывая, что на первых стадиях деградации растительности применение ограничения выпаса дает возможность восстановить исходный ценоз, на более поздних стадиях в короткие сроки этого добиться не удается [3, 5]. Восстановление природного потенциала на участках интенсивного и чрезмерного выпаса возможно лишь при коренном улучшении. Сильно нарушенные участки (сбои) подлежат залужению многолетними травами в местах, где возможно пахотное земледелие.

Особое внимание необходимо уделить выпасу, проводимому со значительными перегрузками и нарушениями сроков эксплуатации пастбищ. Значительное в южных районах Молдовы поголовье овец требует поиска новых кормовых ресурсов. Дальнейшая экстенсивная эксплуатация пастбищ может повлечь за собой необратимые нарушения степных фитоценозов, появление на их месте сбоев со скудной, главным образом, рудеральной растительностью.

Недопустимо и полное отсутствие выпаса для восстановления степного травостоя. Пачоский И.К. раньше других признал, что степная растительность без выпаса вообще не может существовать и довольно быстро вырождается. Н.С. Камышев [5] отмечал, что даже в степных заповедниках должны применяться сенокошение и целесообразный выпас. Отсутствие влияния этих факторов нарушает сбалансированность экосистем и меняет условия существования степной растительности. Вместо зональных типов степей появляются монодоминантные, неустойчивые группировки [7].

Исходя из отмеченных положений, можно сделать вывод о необходимости установления на степных участках выпаса умеренного, строго контролируемого, с научно обоснованными сроками и нормами, которые необходимо определять на практике в зависимости от состояния растительного покрова и фенологии главных видов.

В целях сохранения оптимальной экологической структуры растительности, обеспечивающей хозяйственную ценность травостоев, большинство выпасаемых участков в перспективе должны использоваться лишь под умеренный выпас и чередоваться с

использованием данных участков для сенокошения. Это обеспечит относительную стабильность степных растительных сообществ, что укрепит кормовую базу животноводства.

Приоритетной деятельностью в зоне Буджакских степей в целом должно стать не только сохранение лучших ландшафтов, местообитаний, экосистем и редких видов, но и создание условий, способствующих устойчивому землепользованию природных ресурсов. Это повысит не только стабильность природных и традиционных ландшафтов, но и важных для биоразнообразия экосистем, основанных на сельском хозяйстве, согласно Панъевропейской стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия.

Список литературы

1. Горчаковский П.Л. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова Земли // Ботан. ж., 1979. Т. 64. С. 1697-1714.
2. Горшкова А. А. Материалы к изучению степных пастбищ Ворошиловградской области в связи с их улучшением // Тр. БИНа АН СССР, сер. III. Геоботаника. Вып. 9. М.-Л., 1954. С. 442-544.
3. Давыдов А.Г. Изменение растительности пастбищ под влиянием выпаса // Тр. Бурят. сельскохоз. ин-та. Улан-Удэ, 1961. Вып. 16. С. 93-96.
4. Изверская Т.Д., Гендов В.С., Сыродоев Г.Н. Современное состояние степных пастбищ южных районов Республики Молдова // Степной бюлл. Осень 2009. №27. С. 4-11.
5. Камышев Н.С. Закономерности развития залежной растительности Каменной степи // Ботан. ж., 1956. Т. 41, № 1.
6. Пачоский И.К. Описание растительности Херсонской губернии. Херсон: Паровая типо-литография С.Н.Ольховикова и С.А.Ходушина, 1917. Т. 2: Степи. 366 с.
7. Семенова-Тян-Шанская А.М. Режимы охраны травяных сообществ и отдельных видов растений // Ж. общей биол., 1978. Т. 39, № 1. С. 5-14.
8. Hadac E. Ruderal vegetation of the Broumov basin as an indicator of the intensity of human activities in this region // Acta Botanica Slovaca. Ser. 3. Taxonomica. Geobotanica. Bratislava, 1978. S. 431-433.
9. Legislaţia ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chişinău: Soc. Ecol. „BIOTICA", 1999. 233 p.

Для подготовки данной работы были использованы материалы с сайта http://ecoclub.nsu.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ НЕМАН НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

М.Ю. Калинин
МОО «Экопроект»
Минск, Беларусь
Тел. (+375 29) 6640523; e-mail: kamu@tut.by

Введение

Площадь водосбора Балтийского моря составляет около 1,7 млн км^2 и охватывает территорию 14 государств с населением более 80 млн человек [1]. Полное обновление воды в Балтийском море может происходить за 30-50 лет. Это обуславливает его чрезвычайную чувствительность к антропогенному воздействию, поэтому улучшение экологического состояния моря является одной из актуальнейших задач для балтийских стран.

Управление водными ресурсами - один из ключевых разделов устойчивого развития Европейского Союза (ЕС). В этих условиях гармонизация подходов по управлению водными ресурсами дает хорошую возможность по расширению и укреплению сотрудничества не только с соседями, но и с ЕС в целом [6].

В Балтийское море несут свои воды более двухсот рек. Более половины общей площади бассейна Балтийского моря занимают водосборные бассейны крупнейших рек - Невы, Вислы, Западной Двины (Даугавы), Нёмана (Нямунаса). Именно в эти реки попадает большая часть загрязняющих веществ, образующихся в результате антропогенной деятельности.

Материал и методика

На основании опубликованных материалов дается анализ состояния водных ресурсов в бассейне трансграничной р. Неман - одной из основных водных артерий Беларуси [2-5]. Бассейн р. Нёман расположен в северо-западной части республики. Река берет начало на южных склонах Минской возвышенности, в 45 км юго-западнее г. Минск, где на протяжении 25 км носит название Неманец. Общая площадь водосбора - 98 200 км^2, в пределах Беларуси (до впадения р. Черная Ганьча) - 34 610 км^2 [1]

По территории Беларуси Нёман течет на протяжении 459 км в пределах Нёманской низины и впадает в Куршский залив Балтийского моря. Озёрность водосбора незначительная (менее 1 %). Наиболее крупными озёрами являются Нарочь, Выгонощанское (Выгоновское), Мястро, Свирь, Белое, Рыбница и группа Несвижских озёр в бассейне р. Уша. Широко известны небольшие озёра - Кромань, Свитязь.

Для бассейна р. Нёман характерна густая речная сеть. От истока до устья река принимает около 180 притоков.

Питание рек в бассейне р. Нёман смешанное, преимущественно снеговое. На период весеннего половодья приходится 41 %, на летне-осеннюю межень - 38 %, на зимнюю - 21 % годового стока.

Болота преобладают низинные, приурочены чаще всего к долинам рек. Наиболее крупные болота расположены в водосборах рр. Березина и Щара. На водосборе проводились осушительные мелиоративные работы, в результате которых 12,4 % площади бассейна мелиорировано. Протяжённость открытой гидромелиоративной сети составляет 25 286 км.

В пределах бассейна на территории Беларуси сооружено 21 водохранилище с общей площадью зеркала 117,2 км^2 и объёмом 335,24 км^3. Наиболее крупными из них являются Вилейское, Зельвенское и Лошанское. Имеется также 281 пруд общей площадью 37,91 км^2 и объёмом воды 56,61 млн м^3.

Для улучшения водоснабжения г. Минск была создана Вилейско-Минская водная система, основным гидросооружением которой является Вилейское водохранилище. Канал из Вилейского водохранилища, по которому вода подается в Заславское водохранилище, имеет протяжённость 62,5 км. На трассе канала имеется 5 насосных станций, которые по 4 трубопроводам поднимают вилейскую воду на водораздел (у гп. Радошковичи).

Речной бассейн расположен в пределах Белорусского гидрогеологического массива. Это крупный резервуар подземных вод, состоящий из кристаллических и осадочных водовмещающих горных пород. Мощность осадочной толщи колеблется от 80 до 900 м: на юго-восточном склоне Балтийской синеклизы появляются силурийские, ордовикские и кембрийские отложения, в районе Ошмянской и Минской возвышенностей мощность антропогена достигает 300—450 м. Мощность зоны активного водообмена (воды с минерализацией до 1 г/дм^3) на большей части массива не превышает 200—450 м. Ниже залегает зона замедленного водообмена (воды с минерализацией более 1 г/дм^3). Она приурочена к эйфельским, силурийским, ордовикским, кембрийским и вендским отложениям.

Подземные воды представлены безнапорными и напорными водоносными горизонтами. Безнапорные грунтовые воды содержатся в разновозрастных покровных отложениях. Это, главным образом, флювиогляциальные отложения поозерского, сожского оледенений, верхнечетвертичные и современные аллювиальные, озёрно-аллювиальные и озёрно-болотные образования. Мощность горизонтов грунтовых вод в среднем составляет 5-15 м.

Результаты

Анализ публикаций последних лет [2-5] показал, что наиболее крупными водопотребителями в бассейне р. Нёман являются такие города, как Гродно, Барановичи, Молодечно и Лида.

По данным государственного учета использования вод в последние годы общий объём забора воды из природных водных объектов в бассейне Нёмана составил 374 млн м^3. Фактический забор воды в бассейне не превышает разрешенного и составляет порядка 4% от объёма возобновляемых ресурсов.

В бассейне Нёмана наблюдается уменьшение объёмов водозабора более чем на 15 %. Отмечается увеличение доли водопользования из подземных источников, прежде всего для

хозяйственно-бытового использования. Использование воды из подземных источников на сельскохозяйственные нужды достигло практически 100 %.

Планируется строительство на р. Нёман двух ГЭС мощностью по 15 МВт: Гродненской в 10 км выше г. Гродно (с предполагаемой длиной водохранилища 80 км) и Немновской в 6 или 3 км ниже г. Гродно (с предполагаемой длиной водохранилища 20-30 км).

Судоходство на р. Нёман осуществлялось на участках от Гродно до Друскининкая и от Бирштонаса до устья.

Ниже впадения Березины получило развитие рыболовство. Наиболее интенсивно рыболовство на р. Щара и ее притоках.

Мониторинг поверхностных вод на территории Беларуси в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды осуществляется подразделениями Департамента по гидрометеорологии, а также организациями, подчиненными областным комитетам природных ресурсов и охраны окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Пункты наблюдений за качеством поверхностных вод бассейна р. Нёман, занимающего северо-западную часть республики, расположены на 34 водных объектах, в том числе на 22 водотоках и 12 водоёмах, включая 5 трансграничных участков рек: Черная Ганьча и Крынка (воды, поступающие на территорию Республики Беларусь с территории Польши), Нёман и Вилия (воды, поступающие с территории Беларуси на территорию Литвы) и Свислочь (контроль качества вод вблизи Государственной границы Республики Беларусь и Польши). Сеть регулярных наблюдений насчитывает 62 пункта (створа).

Гидробиологические наблюдения на р. Нёман проводятся у д. Николаевщина, на верхних и нижних створах гг. Столбцы, Мосты и Гродно и следующих водотоках Нёманского бассейна: рр. Березина, Вилия, Гожка, Зельвянка, Илия, Исса, Котра, Лидея, Нарочь, Невда, Ошмянка, Россь, Свислочь, Сервечь, Сула, Уша и Щара, ручье Антонисберг, протоке Скема, а также на трансграничных створах: р. Нёман (д. Привалки), р. Крынка (д. Генюши), р. Черная Ганча (д. Горячки) и р. Нарев (д. Тиховоля); на озёрах Белое, Мястро, Нарочь, Баторино, Свирь, Вишневское, Свитязь, Великие Швакшты и водохранилищах Вилейское, Волпянское, Зельвенское и Миничи.

Основными источниками загрязнения поверхностных вод в бассейне являются сброс сточных вод на выпусках очистных сооружений ЖКХ с превышением предельно допустимых концентраций, а также дождевые и талые воды. Одним из важнейших показателей эффективности работы сооружений биологической очистки является снижение содержания аммонийного азота. По имеющимся данным на многих очистных сооружениях не достигается снижение его концентрации в процессе очистки до ПДК в воде водоёмов, и только за счет разбавления и самоочищения обеспечиваются установленные нормативы сброса сточных вод в водоёмы.

Существенной является проблема очистки сточных вод небольших промышленных объектов и малых населенных пунктов. В бассейне р. Нёман насчитывается около 610 предприятий местного значения: молочные, сыродельные, ремонтные, льно- и спиртзаводы, небольшие мясокомбинаты. Стоки с таких предприятий в основном сбрасываются в канализацию без предварительной очистки, что значительно снижает эффективность работы городских очистных сооружений.

Анализ тенденций изменения содержания приоритетных веществ проводится с использованием 18400 гидрохимических определений, полученных в результате проведения испытаний 500 проб поверхностных вод. В последние годы общее количество зафиксированных превышений ПДК (8,8 % от общего числа гидрохимических определений) снизилось на 3,6 %. Основной вклад в общее количество превышений предельно допустимых концентраций, как и ранее, вносят соединения марганца - 27,7 %, меди - 24,2 % и железо общее - 19,5 %, менее весомый - соединения цинка - 10,3 %, азот аммонийный - 3,8 %, азот нитритный - 3,8 %, легко окисляемые органические вещества - 5,0 % и минеральный фосфор - 2,6 %.

Результаты многолетних наблюдений свидетельствуют о постоянном улучшении качества поверхностных вод в бассейне р. Нёман по содержанию приоритетных загрязняющих веществ.

По совокупности гидрохимических показателей в последние годы состояние водной экосистемы р. Нёман в районе гг. Столбцы, Мосты и Гродно остается стабильным и

оценивалось II классом (относительно чистая). Наряду с этим, незначительно ухудшилось качество воды протоки Скема (II класс), оз. Нарочь (10,0 и 2,8 км от кп Нарочь - II класс) и р. Россь ниже г. Волковыск (III класс). Воды р. Нарочь и оз. Нарочь у ручья Антонисберг, напротив, соответствуют категории чистых. Умеренно загрязненными по-прежнему остаются воды р. Уша ниже г. Молодечно. Показатели качества воды р. Нёман на трансграничном створе у д. Привалки соответствуют нормативам, предъявляемым к водным объектам рыбохозяйственного назначения.

По совокупности гидробиологических показателей состояние водной экосистемы р. Нёман от д. Николаевщина до г. Столбцы также остается стабильным и оценивается II – III классами (чистые - умеренно загрязненные). Вниз по течению состояние речной экосистемы ухудшилось и в районе г. Гродно соответствовало III классу (умеренно загрязненные), что обусловлено влиянием промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод города. Состояние речной экосистемы на трансграничном створе у д. Привалки классифицируется II-III классами (чистые - умеренно загрязненные).

Экологическая ситуация большинства притоков р. Нёман по совокупности гидробиологических показателей оценивается II-III классом чистоты. Однако следует отметить некоторое ухудшение качества воды в р. Уша (ниже г. Молодечно), которая классифицировалась как умеренно загрязнённая - загрязнённая (III-IV классы), что указывает на увеличение органического загрязнения. Состояние водной экосистемы р. Крынка по показателям сообществ гидробионтов улучшилось и характеризовалось II-III классами, что свидетельствует о стабилизации состояния водной экосистемы. Экологическое состояние рр. Чёрная Ганьча, Илия и Березина соответствовало III классу (умеренно загрязненные).

Среди озёр и водохранилищ бассейна р. Нёман, включенных в систему мониторинга, благоприятная ситуация в отношении содержания приоритетных загрязняющих веществ установлена для оз. Белое и вдхр. Зельвенское - концентрации биогенных веществ и соединений металлов фиксировались ниже ПДК и были близки к аналогичным значениям, определенным для наиболее чистого в Беларуси оз. Свитязь.

Значения индекса сапробности варьировались в пределах от 1,39 (оз. Вишневское) до 1,70 (оз. Великие Швакшты), характеризуя качество воды водоёмов бассейна II-III классами. По показателям зоопланктона ко II классу качества вод относились озёра Баторино, Вишневское, Свитязь, Свирь, Мястро и Нарочь.

Подземные воды бассейна р. Нёман относятся к классу гидрокарбонатно-кальциевых и кальциево-магниевых, в большинстве наблюдательных пунктов - без отклонений от фоновых показателей качества. Пресные подземные воды, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в основном соответствуют требованиям ГОСТ 2874-82 “Вода питьевая”. Единственным показателем, зачастую превышающем допустимую норму, является железо (от 0,7 мг/дм^3 (2 ПДК) до 17,5 (58 ПДК), в отдельных случаях - до 33 мг/дм^3 (110 ПДК)), содержание которого может быть доведено до нормы на станции обезжелезивания. К прочим недостаткам подземных вод бассейна можно отнести невысокое содержание ряда микроэлементов (фтор, йод, медь и др.).

В бассейне р. Вилия подземные воды пресные, гидрокарбонатно-кальцевые, с низким содержанием входящих в их состав макрокомпонентов и, соответственно, с минерализацией 40-160 мг/дм^3.

За последние 10 лет на ряде водозаборов гг. Гродно, Новогрудок, Барановичи, Слоним и др. наметилась тенденция ухудшения качества воды по некоторым показателям за счет антропогенного воздействия - отмечается повышение общей жесткости, минерализации, рост содержания аммонийного и нитратного азота, тяжелых металлов и т. д. В воде некоторых скважин было отмечено содержание хлоридов (53-215 мг/дм^3), существенно превышающие природные величины. В скважинах, расположенных в среднем течении р. Нёман, отмечался аммонийный азот (0,7 мг/дм^3). В скважинах, расположенных в верховье р. Зельвянка, отмечено повышенное содержание нитратов (4-10 мг/дм^3) и хлоридов (до 27 мг/дм^3).

В границах прибрежных полос (ПП) р. Нёман находится 7 997,31 га земель или 13,81 % площади водоохранной зоны (ВОЗ). Сельскохозяйственная освоенность территории ПП составляет 62,18 %, залесенность ПП составляет 13,92 %, закустаренность - 2,9 %. С учетом комплекса проведенных исследований РУП «ЦНИИКИВР», установленная ширина ВОЗ р.

Нёман в пределах Минской области составила от 700 до 3000 м, ширина ПП - от 125 до 500 м; в Гродненской области установленная ширина ВОЗ р. Нёман составляет от 50 до 5 000 м, ПП - от 50 до 250 м. Институтом предложен поэтапный ввод водоохранных мероприятий.

В последние годы реализован проект международной технической помощи «Приграничное сотрудничество соседствующих регионов Республики Беларусь и Литовской Республики по улучшению экологической безопасности общего водного бассейна». Одним из потенциальных источников загрязнения поверхностных вод в г. Гродно была канализационная насосная станция № 6 (далее КНС-6) ГУКПП «Гродноводоканал», расположенная на левом берегу р. Нёман, производительностью 50 тыс. $м^3$/сут, построенная в 1978 г. и принимающая стоки жилой застройки и целого ряда промышленных предприятий. Вложение международных инвестиций, а также финансовых средств местного бюджета и фонда охраны природы в реконструкцию КНС-6 позволило обеспечить стабильную, устойчивую и надежную работу.

Проект международной технической помощи показал, что в ряде случаев животноводческие комплексы и фермы являются потенциально возможными источниками загрязнения бассейна трансграничных рек Нёман и Вилия, поэтому разработка проектно-сметной документации на реконструкцию систем навозоудаления и очистных сооружений навозных стоков будет являться первым подготовительным этапом для улучшения экологической ситуации на объектах сельскохозяйственного производства. Вторым этапом будет осуществлено строительство очистных сооружений по разработанным техническим проектам, что позволит значительно повысить экологическую безопасность водных объектов на приграничных территориях Беларуси и Литвы.

Выводы

Экологические проблемы Балтийского моря носят сложный трансграничный характер, требуют международного междисциплинарного подхода и совместных усилий общественных экологических организаций Беларуси, Литвы и России для их решения.

Список использованной литературы

1. Атлас: Бассейн реки Нёман. Августовский канал. – Минск: Белкартография, 2005. – 28 с.
2. Водохранилища Беларуси: справочник/ М.Ю. Калинин и др.: под общ. ред. М.Ю. Калинина. – Минск: Полиграфкомбинат им. Я. Коласа, 2005. – 182 с.
3. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество воды (за 2002 – 2012 гг.). – Минск: ЦНИИКИВР.
4. Казак Г.В., Виндигульский Д.В., Калинин М.Ю. Состояние водных ресурсов реки Нёман. –Минск: Белсэнс, 2010. – 28 с.
5. Калинин М.Ю., Пахомов А.В. Оценка состояния ресурсов бассейнов рек Западная Двина и Нёман в Республике Беларусь. – Минск: Белсэнс, 2008. – 60 с.
6. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер Европейской экономической комиссии ООН. – Хельсинки, 1992.
7. Озера Беларуси: справочник/ Б.П. Власов и др. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.

О СОДЕРЖАНИИ СЕЛЕНА В ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ РАСТЕНИЯХ КУЧУРГАНСКОЙ СТЕПНОЙ РАВНИНЫ И ВЛИЯНИИ МАРГАНЦА И СВИНЦА В ВОДЕ НА ЕГО НАКОПЛЕНИЕ

М.В. Капитальчук, С.С. Шешницан, *Н.А. Голубкина, А.С. Коваленко
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
ул. 25 Октября, 107, г. Тирасполь, MD-3300, e-mail: kapitalim@mail.ru
** Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур*
e-mail: segolubkina@rambler.ru

Введение

Водно-болотная растительность играет ключевую роль в биогенном круговороте микроэлементов в водных экосистемах [9]. Макрофиты интенсивно поглощают биогенные элементы, минеральные и органические вещества, накапливают ионы тяжёлых металлов и радионуклиды, выступают в роли минерализаторов и детоксикантов. В зарослях водных растений осаждается значительное количество приносимых с водой минеральных и органических взвесей. По сути, они являются естественным биофильтром, снижающим биогенную и антропогенную нагрузку на водные экосистемы [1].

До недавнего времени считалось, что селен не является необходимым для растений микроэлементом, его признавали лишь «условно эссенциальным». Присутствие селена в растениях и способность аккумулировать его из сред служили лишь косвенными доказательствами необходимости этого микроэлемента для растительных организмов. Но исследования последних лет показали, что селену принадлежит важная роль в усилении адаптивного потенциала растений [6], к тому же существуют доказательства эссенциальности селена для водорослей [10]. Показано также, что гидрофиты способны накапливать значительные концентрации селена, и, являясь одним из важных звеньев трофических цепей, могут существенно влиять на экологический статус этого микроэлемента у организмов более высоких трофических уровней [7; 8].

В работе приводятся данные о содержании селена в водной и околоводной растительности Кучурганской степной равнины и влиянии концентраций марганца и свинца в воде на его содержание.

Материалы и методы

Материалом для исследований послужили пробы растений, отобранные в местах взятия проб воды в различных водных объектах района исследований: река Днестр, Кучурганское водохранилище, пруд и ручей на территории г. Бендеры. Определялась систематическая принадлежность растений, затем их высушивали и измельчали. Анализ проб воды проводился в лаборатории геохимии института геологии и сейсмологии АН Молдовы. Определение содержания селена в образцах растений производилось микрофлуорометрическим методом авторами.

Анализ зависимости между концентрациями элементов производился путём расчёта коэффициента ранговой корреляции Спирмена (R) [2]. Коэффициенты корреляции считали значимыми при $p < 0{,}1$ и $p < 0{,}05$.

Результаты и обсуждения

Все растения в зависимости от их экологических особенностей были разделены на 2 группы: 1) *водные растения*, куда были отнесены зелёные водоросли и высшие водные растения – погружённые и полупогружённые (рдест, роголистник, водоперица) и плавающие на поверхности воды (сальвиния, ряска); 2) *прибрежные растения*, куда мы отнесли высшие растения, произрастающие в прибрежной зоне водоёма (тростник, рогоз, осока, лютик, щавель, горец).

Растения этих двух групп накапливают существенно различающиеся (в среднем в 5 раз) концентрации селена (рис. 1).

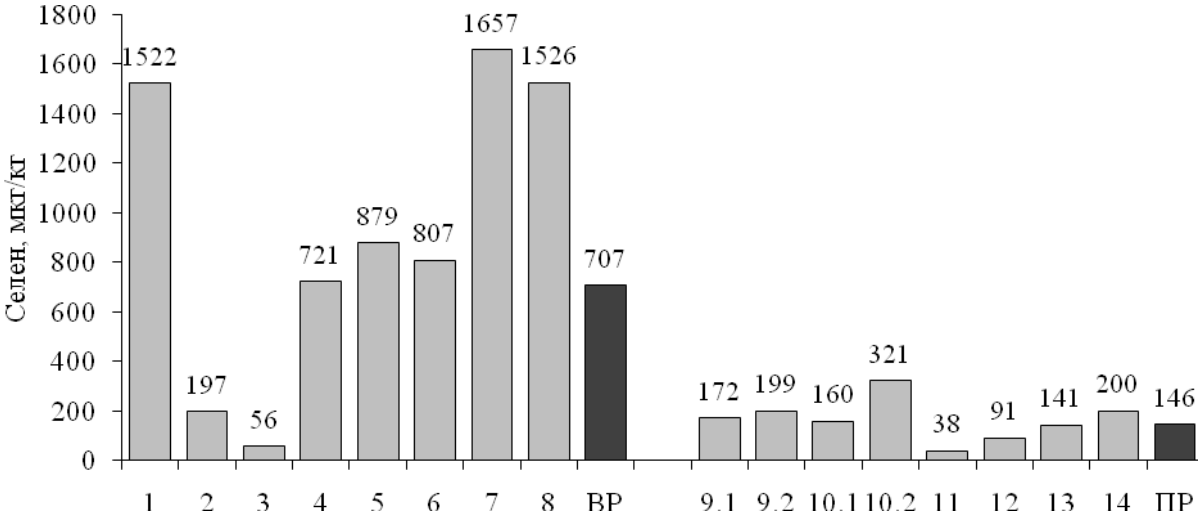


Рис. 1. Среднее содержание селена в водных (ВР) и прибрежных (ПР) растениях Кучурганской степной равнины: 1 – *Mougeotia*; 2 – *Cladophora*; 3 – *Ulotrix*; 4 – *Potamogeton*; 5 – *Ceratophyllum*; 6 – *Myriophyllum*; 7 – *Salvinia natans*; 8 – *Lemna trisulca*; 9.1 – *Phragmites australis* (надводная часть); 9.2 – *Phragmites australis* (корневище); 10.1 – *Typha angustifolia* (надводная часть); 10.2 – *Typha angustifolia* (корневище); 11 – *Carex*; 12 – *Ranunculus polyphyllus*; 13 – *Rumex stenophyllus*; 14 – *Polygonum amphibium*

Максимальные концентрации селена наблюдаются у водных растений, при этом наибольший диапазон концентраций наблюдается у водорослей (от 56 мкг/кг у улотрикса до 1522 мкг/кг у мужоции). Погружённые водные растения (рдесты, роголистник и водоперица) в среднем аккумулируют селена 720–880 мкг/кг. Плавающие на поверхности воды растения (ряска и сальвиния) отличаются максимальными значениями среди всех изученных растений. Прибрежные растения аккумулируют существенно меньшие количества селена (не более 200 мкг/кг в надводной/надземной части). Они в наименьшей степени связаны с концентрациями элемента в воде и накапливают элемент преимущественно из донных отложений/почвы.

Для оценки межвидовых различий в способности аккумулировать селен проанализируем содержание микроэлемента в растениях, пробы которых отобраны в одной точке. Так, на нижнем участке Кучурганского водохранилища при концентрации селена в воде 0,87±0,17 мкг/л содержание микроэлемента в растениях составило (в мкг/кг): сальвиния (*Salvinia natans*) – 1657, ряска тройчатая (*Lemna trisulca*) – 1526, роголистник погруженный (*Ceratophillum demersum*) – 712, тростник южный (*Phragmites australis*) – 185, рогоз узколистный (*Typha angustifolia*) – 160. Путём несложных расчётов получаем, что в сходных экологических условиях сальвиния аккумулирует селен эффективнее, чем ряска в 1,1 раза, роголистник – в 2,3 раза, тростник – в 9 раз, рогоз – в 10,4 раза.

Если сравнивать уровни содержания селена в растениях водно-болотного комплекса (38–1657 мкг/кг) и сельскохозяйственных растениях (86–133 мкг/кг [3]) Кучурганской равнины, становится очевидным значительный диапазон концентраций, характерный для водно-болотных растений. При этом, в среднем, концентрации селена в водных растениях (707 мкг/кг) в 6–7 раз выше таковых в сельскохозяйственных растениях (111 мкг/кг), и даже средняя концентрация селена, характерная для околоводных растений, несколько выше (146 мкг/кг).

Известно, что на накопление различных химических элементов существенным образом сказываются как синергические, так и антагонистические взаимодействия с другими элементами. Взаимодействие химических элементов имеет такое же значение для растений, как и явления дефицита и токсичности [5].

Ранее мы проанализировали содержание Mn, Cu, Pb и Zn в поверхностных водах Кучурганской степной равнины. Нам удалось выяснить, что содержание Cu в водах исследуемого района в целом относительно постоянно. Содержание Pb было значительно выше в Кучурган-

ском водохранилище, наблюдалось увеличение содержания этого тяжёлого металла в р. Днестр от с. Парканы до г. Тирасполь [4]. В данной работе мы в основном обратили внимание на концентрации Mn и Pb в воде, поскольку использование в расчётах данных, полученных для Zn и Cu, не представлялось возможным в связи с их низкими концентрациями в воде.

В первую очередь рассмотрим, существует ли зависимость между концентрациями Pb и Mn с Fe, Ni, Cd и Se в воде. Результаты вычислений коэффициента ранговой корреляции сведены в таблицу 1.

Таблица 1. **Коэффициенты корреляции Спирмена (*R*) содержания элементов в поверхностных водах Кучурганской степной равнины**

	Fe	Ni	Cd	Se	Pb	Mn
Pb	**0,684****	0,438	0,041	–0,310		–0,131
Mn	0,338	–0,418	–0,215	–0,207	–0,131	

Значимые коэффициенты корреляции выделены жирным шрифтом; * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$

Очевидно, что в подавляющем большинстве случаев не наблюдается значимой зависимости между содержанием этих элементов в воде. Исключение составила только пара Pb–Fe, у которой проявляется близкая к сильной значимая положительная зависимость. Данный факт можно объяснить только влиянием антропогенного фактора и связанного с ним загрязнения водной среды этими металлами из одних и тех же техногенных источников.

Рассмотрим влияние концентраций свинца и марганца в воде на аккумуляцию селена растениями. Результаты расчётов коэффициентов корреляции сведены в таблицу 2.

Таблица 2. **Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена концентраций селена в растениях и содержания элементов воде**

Селен в растениях	Концентрации элементов в воде	
	Pb	Mn
Водные растения	0,314	**–0,714***
Прибрежные растения	0,293	0,024
Тростник (надводная часть + корневище)	**–0,975****	0,100
Тростник (надводная часть)	**–0,975****	0,300

Значимые коэффициенты корреляции выделены жирным шрифтом; * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$

Как видно из таблицы 2, свинец в воде очень существенно влияет на накопление селена тростником, марганец – на накопление водными растениями. Рассмотрим подробнее эти зависимости, используя рис. 2.

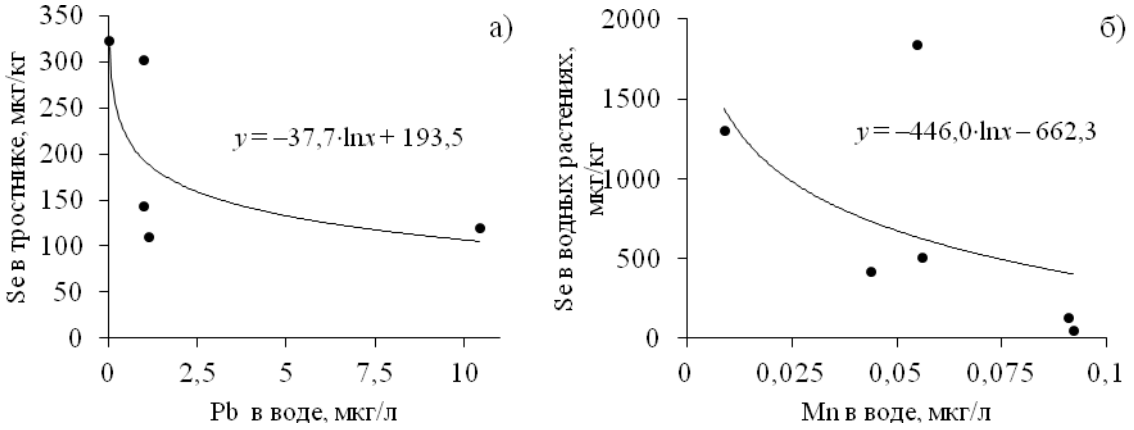


Рис. 2. Содержание селена в тростнике в зависимости от концентраций свинца в воде (а) и селена в водных растениях от концентраций марганца в воде (б)

Рисунок 2 (а) иллюстрирует антагонистическое действие свинца в воде на содержание селена в тростнике. При этом, данная зависимость характеризуется как очень сильная отрицательная связь ($R = –0,975$). Можно предположить, что загрязнение поверхностных вод свинцом

существенно снижает аккумулирование селена наиболее массовым (в стоячих и слабопроточных водоёмах) прибрежным растением – тростником обыкновенным. Это наиболее ярко может проявляться в Кучурганском водохранилище, где были зафиксированы наибольшие концентрации этого тяжёлого металла воде.

На рис. 2 (б) также прослеживается характерное антагонистическое взаимодействие марганца и селена, т.е. марганец в повышенных концентрациях в воде существенно снижает аккумулирование селена водными растениями. Однако при этом, корреляционная зависимость менее значимая и менее тесная, чем в предыдущем случае.

Выводы

1. Водные и прибрежные растения существенно различаются по способности накапливать селен (в среднем в 5 раз), при этом максимальные концентрации наблюдаются у водных растений, а наибольший диапазон – у водорослей. Выявлены также существенные межвидовые различия в накоплении селена.
2. Уровни содержания селена в водных растениях в среднем в 6–7 раз выше содержания селена в сельскохозяйственных растениях Кучурганской равнины, и даже у прибрежный растений отмечаются более высокие концентрации этого микроэлемента.
3. Свинец, поступающий в водную среду из антропогенных источников, существенно влияет на накопление селена тростником, причём проявляет себя в данном случае как антагонист селена. Марганец при повышенных концентрациях в воде также может снижать накопление селена водными растениями. Этот вывод следует считать предварительным в следствие малого объема выборки.

Список использованной литературы

1. Власов Б.П., Гигевич Г.С. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды: метод. рекоменд. – Мн.: БГУ, 2002. – 84 с.
2. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. – Петрозаводск: ПГУ, 2011. 302с.
3. Капитальчук М.В. Особенности накопления селена растениями в восточных и юго-восточных районах Молдовы // Mediul Ambiant. – 2008. – №2(38). – С. 13–17.
4. Капитальчук М.В., Коваленко А.С. Цинк, марганец, медь и свинец в поверхностных водах Кучурганской степной равнины // Геоэколог. и биоэколог. пробл. Сев. Причерноморья: мат. IV Междунар. науч.-практ. конф. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2012. – С. 134–135.
5. Кирилюк В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. – Кишинёв: Pontos, 2006. 156 с.
6. Скрыпник Л.Н. Эколого-биохимические аспекты протекторной функции селена в растениях при окислительном стрессе. Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Калининград, 2009. – 23 с.
7. Conley J.M., Funk D.H., Buchwalter D.B. Selenium bioaccumulation and maternal transfer in the mayfly Centroptilum triangulifer in a life-cycle, periphyton-biofilm trophic assay // Environmental Science & Technology. – 2009. – Vol. 43. – P. 7952–7957.
8. Jasonsmith J.F., Maher W., Roach A.C., Krikowa F. Selenium bioaccumulation and biomagnification in Lake Wallace, New South Wales, Australia // Marine and Freshwater Research. – 2008. – Vol. 59. – P. 1048–1060.
9. Prasad M.N.V., Greger M., Aravind P. Biogeochemical cycling of trace elements by aquatic and wetland plants: relevance and phytoremediation // Trace Elements in the Environment. – 2006. – P. 451–482.
10. Terry N., Zayed A.M., de Souza M.P., Tarun A.S. Selenium in higher plants // Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. – 2000. – Vol. 51. – P. 401–432.

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ЖЕЛЕЗА, НИКЕЛЯ, КАДМИЯ И СЕЛЕНА В ВОДЕ НА НАКОПЛЕНИЕ СЕЛЕНА ВОДНЫМИ И ПРИБРЕЖНЫМИ РАСТЕНИЯМИ КУЧУРГАНСКОЙ СТЕПНОЙ РАВНИНЫ

М.В. Капитальчук, С.С. Шешницан, *Н.А. Голубкина, А.М. Иожица
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
ул. 25 Октября, 107, г. Тирасполь, MD-3300, e-mail: kapitalim@mail.ru
** Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур*
e-mail: segolubkina@rambler.ru

Введение

Одним из важнейших факторов, определяющих экологический статус водного объекта, является водно-болотная растительность. Исследование водных и прибрежных растений является важнейшим аспектом изучения экологического состояния водных объектов, наиболее адекватно отражающих их современное состояние [2].

В гидроэкосистемах водные растения выполняют ряд очень важных, тесно связанных между собой экологических функций: фильтрационную, окислительную, минерализационную, детоксикационную, аккумуляционную (накопление биогенных элементов, тяжелых металлов и др.) и ряд других, благодаря которым они определяют накопление и круговорот химических элементов в биоте и донных отложениях [1]. В связи с этим, с одной стороны, водно-болотная растительность существенно влияет на качество воды, задерживая большое количество биогенов и токсикантов, с другой – чрезмерное их разрастание и последующее отмирание может стать причиной вторичного загрязнения водной экосистемы.

Известно, что на накопление различных химических элементов существенным образом влияют как синергические, так и антагонистические взаимодействия с другими элементами [5].

В данной работе рассмотрены основные тенденции влияния Fe, Ni, Cd и Se, содержащихся в воде, на накопление водными и околоводными растениями селена.

Материалы и методы

Отбор проб воды производился в различных водных объектах района исследований: река Днестр, Кучурганское водохранилище, пруд и ручей на территории г. Бендеры. В местах отбора проб воды были собраны образцы водных и прибрежных растений. Определяли систематическую принадлежность растений, затем их высушивали и измельчали. Анализ проб воды проводился в лаборатории геохимии института геологии и сейсмологии АН Молдовы. Определение содержания селена в образцах растений определялось микрофлуорометрическим методом авторами.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с применением методов непараметрической статистики. Рассчитывались коэффициенты ранговой корреляции Спирмена (R) [3]. Коэффициенты корреляции считали значимыми при $p < 0{,}1$ и $p < 0{,}05$.

Результаты и обсуждение

На первом этапе нашего исследования мы проанализировали содержание Fe, Ni, Cd и Se в поверхностных водах Кучурганской степной равнины. Оказалось, что наиболее высокие концентрации всех элементов наблюдались в Кучурганском водохранилище, однако явных закономерностей по распределению рассматриваемых элементов в водах исследуемой территории нами обнаружено не было [4].

Прежде чем приступить к анализу накопления селена растительностью, рассмотрим, существует ли зависимость между концентрациями рассматриваемых элементов в воде. Для этого проанализируем таблицу 1.

Как видно из табл. 1, не наблюдается значимой корреляционной зависимости между концентрациями Ni и Fe, Cd и Fe, Ni и Cd, а также Ni и Se в воде. Наиболее тесная корреляционная связь прослеживается между Fe и Se.

Таблица 1. **Корреляционная матрица концентраций элементов в воде**

	Fe	Ni	Cd	Se
Fe		0,313	–0,295	**–0,633****
Ni	0,313		–0,111	–0,365
Cd	–0,295	–0,111		**0,611***
Se	**–0,633****	–0,365	**0,611***	

Значимые коэффициенты корреляции выделены жирным шрифтом; * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$

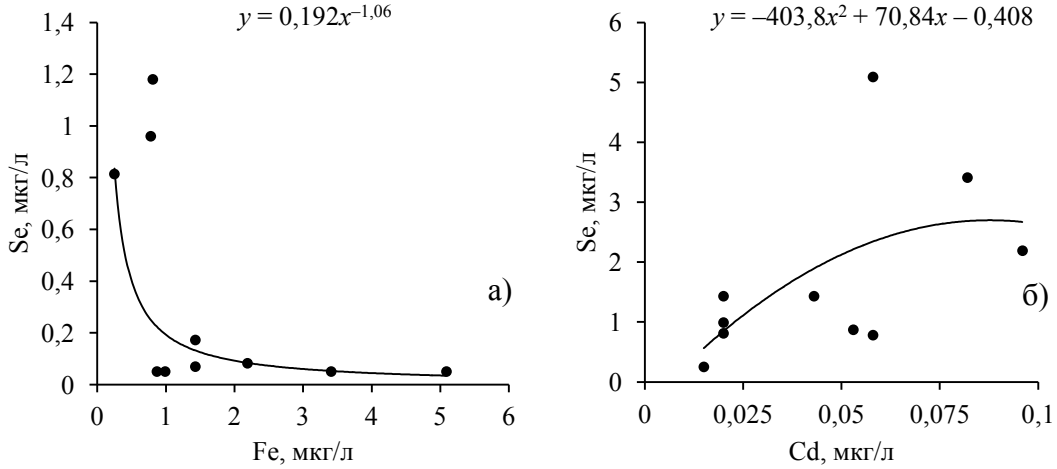


Рис. 1. Зависимость концентраций селена от концентраций железа (а) и кадмия (б) в воде

Концентрации селена существенно снижаются при повышении концентраций железа в водной среде. Данная зависимость описывается степенной функцией (рис. 1, а). По-видимому, это связано с адсорбцией селена оксигидроксидами железа, поступающими в водную толщу из поверхностных слоёв донных отложений [6]. Оказалась положительная корреляционная связь между селеном и кадмием в воде. Принимая во внимание низкие концентрации кадмия в воде (в среднем они на два порядка ниже содержания селена), можно предположить, что при очень низких концентрациях кадмия концентрации селена возрастают. Но по достижении порога содержания кадмия выше 0,1 мкг/л прогнозируется уменьшение концентраций селена (рис. 1, б).

При рассмотрении влияния концентраций исследуемых элементов на аккумуляцию селена водно-болотными растениями необходимо учитывать их экологические особенности. Поэтому все растения были разделены на 2 группы:

1) *водные растения*, куда были отнесены зелёные нитчатые водоросли (мужоция, кладофора, улотрикс) и высшие водные растения – погружённые и полупогружённые (рдест, роголистник, водоперица), а также плавающие на поверхности воды (сальвиния, ряска);

2) *прибрежные растения*, куда мы отнесли высшие растения, произрастающие в прибрежной зоне водоёма (тростник, рогоз, лютик, осока, горец, щавель).

Результаты, полученные при вычислении коэффициентов ранговой корреляции, сведены в таблицу 2.

Таблица 2. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена (R) концентраций Se в растениях и содержания элементов воде

Se в растениях	Концентрации элементов в воде			
	Fe	Ni	Cd	Se
Водные растения	–0,213	**0,829****	**0,812****	0,257
Прибрежные растения	0,049	0,524	0,671	0,371
Тростник (надводная часть + корневище)	**–0,975****	**–0,900****	0,300	0,667
Тростник (надводная часть)	**–0,821***	–0,700	0,100	**0,821***

Значимые коэффициенты корреляции выделены жирным шрифтом; * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$

Очевидно, что наиболее тесная значимая корреляционная связь наблюдается между содержанием Se в водных растениях и концентрациями Ni и Cd в воде, а также содержанием Se в целом растении тростника и концентрациями Fe и Ni в воде.

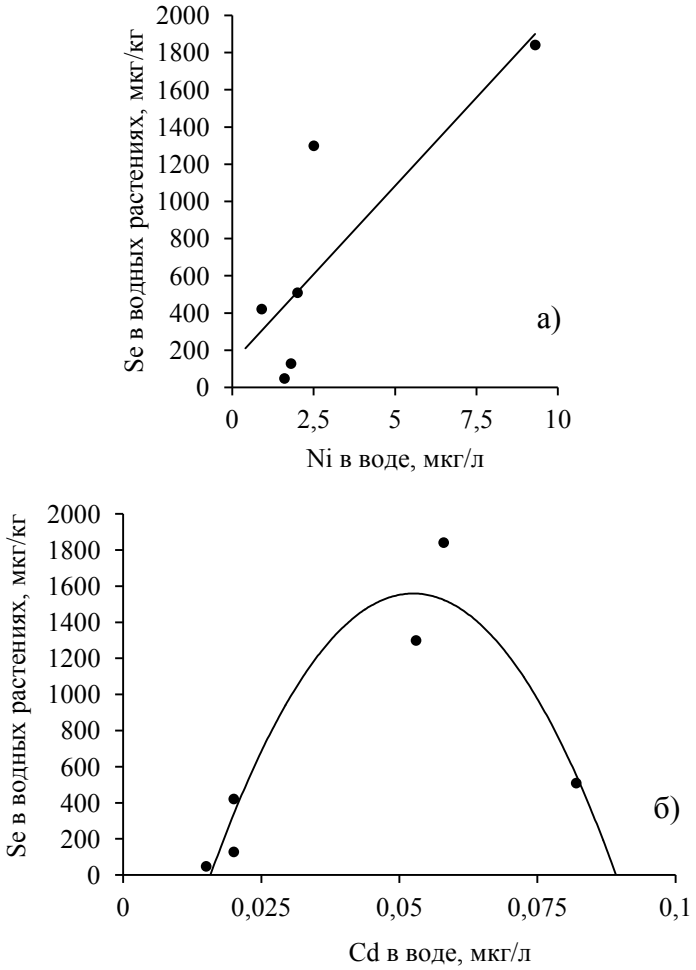


Рис. 2. Содержание селена в водных растениях в зависимости от концентраций никеля (а) и кадмия (б) в воде

Никель при наблюдаемых нами концентрациях в водной среде благоприятствует накоплению селена водными растениями, при этом прослеживается линейная зависимость (рис. 2, а). Ещё в 1970–80-е гг. никель рассматривался только как тяжёлый металл, и, считалось, что он не является эссенциальным микронутриентом для водных растений [8]. Позднее было доказано, что он играет важную роль в азотном обмене и входит в состав фермента уреазы, поэтому никель необходим для нормального роста и развития водорослей [7]. Учитывая это, а также то, что и селен является эссенциальным микроэлементом для водорослей, можно предположить, что синергическое действие никеля в водной фазе на накопление селена водными растениями обусловлено их совместным участием в метаболических процессах.

Рис. 2 (б) иллюстрирует зависимость между селеном в водных растениях и кадмием в воде, сходную с рис. 1 (б), особенно в начальной его части. И действительно, как в случае селена и кадмия в воде наблюдается положительная корреляционная зависимость, однако, уже при концентрациях кадмия в воде немногим выше 0,05 мкг/л проявляется антагонизм, в результате чего концентрирование селена водными растениями значительно снижается.

Прибрежные растения в меньшей степени зависят от концентраций элементов в воде, поэтому в большинстве случаев не прослеживается значимых корреляционных связей (табл. 2). Несколько иначе дело обстоит с содержанием селена в тростнике (рис. 3).

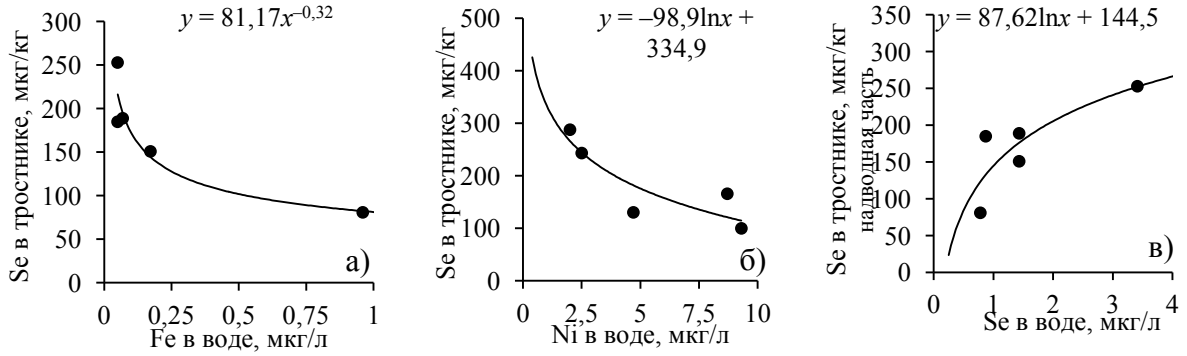


Рис. 3. Зависимость концентраций селена в тростнике (*Phragmites australis*) от содержания железа (а), никеля (б) и селена (в) в воде

Как показал проведённый анализ, антагонистически на накопление селена тростником (целое растение) действуют повышенные концентрации железа и никеля в воде (рис. 3, а, б), при этом прослеживается сильная отрицательная корреляционная зависимость ($R \leq -0{,}900$): в случае с железом – степенная, а с никелем – логарифмическая. Необходимо отметить, что в отличие от водных растений, у которых мы наблюдаем синергическое действие никеля на поглощение селена, никель при повышенных концентрациях в воде снижает накопление селена тростником.

Стоит учитывать также, что тростник аккумулирует селен из донных отложений. Отчасти поэтому не прослеживается достоверной зависимости между концентрациями селена в тростнике (надводная часть + корневище) и содержанием селена в воде. Зато прослеживается тесная ($R = 0{,}821$) зависимость селена в воде и концентраций селена в надводной части растения. Скорее всего, это обусловлено физиологическими особенностями перераспределения селена по органам и тканям растения. В связи с этим, видимо, концентрации селена в надводной части тростника можно рекомендовать в качестве индикатора содержания селена в водной среде.

Выводы

1. Зависимости между концентрациями Fe, Ni и Cd в поверхностных водах Кучурганской степной равнины не наблюдается. Обнаружена корреляционная связь только между Fe и Se, а также Cd и Se.
2. Кадмий в воде при низких концентрациях не сказывается существенным образом на концентрациях селена в водных растениях, но при достижении определённого уровня концентраций кадмия в водной среде проявляется его антагонистическое действие на концентрирование селена водной растительностью.
3. Никель в воде благоприятно влияет на накопление селена водными растениями, но, как и железо, снижает аккумулирование селена тростником.
4. Содержание селена в надводной части тростника может служить индикатором содержания селена в воде.

Список использованной литературы

1. Власов Б.П., Гигевич Г.С. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды: метод. рекомендации. – Мн.: БГУ, 2002. – 84 с.
2. Галатова Е.А., Шестаков А.Ю., Капанадзе Г.Д. Особенности накопления и распределения экотоксикантов в донных отложениях и водорослях // Биомедицина. – 2010. – №5. – С. 58–62.
3. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. – Петрозаводск: Петр. ГУ, 2011. – 302 с.
4. Капитальчук М.В., Иожица А.М. Железо, никель, селен и кадмий в поверхностных водах Кучурганской степной равнины // Геоэкол. и биоэкол. пробл. Сев. Причерноморья: мат. IV Междунар. науч.-практ. конф. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2012. – С. 131–134.
5. Кирилюк В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. – Кишинёв: Pontos, 2006. – 156 с.
6. Belzile N., Chen Y.W., Xu R. Early diagenetic behavior of selenium in freshwater sediments // Applied Geochemistry. – 2000. – Vol. 15. – P. 1439–1454.
7. Ecology of harmful algae. E. Granéli; Turner, T. Jefferson (Eds.). Series: Ecological Studies, Vol. 189. – 413 p.
8. Prasad P.V.D., Prasad P.S.D. Effect of cadmium, lead and nickel on three freshwater green algae // Water, Air, and Soil Pollution. – 1982. – Vol. 17. – P. 263–268.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ МОЛДОВЫ: СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

О.И.Казанцева
Современный гуманитарный институт
Ул. Албишоара 78/4, Кишинев 2058, Молдова
Тел. (+373 22) 244549; e-mail: okazantseva@rambler.ru

«Вода – кровоток зеленой экономики. Вода, энергия и продовольствие взаимосвязаны и взаимозависимы, и их обеспечение имеет центральное значение для сокращения масштабов нищеты и создания устойчивой к изменениям климата и надежной зеленой экономики».

Стокгольмское заявление к Конференции ООН по устойчивому развитию (Рио +20)

Введение

Обеспечение водой, продовольствием и энергией является одной из наиболее важных проблем и задач, стоящих перед обществом. Значение взаимосвязанности этих вопросов было подчеркнуто вновь на конференции ООН по устойчивому развитию (Рио+20) в июне 2012 г. Однако во многих случаях политические меры и решения недостаточно учитывают эти взаимосвязи и взаимозависимости. Более того, значение освоения водных ресурсов для повышения экономической эффективности и социального благосостояния обычно не получает должной оценки, хотя все виды социально-экономической деятельности в значительной степени зависят от снабжения и качества пресной воды.

Вместе с тем, именно всеобъемлющий подход к использованию воды как ограниченного и уязвимого ресурса и включение секторальных планов и программ водопользования в национальную социально-экономическую политику имеют важнейшее значение для развития национальной экономики. Ситуация усугубляется тем, что уязвимость к глобальным изменениям зависит от комбинации факторов. В аспекте проблем водных ресурсов, на уязвимость оказывает влияние не только количество располагаемых водных ресурсов (как в настоящем, так и в будущем), но также целый спектр социальных, экономических и экологических факторов, которые оказывают влияние на способность противостоять изменяющимся условиям.

Оценка состояния водных ресурсов

Для оценки уязвимости возможно использование *индекса уязвимости к изменению климата* (ИУИК), построенного путем комбинирования системы соответствующих индикаторов. В представленной ниже таблице 1 приводятся факторы воздействия и рекомендуются индикаторы для их представления в ИУИК.

На основе полученного индекса возможно определение наиболее подверженных риску территорий для целей приоритезация действия по защите местного населения.

Для Молдовы разработаны несколько проектов адаптации к изменению климата в различных сферах. Основными направлениями адаптации к изменению климата в сфере водных ресурсов, согласно работе [1], являются:

- улучшение государственных озер и увеличение их числа,
- восстановление и создание дамб в областях с опасностью наводнений,
- сокращение водных потерь в ирригации и уменьшение водопотребления в промышленности через введение цикла закрытого водопользования.

Эффективность использования водных ресурсов в промышленных, сельских и городских зонах является приоритетной темой «зеленой экономики» и ресурсоэффективности.

Проблема рационального использования водных ресурсов в Молдове остается чрезвычайно актуальной, поскольку в условиях жесткой ограниченности располагаемых запасов не наблюдается устойчивой тенденции снижения водопотребления (Рис. 1).

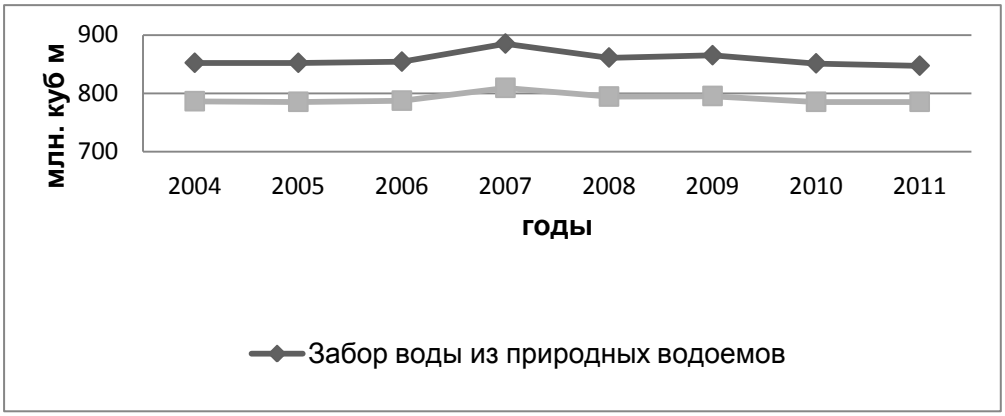
Таблица 1: Факторы и переменные для расчета индекса уязвимости к изменению климата водных ресурсов [2]

Факторы воздействия	Описание фактора	Возможные подкомпоненты, или переменные
Геопространственный (Г)	Географические факторы, которые непосредственно связаны с рассматриваемым районом	Протяженность территорий, подверженных риску воздействия наводнений Протяженность территорий, подверженных риску воздействия оползней Степень изоляции от других источников воды и/или от источников продовольствия Сокращение лесов, опустынивание и/или степень эрозии почв Степень замещения природной растительности
Количественная оценка ресурсов (Р)	Физическое наличие поверхностных и подземных вод с учетом их изменчивости и качества, а также общего объема	Оценка располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод Оценка надежности ресурсов Оценка качества вод Зависимость от внешних источников водных ресурсов Потенциал накопления воды
Доступность и права собственности (Д)	Степень доступа к воде для человеческих нужд	Доступ к чистой воде Доступ к канализации Доступ к средствам ирригации
*Человеческий и институциональный потенциал (П)**	Эффективность потенциала людей управлять водными ресурсами	Расходы на товары длительного пользования, или прибыль Показатели смертности до 5 лет Наличие систем предупреждения о стихийных бедствиях Уровень образованности населения Доля населения, проживающего в несанкционированных постройках ВВП как доля ВНП Сила муниципальных институтов Инвестиции в водный сектор как процент капитальных вложений Доступ к безопасным местам в случае наводнений или других стихийных бедствий
Утилизация (У)	Способы использования воды для различных целей, включая бытовое, сельскохозяйственное и промышленное использование.	Уровень бытового потребления относительно национальных или других стандартов Потребление воды сельским хозяйством по отношению к его вкладу в ВВП Промышленное водопотребление по отношению к вкладу в ВВП
Поддержка экологической целостности (Э)	Оценка экологической целостности, связанной с водными ресурсами	Потеря мест обитания Плотность населения Плотность поголовья скота Частота наводнений и засух

* Потенциал рассматривается в смысле дохода, позволяющего приобретать воду улучшенного качества, образование и услуги здравоохранения, что связано с возможностью лоббирования и управления водоснабжением.

Как показывают данные исследований, состояние объектов водопользования является часто неудовлетворительным (Табл. .2). Особенно это касается децентрализованных источников водопользования (колодцев), где доля не соответствующих санитарным нормам исследованных проб составляет: согласно санитарно-химическим показателям – 83%, согласно микробиологическим показателям – 36,9%. Вызывает опасения состояние коммунальных

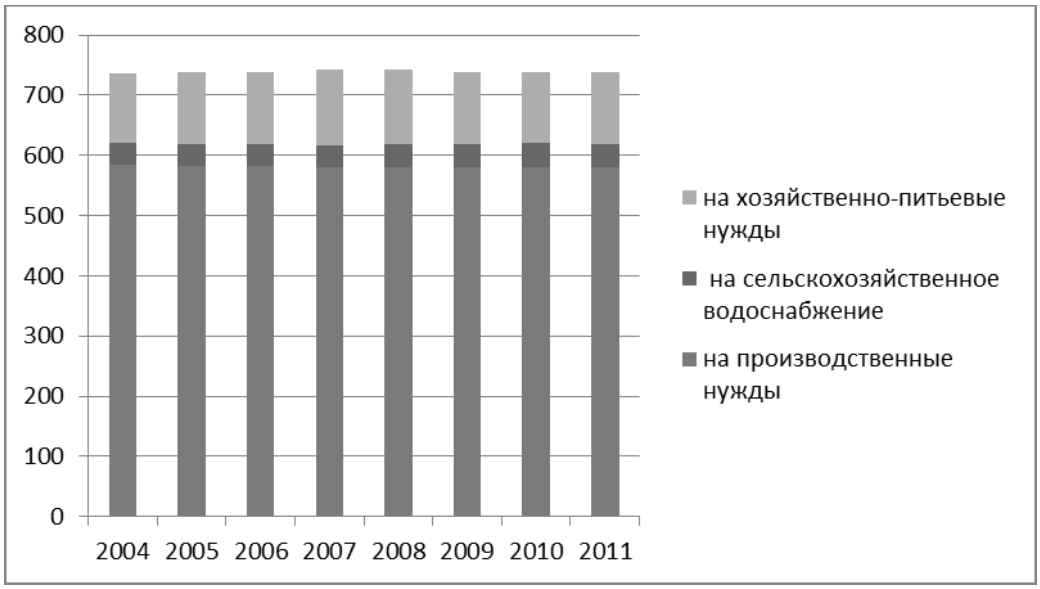
городских водопроводов из подземных источников, доля не соответствующих санитарным нормам исследованных проб согласно санитарно-химическим показателям составляет 41,4%. В наилучшем состоянии находятся коммунальные городские водопроводы из поверхностных источников, где доля проб, не соответствующих санитарным нормам согласно санитарно-химическим показателям составляет – 9,9%, согласно микробиологическим показателям – 3,1%.



По данным Национального бюро статистики :
http://www.statistica.md/pageview.php?l=ro&idc=324&id=2302

Рис. 1: Забор и фактическое потребление (использование) воды в Молдове

Основными потребителями воды являются производство и население, причем соотношение между основными потребителями на протяжении последних лет практически не изменяется (Рис. 2).



По данным Национального бюро статистики :
http://www.statistica.md/pageview.php?l=ro&idc=324&id=2302

Рис. 2: Структура потребления (использования) воды в Молдове

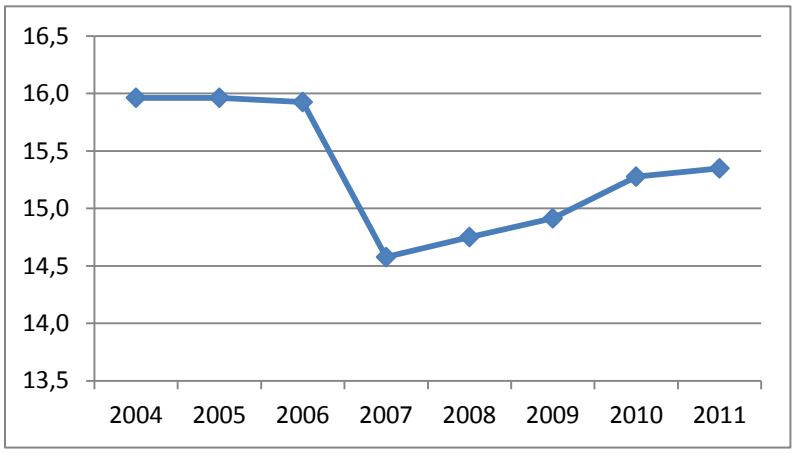
В связи с неудовлетворительным состоянием подземных вод доля водозабора из подземных источников снижалась, однако в последние годы (2008-2011) снова наметилась тенденция к ее увеличению (Рис. 3).

Неблагоприятная ситуация наблюдается и с водными объектами в местах водопользования, контроль за которыми ведется на 229 стационарных пунктах. Почти 30% исследованных в 2011 г. проб не соответствовала санитарным нормам согласно санитарно-химическим показателям, и около 45% - согласно микробиологическим показателям (Табл. 3).

Таблица 2: Состояние объектов водопользования в 2011 г.

	Число объектов		Число исследованных проб					
			согласно санитарно-химическим показателям			согласно микробиологическим показателям		
	всего	в том числе, функционирующих	всего	не соответствуют санитарным нормам	в %	всего	не соответствуют санитарным нормам	в %
Децентрализованные источники водопользования (колодцы)	114516	112 684	5382	4467	**83,0**	6759	2493	**36,9**
Коммунальные городские водопроводы из подземных источников	45	44	2489	1030	**41,4**	3272	287	**8,8**
Коммунальные городские водопроводы из поверхностных источников	11	11	1948	192	**9,9**	1920	60	**3,1**

Рассчитано по данным Национального бюро статистики:
http://www.statistica.md/public/files/publicatii_electronice/Mediu/Resurse_naturale_2012.pdf



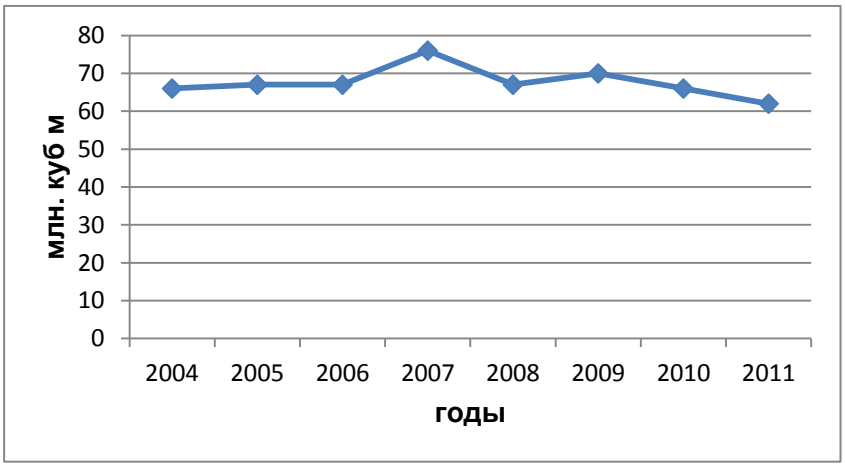
Рассчитано по данным Национального бюро статистики :
http://www.statistica.md/pageview.php?l=ro&idc=324&id=2302
Рис. 3: Доля забора воды из подземных источников, % от общего водозабора

Вместе с тем, следует отметить, что в последние годы наметилась тенденция снижения потерь воды при транспортировке, однако доля потерь от величины забора воды остается все еще очень высокой, составляя 7-8% (Рис. 4).

Таблица 3: Состояние водных объектов в местах водопользования в 2011 г.

	Число стационарных пунктов	Число исследованных проб					
		согласно санитарно-химическим показателям			согласно микробиологическим показателям		
		всего	не соответствуют санитарным нормам	в %	всего	не соответствуют санитарным нормам	в %
Всего	229	1280	381	29,8	911	407	44,7

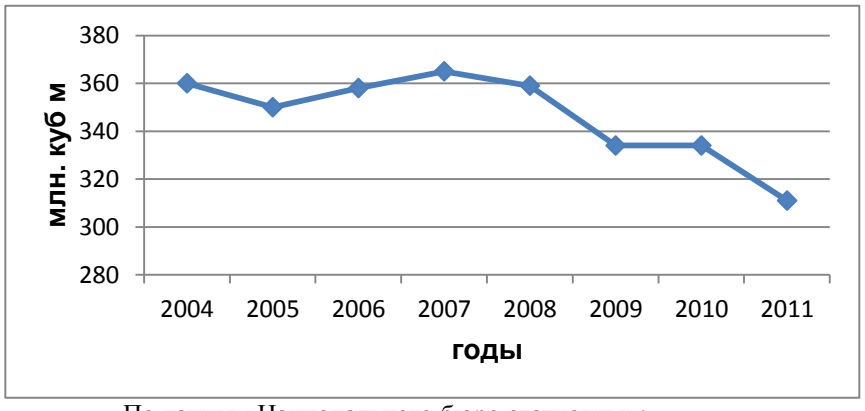
Рассчитано по данным Национального бюро статистики:
http://www.statistica.md/public/files/publicatii_electronice/Mediu/Resurse_naturale_2012.pdf



По данным Национального бюро статистики :
http://www.statistica.md/pageview.php?l=ro&idc=324&id=2302

Рис. 4: Потери воды при транспортировке

Количество воды в оборотном и повторном водоснабжении, наоборот, стабильно уменьшается: его доля уменьшилась с 45,8% в 2004 г. до 39,6% в 2011 г., т.е. более чем на 5% (Рис. 3).



По данным Национального бюро статистики :
http://www.statistica.md/pageview.php?l=ro&idc=324&id=2302

Рис. 5: Количество воды в оборотном и повторном водоснабжении

Согласно расчетам, проведенным экспертами в проекте «Реализуемые и планируемые меры по адаптации к изменениям климата в странах – партнерах, участниках проекта SKPI», в сфере питьевого водоснабжения Молдовы объем необходимого финансирования в период до

2020 г. оценен около 168,2 млн. долларов США[1]. По их же расчетам, в настоящее время в республике качественная, пригодная для питья вода из сетей водоснабжения удовлетворяет 50% потребностей (82% городского и 18% сельского населения), а доля фондов питьевого водоснабжения, нуждающихся в смягчении последствий изменения климата, составляет 5% от общего количества.

Ирригационный сектор РМ требует реализации мер, стоимостью 287,6 млн. долларов США (на десятилетний период до 2020 г.), что будет непосредственно способствовать получению дополнительной сельскохозяйственной продукции и корма для скота[2]. Из этой суммы, 20% средств предполагается направить на минимизацию эффектов изменения климата. Чистая прибыль, связанная с ирригационным сектором, составляет приблизительно 18 млн. долларов США.

Стоимость адаптационных действий по предотвращению опасности наводнений составляет около 84,4 млн. долларов США, а средняя чистая прибыль в случае действий, предотвращающих опасность наводнения, составит приблизительно 13,1 млн. долларов США. Каждый доллар, инвестированный в эту сферу, может дать выгоду в соотношении 1:4. Для предотвращения опасности наводнений предполагается выделение 5% от общего количества средств, запланированных на адаптацию к изменению климата. Максимальная выгода, согласно выводам рассматриваемого проекта, которая может быть получена в результате выполнения адаптационных действий по оцененным секторам, составляет приблизительно 425,2 миллионов долларов США [1].

Однако, существуют опасения [3], что из-за коррупции общие затраты, в т.ч. и по достижению Целей развития Тысячелетия в области воды и ее очистки могут значительно увеличиться. Типичные примеры коррупции: фальшивые отчеты об использовании воды, кумовство при распределении государственных заказов на оборудование, взятки при заключении государственных заказов. По различным оценкам, на все это в некоторых странах уходит до трети общего объема оказываемой помощи. Спонсоры и инвесторы обращают внимание на эту сторону, и большинство учреждений по оказанию помощи развивающимся странам предпочитает уделять главное внимание тем странам, где ведется борьба с коррупцией.

Таким образом, значение водных ресурсов в развитии хозяйства исключительно велико и многосторонне. Поэтому требуется концентрация усилий на оценке их уязвимости, а также потенциала адаптации к изменению климата, что является необходимым этапом и составной частью разработки программ по социально-экономическому развитию национальной экономики.

Список использованной литературы

1. Реализуемые и планируемые меры по адаптации к изменениям климата в странах – партнерах, участниках проекта SKPI (2009).
http://api.ning.com/files/5l7Jr60qawyjOzYSc1DflO4jrL08QCk6vd1t-D6HxCaySffrufDWiq6dZP6g7e-GpddQLfOhUH*Dxr5BYGkS*2B8vBG9kl0r/SKPI.pdf
2. Руководство по водным ресурсам и адаптации к изменению климата (2009) http://www1.unece.org/ehlm/platform/download/attachments/22741145/Guidance_water_climate_r.pdf
3. Всемирный доклад ООН о роли водных ресурсов: http://rodon.org/polit-090402100848

[1] Расходы, связанные с водообеспечением, необходимы и для прокладки новых водопроводов и для ремонта существующих.

[2] За счет развития ирригационного сектора предполагается дополнительное производство: пшеницы - 216 тыс. тонн (выгода приблизительно 25,9 млн. долларов США), зерна - 360 тыс. тонн (28,8 млн.), овощей – 738,5 тыс. тонн (121,9 млн.), силоса – 778,5 тыс. тонн (7,8 млн.), сена - приблизительно 2,848 тыс. тонн (13,1 млн. долларов США) [2].

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОРЕХА ЧЕРНОГО И ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ГЕРБОВЕЦКОГО ЛЕСА

Н.И. Кичук
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»,
Каховский тупик 2, г. Бендеры, 3200 Приднестровье, Молдова
Тел. (+373552)59366, e-mail: nii.ecologii@mail.ru

Введение. Интродукция древесных растений, уходя корнями в глубокую древность, не утратила своего значения и поныне, в качестве направления практической деятельности и научных исследований. Главная задача современной интродукции, предполагающей введение в культуру ценных в том или ином отношении растений за пределами их природных ареалов – это увеличение биоразнообразия и обогащение растительных ресурсов данного региона за счет ресурсов мировой флоры.

В Гербовецком лесу произрастают как аборигенные породы, так и породы – интродуценты. Аборигенными породами для исследуемой территории являются дубы черешчатый и пушистый, но в последние годы у данных древесных растений наблюдается редкое плодоношение, а такой интродуцент как орех черный в Гербовецком лесу успешно произрастает и регулярно плодоносит.

Если сравнить две породы дуб черешчатый и орех черный, то дуб черешчатый (Quercus robur L.) – дерево первой величины, достигающее в благоприятных условиях роста 35-40 м в высоту и 1,0-1,5 м в диаметре ствола. Ствол прямой, при росте в густом лесу хорошо очищен от сучьев на большую высоту. Так называемые семенные годы, т.е годы обильного плодоношения у дуба наблюдаются через 4-8 лет. При этом правильной периодичности в плодоношении не наблюдается. Она зависит от условий местопроизрастания. Древесина дуба черешчатого ядровая, кольцепоровая с темно-коричневым ядром, с хорошо заметными годичными слоями, с широкими и узкими сердцевидными лучами. Физико-механические свойства древесины очень высокие. В мебельной промышленности ценится древесина «мореного» дуба, пролежавшего долгое время под водой и интенсивно пропитанная железом, окрасившим ее в темно-серый или черный цвет [1].

Орех черный (Juglans nigra L.) родом из восточной части Северной Америки. Дерево первой величины, на родине, в лучших условиях роста достигает 45-50 м в высоту и 1,5-2,0 м в диаметре. Ствол прямой, малосбежистый, что значительно увеличивает продуктивность. Ажурная крона высоко поднята над землей, даже при условии свободного роста дерева. Орех черный считается одной из самых ценнейших по древесине пород. Его древесина твердая, темно-коричневого цвета, с очень ценным ядром и красивым рисунком. Превосходит по качеству и красоте древесину ореха грецкого. Применяется в производстве мебели, музыкальных инструментов, оружейных прикладов, отделки помещений [2].

Ценятся также плоды черного ореха. В кожуре незрелых плодов содержится много витамина С (3000 мг%), провитамина А, а также витамины В и РР, есть эфирные масла, сахара, хиноны, 3-4% дубильных веществ. По содержанию витамина С, незрелые плоды ореха черного, в 9 раз превосходят смородину и в 50 раз - плоды цитрусовых. По сравнению с орехом грецким в орехе черном содержание биологически активных веществ больше в 4-5 раз [3].

Цель исследований: дать оценку росту, состоянию и продуктивности растений ореха черного и дуба черешчатого, произрастающих в лесных фитоценозах Гербовецкого леса.

Материалы и методы. Исследования выполнялись с применением полевого и лабораторного методов. При этом была использована методика Доспехова Б.А. [4].

Результаты исследований. Рассмотрим динамику роста растений ореха черного и дуба черешчатого, растущих в одинаковых лесорастительных условиях. При сравнении динамики роста исследуемых пород, можно отметить, что орех черный растет быстрее дуба черешчатого, таблица 1.

Таблица 1. Динамика роста растений ореха черного и дуба черешчатого в Гербовецком лесу [5]

Возраст, лет	Средняя высота растений, м	
	дуб черешчатый	орех черный
5	2,5	2,8
10	4,5	4,7
15	7,6	9,5
20	9,5	13,0
25	12,3	14,5
30	14,1	16,0
35	15,6	17,5
40	16,7	19,2
45	17,5	22,6

В Гербовецком лесу на плодородных, оструктуренных почвах, в условиях сухой гырнецовой дубравы, все деревья ореха черного отличаются высокой сохранностью, ровными, малосбежистыми, высокопродуктивными и высокоочищенными от сучьев стволами. Почти все стволы деловые. По этим показателям орех черный превосходит другие, произрастающие совместно древесные породы. Растения ореха черного регулярно плодоносят [6].

Следует отметить, что исследуемые древесные породы до десятилетнего возраста, не имеют существенных отличий по росту в высоту. Значительных отличий по высоте орех черный по сравнению с дубом черешчатым достигает к 20 годам, и эта тенденция сохраняется до 45-летнего возраста. Разница по высоте в 20-летнем возрасте по сравнению с дубом черешчатым – 26,9%. Разница по высоте в 45-летнем возрасте составляет 22,9% в пользу ореха черного.

Однако, динамику роста нельзя рассматривать отдельно без важнейших характеристик ствола, которые у различных древесных пород имеют свои характерные особенности. Полную картину роста и состояния растений ореха черного и дуба черешчатого рассмотрим в таблице 2.

Таблица 2. Рост и древесная продуктивность растений ореха черного и дуба черешчатого в лесных фитоценозах Гербовецкого леса

Параметры	Дуб черешчатый	Орех черный
Возраст, лет	40	40
Высота, м	16,7	19,2
Диаметр, см	16,5	19,4
Расстояние до нижней ветки, м	3,1	8,3
Деловых, %	30,5	97,2
Полуделовых, %	33,0	2,8
Дровяных, %	36,5	-
Деревья с деформацией ствола, %		
не выражена	-	87,8
слабая	6,7	6,7
средняя	38,8	5,5
значительная	54,5	-

Дуб черешчатый уступает ореху черному не только по высоте и диаметру ствола, но так же значительно по расстоянию до нижней ветки, в 2,7 раза. Среди растений дуба черешчатого деловых стволов в 3,2 раза меньше, чем у растений ореха черного. У растений ореха черного нет дровяных стволов, у дуба черешчатого - 36,5%. У ореха черного не выражена деформация ствола у 87,8% из всех исследуемых растений, у дуба черешчатого таких растений не обнаружено. Однако, деревьев со значительной деформацией ствола у дуба черешчатого – более 50%.

При этом возраст спелости у растений дуба черешчатого 90-95 лет, а у ореха черного 45-50 лет. Стоимость древесины у ореха черного выше, чем у дуба [7].

Растения ореха черного на исследуемой территории устойчивы к поздневесенним заморозкам и по этому показателю не уступают растениям дуба черешчатого [8].

Выводы. По проведенным исследованиям, можно сделать вывод, что орех черный успешно произрастает и регулярно плодоносит в Гербовецком лесу. Орех черный, являясь быстрорастущей древесной породой, формирует более продуктивные и качественные стволы, чем коренная древесная порода - дуб черешчатый.

Список литературы

1. Пятницкий С.С. Курс дендрологии. – Харьков, 1960. – С. 330-339.
2. Кучин В.П. Черный орех. М.: Лесное хозяйство. – 1951. – № 2. С. 58-59.
3. Гарбузов Г.А. Черный орех и другие целители. Санкт-Петербург, 2005 г. – 128 с.
4. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – С. 377-381.
5. Стовбчатый М.Н. Биоэкологические основы восстановления коренных типов лесных фитоценозов и реконструкции неудовлетворительных по составу и состоянию насаждений методом лесных культур. Дис. … канд. с.-х. наук – Киев, 2006. – 196 с.
6. Маяцкий И.Н., Яковенко Н.А., Маяцкая А.С. Рост и продуктивность насаждений ореха черного в Молдавии // Сельское хозяйство Молдавии. – 1982. – № 10. – С. 48 – 49.
7. Гордієнко М. І., Гордієнко Н.М. Лісівничі властивості деревних рослин. – Київ, - 2005. – С. 580 - 605.
8. Кичук Н.И. Отчет ГУ «Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов» по теме 2.3.1. «Разработать способы, приемы, технологии, режимы хозяйствования в фитоценозах разных типов, направленные на их сохранение, восстановление, увеличение трофической емкости, продуктивности и рациональное использование», раздел 2 «Разработать рекомендации по реконструкции неудовлетворительных по составу и состоянию насаждений», Бендеры, 2009. – С. 28 - 60.

СВОЙСТВА ИЛИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРУДОВ РЕКИ БЫК И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

В.П. Кирилюк, В.Ф. Филипчук

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Н. А. Димо
Кишинев 2070, ул. Яловенская, 100, Молдова
Тел.(+37322) 28 48 60, e-mail: ipaps_dimo@mtc.md

PROPERTIES OF RIVER BIC SEDIMENTS AND ITS ENVIRONMENTAL ASSESSMENT

V. P. Kiriliuc, V. F. Filipciuc

The results on the physical, chemical and psyhico-chimical properties of the sediments of four lakes on the river Bic. Recomendations on the use of sludge as fertilizer on eroded soils.

Введение

На территории Республики Молдова в начале 1990 года было 3532 искусственных бассейна для накопления воды [1]. На данный момент их число значительно сократилось из-за разрушения дамб, высыхания через испарение или полного заиления. Согласно последним оценкам вышеупомянутые процессы привели к исчезновению 1200 водных бассейнов. Заиление озер и прудов - это практически неизбежный феномен (уровень заиливания некоторых озер может достигать 70 %), но сущность проблемы заключается в её интенсивном проявлении, которая, в общем, определяет продолжительность периода эксплуатации бассейнов воды; общий объем озерных отложений превышает 538 млн. $м^3$ [2]. Седиментация принесенного рекой и смытого с граничащей территории материала в водных бассейнах порождает две главные проблемы. Первая связана с сокращением полезных способностей озер, а другая относится к ухудшению качества воды вследствие обильного развития фитопланктона. Имея ввиду роль и поливалентные функции накопительных бассейнов, таких как удовлетворение промышленных и сельскохозяйственных потребностей, снабжения населения водой, использования как рекреационной среды и рыборазведения, проведение эвакуационных работ отложившегося материала и разработки технологий их использования с учетом экологических требований является приоритетом.

Наиболее эффективный метод решения этой проблемы лежит через включение органического вещества и биофильных элементов в сельхозяйственный круговорот путем внесения илов в качестве удобрения и покрытием эродированных почв.

Материалы и методы

Работы по определению количества и качества озерных отложений проведенные ранее [1,3] носили фрагментарный и неполный характер: объекты выбирались произвольно, среди качественных показателей отсутствовали содержание тяжелых металлов, остатки пестицидов, показатели фитотоксичности и др. Нами (Лаборатория мелиорации почв института почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Н. А. Димо) были обследованы пруды бассейнов рек Чугур, Рэут, Бык и Ялпуг.

На каждом пруде в 5 точках (справа, слева, центр, конец озера и дамба) отбирались образцы илистых отложений со всей толщи (иногда до 5 м) по видимым горизонтам; таким образом из каждого озера было отобрано не менее 10 проб. После подготовки они были подвергнуты анализам общепринятыми методами по 29 показателям. Содержание микроэлементов в донных отложениях реки Бык было опубликовано ранее [4].

Результаты и обсуждение

Озерные отложения чаще всего можно было разбить на два слоя, резко отличающихся по состоянию отложения. Верхний слой характеризуется как очень рыхлый, а нижележащий – умеренно или сильноуплотненный. В таблице 1 приведены основные показатели плодородия илов. Содержание органического вещества превышает 8 % (8,05-8,31 % в озерах Темелеуць и Калфа) и самое низкое в илах из озера Петичень (из-за легкого гранулометрического состава).

Содержание гумуса составляет 4,22-5,06 % (исключение озеро Петичень – 2,71 %). Среди азотных форм резко преобладает аммонийная (до 10,6 мг/100 г ила), указывающая на наличие гнилостных процессов разложения поступившего растительного материала. Содержание подвижного фосфора и обменного калия довольно высокое до 13,5 мг/100 г и 75,3 мг/100 г. Таким образом, по величине показателей плодородия илы озер (кроме Петичень) могут считаться очень хорошим материалом для повышения плодородия почв.

Аналитические результаты (табл. 2) показывают стабильную закономерность для внутренних рек, которые отражают качественные и количественные изменения воды от верхнего течения к нижнему. Если минерализация воды озера Темелеуць и Петичень, расположенных в верхнем течении реки Бык, является очень низкой (0,320 – 0,340 г/л), то в среднем течении она дублируется (Гидигич – 0,732 г/л), а в озере Калфа, расположенном при впадении Быка в Днестр достигает значения 0,864 г/л. Для вод озер бассейна р. Бык специфичен магнезиальный характер. Соотношение Ca^{2+}: Mg^{2+} в озерах Темелеуць и Петичень составляет 1.9-2.4 и значительно снижается в озерах Гидигич и Калфа (до 0.4-0.9). Здесь появляется опасность засоления почв магнием при орошении.

Таблица 1. Показатели плодородия озёрных илов бассейна реки Бык

Органическое вещество, %	Гумус, %	N-NO_3, мг/100г	N-NH_4, мг/100г	P_2O_5, мг/100г	K_2O, мг/100г
Озеро Темелеуць					
$\frac{4.86-8.05}{6.31}$*	$\frac{2.71-4.22}{3.17}$	$\frac{0.005-0.04}{0.025}$	$\frac{6.4-10.5}{7.84}$	$\frac{4.1-13.5}{8.84}$	$\frac{23.7-57.2}{45.5}$
Озеро Петичень					
$\frac{1.63-3.35}{5.38}$	$\frac{0.88-2.71}{1.72}$	$\frac{0.005-0.05}{0.036}$	$\frac{2.0-4.5}{3.10}$	$\frac{4.9-7.8}{6.56}$	$\frac{9.1-23.7}{15.1}$
Озеро Гидигич					
$\frac{2.48-6.94}{4.68}$	$\frac{1.10-4.81}{3.63}$	$\frac{0.002-0.05}{0.021}$	$\frac{4.5-10.6}{6.78}$	$\frac{4.3-6.6}{5.51}$	$\frac{16.3-68.9}{38.9}$
Озеро Калфа					
$\frac{6.16-8.31}{7.54}$	$\frac{4.10-5.06}{4.67}$	$\frac{0.005-0.05}{0.025}$	$\frac{2.1-6.8}{4.86}$	$\frac{6.9-10.9}{7.86}$	$\frac{58.8-75.3}{67.5}$

* Здесь, и в табл. 3 и 4 – в числителе – пределы, в знаменателе – среднее содержание

Озерные отложения и вода образуют единую комплексную и очень динамичную систему между компонентами которой существует непрерывный ионный обмен, процесс, который определяет галохимические особенности как ила, так и воды. Проведенные анализы (табл. 3) показывают, что изученные илы имеют пониженное содержание легкорастворимых солей (до 0,277 % - Калфа) и по содержанию токсичных солей все илистые отложения входят в класс незасоленных. Единственным лимитирующим показателем внесения илов как удобрения является хлор, содержание которого составляет 0,41-1,26 мг/л. Этот факт нужно учитывать при проектировании и применению илов на эродированных почвах.

Таблица 2. Ионный состав воды озер бассейна реки Бык

Озеро	Минерализация, г/л	pH	O_3^{2-}	HCO_3^-	I^-	O_4^{2-}	a^{2+}	g^{2+}	=Ca/Mg
		мг/л / мг − экв							
Темелеуць	0,320	8,10	-	189,2 / 3,10	39,7 / 1,12	35,04 / 0,37	36,1 / 1,80	22,0 / 0,95	1,9
Петичень	0,340	8,58	-	241,6 / 3,96	35,1 / 0,99	31,68 / 0,66	44,5 / 2,25	22,0 / 0,95	2,4
Гидигич	0,732	8,69	50,4 / 1,68	417,4 / 6,84	101,0 / 2,85	161,8 / 3,37	68,1 / 3,40	85,0 / 3,70	0,9
Калфа	0,864	8,85	24,0 / 0,80	294,1 / 4,82	171,6 / 4,84	242,4 / 5,05	59,3 / 2,96	162,0 / 7,05	0,4

Таблица 3. Ионный состав озерных илов бассейна реки Бык

Сухой остаток, %	pH	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+
		мг − экв					
Озеро Темелеуць							
0.083 − 0.16 / 0.128	8.11 − 8.32 / 8.20	0.40 − 0.55 / 0.49	0.61 − 0.88 / 0.74	0.04 − 1.27 / 0.68	0.75 − 1.76 / 1.25	0.25 − 0.56 / 0.45	0.17 − 0.24 / 0.21
Озеро Петичень							
0.085 − 0.18 / 0.121	8.00 − 8.20 / 8.08	0.22 − 0.46 / 0.37	0.41 − 0.63 / 0.55	0.36 − 2.12 / 1.08	0.84 − 2.00 / 1.33	0.33 − 0.85 / 0.53	0.11 − 0.22 / 0.15
Озеро Гидигич							
0.082 − 0.13 / 0.110	8.05 − 8.42 / 8.25	0.45 − 0.72 / 0.58	0.63 − 1.06 / 0.74	0.11 − 0.49 / 0.30	0.61 − 1,00 / 0,84	0,23 − 0,60 / 0.34	0.24 − 0,63 / 0,48
Озеро Калфа							
0.133 − 0.27 / 0.195	8,07 − 8.32 / 8.25	0.46 − 0.70 / 0.58	0.75 − 1.26 / 1,02	0.43 − 2,92 / 1,35	1,00 − 2.21 / 1,45	0.50 − 1,07 / 0.78	0.50 − 0.85 / 0.70

Содержание обменных катионов в озерных отложениях бассейна реки Бык представлено в таблице 4. Абсолютные значения обменных катионов изменяются от очень больших (42-60 мг/100 г в озерах Темелеуць, Гидигичь и Калфа) до средних – 26-33 мг/100 г (Петичень). Отличительная особенность абсорбционного комплекса изученных илов заключается в большом содержании магния (17-36 % от суммы). Содержание обменного натрия превышает 5 % (до 9 %), что позволяет изученные озерные илы включить в категорию слабоосолонцованных.

Выводы

Донные отложения – это техногенные образования, являющейся концентраторами основной массы загрязняющих водные системы веществ, которые в значительной мере определяют необходимость детальных исследований их вещественного состава, геохимических особенностей и экологического значения. Илы из озер бассейна реки Бык могут быть использованы в качестве удобрений без риска загрязнения почв пестицидами, тяжелыми металлами, также исключена вероятность вторичного засоления и осолонцевания.

Таблица 4. Содержание обменных катионов в озерных илах бассейна реки Бык

Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	сумма	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}
мг/100г				% от суммы		
Озеро Темелеуць						
$\frac{31.1-39.0}{37.4}$	$\frac{8.7-9.9}{9.0}$	$\frac{2.1-2.8}{2.6}$	$\frac{43.1-50.6}{49.0}$	$\frac{72-78}{76}$	$\frac{17-23}{19}$	$\frac{5-6}{5}$
Озеро Петичень						
$\frac{17.6-22.7}{19.7}$	$\frac{7.1-9.4}{8.3}$	$\frac{1.8-2.3}{2.1}$	$\frac{26.4-33.4}{30.1}$	$\frac{64-68}{66}$	$\frac{25-29}{27}$	$\frac{7-8}{7}$
Озеро Гидигич						
$\frac{24.1-27.4}{25.8}$	$\frac{14.7-16.1}{15.4}$	$\frac{3.5-4.0}{3.7}$	$\frac{42.6-46.9}{44.9}$	$\frac{56-60}{57}$	$\frac{32-36}{35}$	$\frac{8-9}{8}$
Озеро Калфа						
$\frac{33.2-38.5}{35.2}$	$\frac{15.5-16.5}{16.2}$	$\frac{3.4-5.0}{4.4}$	$\frac{52.1-60.1}{55.8}$	$\frac{62-65}{64}$	$\frac{27-30}{29}$	$\frac{6-7}{7}$

Литература

1. Мельничук О. Н., Лалыкин Н. В., Филиппенко Ф. И. Искуственные водоемы Молдовы (состояние, использование, охрана, гидрологические расчеты). Кишинев, 1991. – 211 с.
2. Крупеников И. А. Заиление водоемов // Эрозия почв. Кишинев: Pontos, 2011, с. 212-238.
3. Глинка К. В., Лалыкин Н. В., Сукач В. П. Агрохимическая ценность иловых отложений искусственных водоемов Молдавии // Интенсификация с.-х. производства и агрохимическое обслуживание. Кишинев, 1984, с. 83-94.
4. Кирилюк В. П. Микроэлементы в почвах, водах и донных отложениях бассейна р. Бык // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Межд. научно-практ. конф. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2010. С. 99-101.

ПРАКТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ РУСЛОВОГО ПРОЦЕССА В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ ДНЕСТРА РЕГИОНА МОЛДАВИИ

О. Кожокару

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Николае Димо

Ул. Яловенская 100, Кишинёв 2070, Молдова

Тел. (+373 22) 284844: e-mail: olesea.cojocaru@bk.ru

Введение

Увеличение водности рек Днестра региона Молдовы, наблюдаемое в последние десять лет, сопровождается активным развитием русловых эрозионно-аккумулятивных процессов в горных частях бассейна и аккумулятивно-эрозионных — в пределах равнины. Высокая селитибная, земледельческая, транспортная и рекреационная освоенность этой территории, а также участившиеся случаи экстремально высоких паводков и половодий вызывают необходимость изучения особенностей проявления здесь эрозионно-аккумулятивного процесса, выявления его направленности и интенсивности, определения участков с различными тенденциями и соотношением эрозии и аккумуляции. Эти данные необходимы для планирования, обоснования и реализации комплекса противопаводочных мероприятий и решения геоэкологических проблем.

Площадь бассейна реки Днестр в пределах Молдовы — 19 070 км², что составляет 57 % её территории. Река Днестр является наиболее водообеспеченной и достаточно хорошо изученной в гидрологическом отношении рекой, протекающей по территории Молдовы.

В пределах Молдовы, река Днестр характеризуется следующими основными гидрологическими показателями:

а) длина реки – 660 км;

б) среднегодовой оббьем стока – 9167 млн. $м^3$;

в) среднегодовой расход – 283 м^3/с;

г) максимальный расход 1% обеспеченности – 4780 м^3/с;

д) минимальный расход 97% обеспеченности – 167 м^3/с;

е) максимальная амплитуда колебания уровней – 1108 см.

По предварительным данным в настоящее время водами р. Днестр на территории Молдовы, орошается около – 63 тыс. га с суммарным водопотреблением 548 млн. м^3. Вода р. Днестр имеет среднюю минерализацию 0,25 г/л [1]. В юном составе преобладают Са и PCO_3, жесткость воды умеренная 3 – 4 мг/экв. Вода пригодна для питания (например, для Кишинёва), орошения и промышленного водоснабжения [1].

Материал и методика

Полевое обследование состояния русел Днестра и его горных притоков; создание электронной базы данных о гидрологическом режиме реки (ежедневные расходы или уровни воды за более чем 50-летний период); сбор и анализ данных о русловых отложениях и стоке взвешенных наносов; создание серии поперечных профилей пойменно-руслового комплекса Днестра, повторное их нивелирование и определение тенденций изменения морфологии и направленности развития эрозионно-аккумулятивного процесса осуществлялись по [2]; анализ результатов продольного нивелирования русла и дамб его обвалования; создание крупномасштабной динамической модели развития паводка и затопления поймы Днестра проводили по [3, 4]; также проводили обобщение полученных данных, создание модели развития эрозионно-аккумулятивного процесса в русле Днестра.

Направленность эрозионно-аккумулятивного процесса в значительной степени определяется состоянием активного слоя русловых отложений, устойчивость которого обусловливает уровень переформирования дна и берегов реки. Практическая значимость этой проблемы выражается в необходимости прогноза оценки выявления эрозионноопасных участков и обоснования их защиты — закрепления оснований дамб и берегов рек.

При оценке руслового процесса выявляется преобладающий способ перемещения донных и взвешенных наносов.

Результаты

На равнинных участках рек, как правило, преобладает перемещение взвешенных наносов. Среди многих подходов к определению его критерия можно выделить соотношение между вертикальной составляющей пульсационной скорости V и гидравлической крупностью наносов ω. При максимальной гидравлической крупности $\omega_m < 3V_z$, наносы перемещаются во взвешенной форме, при $\omega_т > 3V_z$ — в донной [5].

Расход взвешенных наносов через поперечное сечение реки (м^3/с) рассчитывается при помощи уравнения

$$P_s = KQN\eta^2 \frac{V^2}{H}\Gamma, \qquad (1)$$

K - коэффициент, при объемном определении мутности K= 0,000057; Q - расход воды, м^3/с; $N = MC/g$ - параметр (M - эмпирический параметр 0,7C+6, где C - коэффициент Шези); V - средняя скорость потока, м/с; H - средняя глубина потока, м; η- переходной множитель от донной к средней скорости потока; Г - гидромеханический параметр наносов.

$$\eta^2 = \frac{0.53*C-4.1}{C-2}, \qquad (2)$$

$$\Gamma = \sum_{i=1}^{n} \frac{\alpha_{взмл}}{100} Б_i \Phi_i, \qquad (3)$$

где α - процентное содержание i-й фракции в составе наносов, образующих мутность взмыва; $Б_i$ - функция, зависящая от коэффициента Шези C и безразмерного параметра $L_i = \frac{\omega_i}{V}$; ω_i - гидравлическая крупность i-й фракции наносов; Φ_i - функция безразмерной величины $E_i = \frac{\omega_i}{V_{z\,max}}$; $\omega_{z\,max} = 3V_z$ - максимальное значение вертикальной составляющей пульсационной скорости.

А. В Караушев [5] средние абсолютные значения пульсационной скорости у дна приравнивает к среднему ее значению по вертикали по формуле

$$V_z = \frac{V}{\sqrt{N}} = \frac{V\sqrt{g}}{\sqrt{MC}} \qquad (4)$$

Среди других предложений можно отметить рекомендацию К. В. Гришанина [6], который средние значения вертикальной пульсационной скорости (м/с) принимает равными динамической скорости V_*:

$$V_z = V_* = \sqrt{gHJ} \quad (5)$$

где: g - ускорение земного притяжения; J - уклон водной поверхности; H - глубина потока.

Гидравлическую крупность наносов ω_r (см/с) можно определить по формуле

$$\omega_r = K_T \sqrt{(\gamma_s - \gamma/\gamma) * d} \quad (6)$$

где γ_s и γ - объемный вес наносов и воды; d - средний размер частиц, см; K_T - коэффициент, составляющий 33,1.

Расчет гидротермического параметра Г по формуле (3) выполняется при известном гранулометрическом составе русловых отложений и гидравлических крупностях ω_i, соответствующих диаметрам фракций и процентному содержанию их в пробе α_i.

При гидравлической крупности максимальной частицы $\omega_m > V_{z\ max} = 3\ V_z$ определяются размер наибольшей частицы во взвешенных наносах d_n ($\omega_n = V_{z\ max}$), процент ее содержания в массе взвешенных наносов α_n, максимальная гидравлическая крупность ω_n и процентное содержание взмученных частиц $\alpha_{взм,\ i}$:

$$\alpha_{\text{взм},i} = \alpha_i \frac{\sum_{i=1}^{n} \alpha_i}{100} \quad (7)$$

Средние взвешенные крупности взвешенных и влекомых наносов $d_в$ и $d_д$ определяются по соотношениям

$$d_{\text{в}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \alpha_i d_i}{\sum_{i=1}^{n} \alpha_i} \quad (8) \qquad \text{и} \qquad d_Д = \frac{\sum_{i=n+1}^{m} \alpha_i d_i}{\sum_{i=n+1}^{m} \alpha_i} \quad (9)$$

При гидравлической крупности максимальной частицы $\omega_m < V_{z\ max}$ весь состав русловых отложений перемещается в форме взвешенных наносов ($n = m$; $\alpha_{взм,\ i} = \alpha_i$).

Гидравлический параметр $Г$ и расход взвешенных наносов P_s рассчитываются при следующих данных: расходе воды Q, площади живого сечения ω, ширине реки B, уклоне водной поверхности J и гранулометрическом составе русловых отложений d_i.

Следует также учитывать, что русло в большинстве створов рассматриваемого участка Днестра обваловано, т. е. его поёмность отличается от таковой естественного русла.

Если уровень возможных русловых переформирований равнинных участков реки свести к изменчивости поперечного сечения ее продольного профиля, то в качестве критерия устойчивости русла можно принять величину касательного напряжения

$$\tau = \gamma HJ = \rho V_*^2, \quad (10)$$

где ρ - плотность воды; V_* - динамическая скорость, или скорость касательного напряжения.

Для равнинных участков рек, русло которых сложено мелкозернистыми легкоразмываемыми грунтами, предельно допустимую величину касательного напряжения τ_0 можно определить при условии, что вертикальная составляющая пульсационной скорости V_z равна гидравлической крупности ω_r, рассчитываемой по формуле (6). Величина V_z по рекомендации К. В. Гришанина [6] может быть принята равной динамической скорости V_*, т. е.

$$\tau_o = \rho \omega_r \quad (11)$$

где ω_r - гидравлическая крупность.

Соотношение величин τ и τ_0 определяет направленность эрозионно-аккумулятивного процесса в пространственно-временном измерении и параметр δ_τ, характеризующий степень недеформированности дна реки, можно представить уравнением

$$\delta_\tau = \frac{\tau_o}{\tau} = \frac{\omega_r^2}{V_*^2} = 1.89 \frac{d_в}{HJ}\ , \quad (12)$$

где $d_в$ - средневзвешенная крупность взвешенных наносов.

Направленность эрозионно-аккумулятивного процесса в расчетном створе реки можно охарактеризовать параметром

$$\delta_T = \delta_\tau - 1 \quad (13)$$

Условию транзитного перемещения наносов соответствует величина $\delta_T = 0$, при $\delta_T < 0$ происходит процесс размыва (Э), при $\delta_T > 0$ - аккумуляция наносов (А).

Эрозионно-аккумулятивный процесс на расчетном участке реки можно оценить по методике [7], основанной на предельных значениях параметров направленности δ_T и интенсивности руслового процесса $\varphi_T = \delta''_T / \delta'_T$, где δ'_T и δ''_T - соответственно их значения в верхнем и нижнем створах, ограничивающих рассматриваемый участок реки.

Степень недеформированности русла горной реки, выполненного крупными разнозернистыми отложениями, можно оценить параметром δ_k:

$$\delta_k = \frac{0.79\left(\gamma'\right)^{1/4} * \left[\frac{1+b_1}{b_1}\right]}{(m+1)^{1/2} * \left[\frac{H}{d_{cp}}\right]^{\frac{m-2}{4m}} * I^{1/4}} \qquad (14)$$

где $\gamma' = \gamma_H - \gamma / \gamma$; γ_H - плотность наносов; γ - плотность воды; g - ускорение силы тяжести; H - средняя глубина; $d_{ср}$ - средняя крупность русловых отложений; m - показатель степени в степенной формуле распределения скорости по вертикали; I - гидравлический уклон; b_1 - показатель степени в уравнении гранулометрической кривой; $p = \alpha_1 [d/d_{cp}]^{b1}$.

При $\delta_k = 1$ русло относительно устойчивое, аккумуляция наносов характеризуется соотношением $\delta_k > 1$, а эрозия - $\delta_k < 1$.

Для удобства оценки направленности руслового процесса параметр устойчивости русла можно представить величиной

$$\delta_y = \delta_k - 1 \qquad (15)$$

Интенсивность руслового процесса, характеризующая степень изменения русловых переформирований, рассматривается в направлении движения водного потока от верхнего створа к нижнему.

Выделяются следующие типы интенсивности руслового процесса: увеличение соответствующего вида деформаций; уменьшение соответствующего вида деформаций; тенденции к изменению соответствующего вида деформаций в верхнем створе на противоположный в пределах расчетного участка:

а) с преобладанием этого вида в верхнем створе;

б) с его преобладанием в нижнем створе.

Интенсивность руслового процесса определяет характер русловых переформирований на участке реки между расчетными створами: нижнем по течению (δ''_y) и верхнем по течению (δ'_y).

Результат руслового переформирования на участке характеризуется приращением параметра устойчивости:

$$\Delta\delta_y = \delta''_y - \delta'_y . \qquad (16)$$

Степень относительного переформирования характеризует коэффициент интенсивности

$$\varphi_1 = \delta''_1 / \delta'_1. \qquad (17)$$

Параметр $\Delta\delta_y$ может быть выражен формулой

$$\Delta\delta_y = \delta'_y (\varphi_1 - 1). \qquad (18)$$

Определение типа эрозионно-аккумулятивного процесса, характера русловых переформирований и их количественных показателей включает совместное рассмотрение параметров направленности интенсивности руслового процесса и может быть выполнено с помощью классификации русел горных рек по их устойчивости [7-9]. При этом может возникнуть необходимость предусмотреть соответствующие регулировочные мероприятия при расчетном расходе воды - максимальном паводковом или руслоформирующем.

Выводы

Таким образом, предлагаемые методы расчета направленности и интенсивности руслового эрозионно-аккумулятивного процесса в условиях эксплуатации обвалованного русла и прилегающей к нему поймы, с учетом их конкретного состояния позволяют предусмотреть соответствующие мероприятия по укреплению оснований дамб, наращиванию их высоты, по защите берегов от размыва, по предупреждению затопления и подтопления населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий, размещенных в долине реки, разрушения дорог, трубопроводов, мостов и других хозяйственных объектов, а также проверить пропускную способность междамбового пространства.

Полученные данные об интенсивности и направленности эрозионно-аккумулятивного процесса в русле верхнего течения Днестра выступают в качестве информационной базы при разработке системы противопаводковых мероприятий и решения других геоэкологических проблем.

Список использованной литературы

1. Мельничук О., Константинова Т. Система водоотведения сточных вод в Республике Молдова и качество вод в бассейне Днестра. Сб. Метеорологія, кліматологія та гідрологія, вип. 50, видавництво «Екологія», Київ, 2008, с. 120-128
2. Ковальчук І. Региональний еколого-геоморфологичний анализ. - Львов, 1997.
3. Ковальчук І. Гидролого-геоморфологичные процесы в Карпатському регионы Украины // Праци НТШ. - Львов: НТШ, 2003. - Т. 12, № 3.
4. Kovakchuk I., Mykhnovych A. Analysis of erosion-accumulation processes trends changes in the Dnister catchment // Sediment transfer through the fluvial system. - M., 2004.
5. Караушев А. В. Речная гидравлика. - Л: Гидрометеоиздат, 1969.
6. Гришанин К. В. Динамика русловых потоков. - Л.: Гидрометеоиздат, 1979.
7. Каганов Я. И. Размещение ограждающих сооружений на горных реках в стадии изысканий и проектирования // Геодезия, картография и аэрофотосъемка. - Львов: Вища шк., 1990. - Вып. 52.
8. Каганов Я. И. Прогнозирование русловых деформаций горных рек // Гидротехническое строительство. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - № 11.
9. Каганов Я. И. Русловые переформирования при регулировании рек горно-предгорной зоны. - Львов: Вища шк.; Изд-во Львов. ун-та, 1981.

ПРОГНОЗ СТОКА РЕК БАССЕЙНА НЕМАНА С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ МЕР ПО АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

***В.Н. Корнеев, *Л.Н. Гертман, **А.А. Волчек, ***Sonja Koeppel, ****Nickolai Denisov**

**Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов (РУП «ЦНИИКИВР»), Беларусь*

***УО «Брестский государственный технический университет», Беларусь*

****United Nations Economic Commission for Europe, Switzerland*

***** Zoï environment network, Switzerland*

Введение

Проблема изменения климата в Республике Беларусь является одним из приоритетных направлений исследований на государственном уровне. Это подтверждается как присоединением Республики Беларусь к международным соглашениям по климату и выполнением обязательств по ним, так и разработкой и внедрением мероприятий по сокращению выбросов парниковых газов и разработкой мер по адаптации к изменениям климата внутри страны.

Республика Беларусь 11 июня 1992 года одной из первых стран подписала Рамочную конвенцию Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН). Указом Президента Республики Беларусь от 10 апреля 2000 года № 177 Республика Беларусь ратифицировала РКИК ООН и 9 августа 2000 года для Республики Беларусь она вступила в силу.

С 2005 года Республика Беларусь является Стороной Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (Киотский протокол).

Правовые основы изучения климатических изменений определены Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 января 2007 года № 75 [4], где изучение региональных изменений климата вошло в Перечень работ общегосударственного значения в области гидрометеорологической деятельности.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 4 октября 2006 года № 1301 утверждено Положение о государственном климатическом кадастре [3].

Приоритетность исследований в области изменения климата в Республике Беларусь определена в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития в Республике Беларусь на период до 2020 года, утвержденной постановлением Совета Министров

Республики Беларусь от 27 июня 2003 г. № 863 [2]. Согласно указанному документу, стратегическая цель в области сохранения водного потенциала страны состоит в повышении эффективности использования и улучшении качества водных ресурсов, сбалансированных с потребностями общества и возможным изменением климата.

Вопросы, касающиеся проблемы изменения климата, отражены также и в Водной стратегии Республики Беларусь до 2020 г. [5]. Согласно Водной стратегии «…не в полной мере урегулированы вопросы по оценке и использованию трансграничных водотоков бассейна реки с учетом европейских подходов и в контексте адаптации к изменению климата».

Водная Рамочная Директива Европейского Союза рекомендует при управлении водными ресурсами использовать бассейновый принцип. Следовательно, оценка и прогноз изменения стока рек Республики Беларусь с учетом адаптации к изменению климата является актуальной задачей, которая должна решаться на уровне крупных речных бассейнов, даже при отсутствии на сегодняшний день в республике бассейнового подхода к управлению водными ресурсами.

Учитывая трансграничный характер всех больших рек Беларуси, необходимость решения проблем совместно с другими странами, расположенными в этих бассейнах, очевидна.

С 2011 г. в Беларуси и Литве реализуется проект «Управление водными ресурсами бассейна реки Неман с учетом адаптации к изменению климата» при поддержке Европейской Экономической Комиссией Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) и инициативы «Окружающая среда и безопасность» (ENVSEC) в рамках программы пилотных проектов по совершенствованию управления водными ресурсами трансграничных рек с учетом адаптации к изменению климата через Программу развития ООН в Республике Беларусь (ПРООН). Главной целью проекта является совершенствование интегрированного управления водными ресурсами с применением бассейнового подхода в условиях изменяющегося климата на примере реки Неман, протекающей по территории Беларуси, Литвы и Российской Федерации и впадающей в Балтийское море.

Методы исследования

Для анализа тенденций изменения метеорологических характеристик (температуры, осадков) и стока рек бассейна Немана проведен сбор и анализ режимных наблюдений, полученных на стационарной сети метеорологических станций и гидрологических постов за период с 1961 по 2010 гг. в разрезе месяцев и сезонов. Для обработки данных использовались вероятностно-статистические методы.

Долгосрочные на период 35-50 лет (2021-2050 гг.) сценарии изменения климата для бассейна р. Неман получены путем расчетов по региональной климатической модели CCLM с использованием выходных данных глобальной климатической модели ECHAM5. Региональная климатическая модель включает большую часть Европы и наиболее подготовлена для ее использования при прогнозировании изменения климата.

Для прогнозных оценок изменения стока адаптирован метод гидролого-климатических расчетов, предложенный В.С. Мезенцевым, основанный на совместном решении уравнений водного и теплоэнергетического балансов [1]. Разработана многофакторная модель, включающая стандартное уравнение водного баланса участка суши с независимой оценкой основных элементов баланса (атмосферные осадки, суммарное испарение и климатический сток) в годовом разрезе. Разработанная модель использована для оценки возможных изменений водных ресурсов рек в зависимости от тех или иных сценариев изменения климата для всего бассейна реки Неман.

Результаты исследования

Данные гидрологических и метеорологических наблюдений в бассейне свидетельствуют об увеличении среднегодовой температуры воздуха, а также температуры в зимний и летний периоды (наиболее значительное повышение температуры произошло в январе); увеличении количества осадков в зимнее время; снижении стока весеннего половодья с более ранним наступлением его пика, увеличение стока в зимний период на большей территории бассейна Немана.

Прогнозируется сохранение тенденции увеличения температуры воздуха в бассейне реки Неман. Среднегодовая температура воздуха вырастет на 1.4-1.7°С с учетом различных

климатических сценариев с увеличением на 2.0-2.8°С в зимний период и на 0.7-1.1°С в летний. Также вероятно увеличение годового количества осадков с увеличением их неравномерности внутригодового распределения. Более существенные изменения ожидаются в первой половине года, в то время как для летне-осеннего периода небольших положительных или даже отрицательных изменений в среднем по бассейну не предвидится.

По прогнозам изменения стока на период 2021-2050 гг. сохранятся выявленные за период с 1961 по 2010 гг. тенденции незначительного увеличения среднегодового стока в среднем по бассейну р. Неман. Прогнозируемый годовой поверхностный сток к 2050 гг. может быть незначительно меньше, чем в 1961-2009 гг. в белорусской части бассейна реки Неман, а в литовской части бассейна может увеличиться.

Максимальное увеличение стока может произойти в зимний период (в основном в январе и в феврале) за счет увеличения количества осадков и частоты оттепелей. Максимальный поверхностный сток весеннего половодья может уменьшиться на большей части бассейна реки Неман, весеннее половодье также будет начинаться раньше из-за более короткой продолжительности периода снежного покрова. Резкого возрастания риска наводнений в бассейне не прогнозируется, за исключением верховий Немана на территории Беларуси и западной части Литвы, Калининградской области Российской Федерации. Вместе с тем, риски наводнений могут повыситься при повышении интенсивности освоения пойм рек, в том числе в результате изменений в землепользовании.

Изменение климата большей частью окажет влияние на сокращение стока и понижение уровней воды в поверхностных водных объектах в летний период. В некоторых частях бассейна засушливые периоды могут быть более частыми или более масштабными в сравнении с этими явлениями в период до 2010 года.

По прогнозам, использование воды для промышленности в Беларуси будет увеличиваться на 0.5-2.0% в год в случае оптимистичного сценария экономического развития, что также будет оказывать не столь значительное влияние на режим поверхностного стока. Воздействие изменения климата на поверхностный сток будет более значительным в бассейне реки Неман на территории Беларуси в сравнении с прогнозируемым воздействием изменения водопользования.

Для комплексного решения проблемы адаптации водных ресурсов к изменениям климата необходима реализация ряд мер правового, образовательного и научно-практического характера.

По результатам консультаций с представителями различных организаций и общественности на встречах в 2013 г. в марте в г. Минске и в мае в г. Вильнюсе проведен предварительный анализ влияния изменения климата в бассейне р. Неман на природные ресурсы и отрасли экономики с учетом изменения стока в данном регионе. Наиболее низкий адаптационный потенциал к изменению стока у ихтиофауны, несколько выше у околоводных экосистем и водно-болотных угодий, лесов.

Необходимо отметить, что вопрос вероятных последствий и адаптационного потенциала природных ресурсов и отраслей экономики вызывает серьезные дискуссии. В настоящее время ведутся дальнейшие исследования и анализ полученных прогнозов в направлении анализа адаптационного потенциала в бассейне Немана, что позволит уточнить и расширить результаты исследований.

Для бассейна охарактеризованы основные риски, оценен потенциал адаптации и предложены возможные меры адаптации с учетом особенностей стран, расположенных в бассейне.

Например, изменения в состоянии лесных ресурсов из-за изменения климата в целом могут повлиять на формирования поверхностного стока. Может произойти снижение продуктивности лесов и качества древесины. Недостаток влаги может привести к усыханию и снижению лесистости, в том числе, за счет снижения уровней грунтовых вод и увеличения количества лесных пожаров. Потенциал адаптации лесных ресурсов оценен как средний при условии эффективного управления лесным хозяйством. Необходимо проводить мониторинг и постоянный анализ ситуации. Предлагается проведение комплексных мероприятий, включая замену наиболее чувствительных видов на более устойчивые, трансграничный контроль инфекций и паразитов, мелиорацию и повторное заболачивание лесных территорий, проведение лесотехнических мероприятий по защите от пожаров, инфекций и вредителей.

Для сельского хозяйства прогнозируется изменение продуктивности и оптимальных ареалов сельскохозяйственных культур из-за возможного дефицита влаги в почве. Риск дефицита воды для сельскохозяйственного производства маловероятен, кроме водопотребителей с забором поверхностных вод в 2-4 млн. $м^3$/год в отдельные засушливые периоды маловодных лет. Влияние климатических изменений может усилить загрязнение почв и водных ресурсов (например, расширение орошаемого земледелия и поливных площадей приведет к более интенсивной миграции азотных соединений в грунтовые воды). Возможно усиление эрозии почв и ухудшение качества воды за счет увеличения частоты резких интенсивных паводков. Кроме того, есть вероятность появления новых болезней сельскохозяйственных культур, инвазивных видов растений и грызунов. Потенциал адаптации оценивается как средний при условии применения эффективных технологий в сельском хозяйстве. В качестве мер по адаптации предлагается внедрение эффективных технологий, в т.ч. в мелких хозяйствах, борьба с эрозией, замена сельскохозяйственных видов на более урожайные и устойчивые адаптированные к новым климатическим условиям.

Выводы

Впервые для бассейна Немана проведен анализ тенденций изменения стока не только в среднем за год, но и в разрезе сезонов и месяцев, что дает более точные представления о направленности гидрологических процессов, особенно в лимитирующие периоды. Полученные результаты позволяют оценить возможные последствия для природных ресурсов и отраслей экономики. Особенно это важно для комплексного решения вопросов адаптации к изменению стока водоёмких отраслей экономики.

Результаты исследований планируется использовать для разработки общей стратегии совершенствования управления водными ресурсами в бассейне р. Неман, включая Республику Беларусь, Литовскую Республику и Калининградскую область Российской Федерации.

Полученные в ходе проекта результаты будут способствовать развитию трансграничного сотрудничества стран, расположенных в бассейне реки Неман, а также достижению взаимопонимания в области прогнозных запасов водных ресурсов и водопользования, при этом учитывая возможные воздействия изменения климата.

Литература

1. Мезенцев В.С. Гидролого-климатическая гипотеза и примеры ее использования / В.С. Мезенцев // Водные ресурсы, 1995. – Том 22, №3. – С. 299 – 301.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года» от 27 июня 2003 г. № 863
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О реализации Закона Республики Беларусь «О гидрометеорологической деятельности» от 23 января 2007 года № 75
4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «Положение о государственном климатическом кадастре» от 4 октября 2006 года № 1301
5. Решение коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь «Водная стратегия Республики Беларусь на период до 2020 года» от 11.08.2011 г. № 72-Р

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ. ОЦЕНКА ПОГОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГОРОДА БЕНДЕРЫ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ В 2012-2013 ГОДАХ

В.В. Кольвенко, Л.А. Ершов, В.А. Тимчук,
Аня Жилкина, Нина Уланова, Кристина Шкута
ГУ «ГС Республиканский Гидрометцентр», Тирасполь
О.О. Пеликан г. Бендеры, E-mail kolvenko@mail.ru

Введение

Замечательное человеческое качество – стремление к познанию. Благодаря ему человек стал частью природы, осознающей самое себя, и в ландшафтах накапливается овеществленный труд предшествующих поколений - это дома, предприятия, достижения техники и знания. Они позволяют новым поколениям не начинать все с начала, а отталкиваться от новой более высокой ступеньки, чтобы подняться еще выше. От того насколько эффективна система передачи знаний, зависит успешность развития сообщества.

Учитывая ускорение физического и интеллектуального развития детей, нарастающие как снежный ком потоки информации, доступные всем благодаря Интернету, необходимо вовремя, как можно раньше направить энергию познания детей и молодежи в нужное русло, привить навыки исследовательской, проектной деятельности, которые помогут реализовать творческий потенциал каждого.

Это не только теоретические рассуждения, ведется реальная работа с детьми и молодежью. Примером может послужить проведение летней школы на берегах Днестра под эгидой Международной ассоциации хранителей реки Днестр «Eco-Tiras» в течение последних 6 лет, участниками которой могут быть приднестровские школьники и ребята с правого берега, из разных городов и сел Молдовы. В 2012 году были избраны 35 счастливчиков из городов Рыбница, Дубоссары, Бендеры, Тирасполь, Днестровск и сельские ребята из Чобручей, Незавертайловки, Первомайска. Такое же количество школьников приехало из Молдовы.

За эти годы школа стала настоящим Явлением. Если в одном месте собираются достаточно много пассионарных людей разных поколений, объединенных благородными целями, и они вместе работают и учатся достаточно долгое время, то происходят чудеса, формируется некая общность, обладающая единой аурой, члены этой команды чувствуют, что в коллективе они сильнее, добрее, им все по плечу и они счастливы. Поэтому юные исследователи стремятся попасть в лагерь, где они смогут узнать о сокровенных тайнах Родной Природы, ее проблемах, в общении с лучшими специалистами Кишиневского и Тираспольского университетов, на живописных берегах Днестра.

Конкурс большой, и достижения, благодаря которым можно претендовать на участие в работе лагеря, должны быть существенными.

Отбор участников проводят экологические общественные организации населенных пунктов, входящие в состав Международной ассоциации хранителей реки Днестр» «Eco-Tiras» по принципу активного участия детей в работе Исследовательского Общества Учеников, школьного экологического отряда и других достижений.

Об одной из работ, проведенной юными исследователями МОУ «Бендерский теоретический лицей» вместе с преподавателями расскажем подробнее.

Небольшое введение в проблему

Энергетические аспекты взаимодействия человеческого общества с природой приобрели особую остроту с тех пор, как масштабы таких процессов стали сопоставимы с энергией процессов, обуславливающих разнообразие климата и погоды на земном шаре. На это еще обращал внимание наш выдающийся земляк академик Е.К. Федоров в работе «Экологический кризис и социальный прогресс», изданной в 1977 г [1], который писал: «Расход энергии, откуда бы она не получалась, остается. Использование ископаемого горючего, атомных или термоядерных реакций, тепла земных недр приводит к появлению дополнительных источников тепла на поверхности Земли в районах с большой концентрацией промышленности и в крупных населенных центрах. Это меняет как географическое распределение нагретых областей, так и тепловой баланс планеты в целом».

С начала XX века урбанизация резко возросла и стала мощным экологическим фактором, изменившим среду обитания человека; она сопровождается массовым производством

отходов, поступающих в атмосферу, гидросферу и литосферу, и выделением дополнительного тепла. Общая площадь урбанизированных территорий Земли составляла в 1980 г. 4,69 млн. км^2, а к 2070 г. прогнозируется ее рост до 19 млн. км^2, т.е. 12,8% общей и более 20% пригодной для жизни территории суши[2].

Город создает своеобразные микроклиматические условия, определяемые городской застройкой. В городах нагревание воздуха происходит также за счет тепла, поступающего в результате хозяйственной деятельности человека. Отличия теплового режима города от режима открытой местности обусловливаются главным образом повышенной теплоотдачей зданий и повышением мутности атмосферы над городом. С ростом города, температура в городе растет [3]. Поэтому разность минимальных температур на городской и загородной станциях может достигать нескольких градусов.

Таким образом, город представляет собой «остров тепла». Интенсивность «острова тепла» имеет достаточно выраженный суточный ход с максимумом через несколько часов после захода Солнца и минимумом в середине дня [4].

Поэтому для народного хозяйства большое значение имеет изучение микроклиматических особенностей города.

Материалы и методы

К сожалению, ввиду ограниченных возможностей и средств, микроклиматическим исследованиям на территории Приднестровья не уделяется должного внимания. Лишь с появлением в мае 2012 г. в г. Бендеры гидрометеорологического поста на базе биостанции МОУ «Бендерский теоретический лицей», расположенного в 1,1 км к западу от р. Днестр (46°49' с.ш. 29°28’в.д), на высоте 28м над уровнем моря, в закрытой местности центра города, появилась возможность сравнить показания максимальных и минимальных суточных температур воздуха в течение года (с июня 2012 г по май 2013г), сравнить показания осадкомеров и сделать некоторые предварительные выводы. Результаты наблюдений по Бендерам сравнивали с данными Тираспольской метеорологической станции, расположенной на открытой местности, на территории тираспольского аэродрома (46°52' с.ш. 29°18’в.д.) на высоте 40м над уровнем моря, в 10 км от центра Бендер и 4 км от центра Тирасполя. Таким образом, метеостанция Тираспольского аэродрома в нашем исследовании является, как пригородом г. Тирасполя, так и по фактическому расположению ее можно считать пригородом г. Бендеры.

Все наблюдения проводились согласно «Наставления гидрометеостанциям и постам» (выпуск 3, часть 1), с помощью метеорологических термометров ТМ-1 (максимальный), ТМ-2 (минимальный), установленных в психрометрических будках на высоте 2 метра.

Аналогично, согласно требований «Наставления», было проведено измерение и сравнение результатов за год с помощью осадкомера Третьякова.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные предварительные исследования по режиму температуры воздуха на Тираспольской метеорологической станции и метеорологическом посту в центре Бендер подтвердили ожидаемые различия между минимальными и максимальными температурами в центре города и вне его.

Фото 1. Учащиеся МОУ «Бендерский теоретический лицей» Нина Уланова, Кристина Шкута, Аня Жилкина снимают показания температуры и осадков (метеопост г. Бендеры)

Из результатов сравнения средних минимальных и средних максимальных температур воздуха между Бендерами и аэродромом Тирасполь (табл.1) наглядно видно, что в Бендерах средняя минимальная и средняя максимальная температуры воздуха были выше чем на аэродроме в Тирасполе. И если за год средняя разница между максимальными температурами между Бендерами и аэродромом составила 0,9°С, то между минимальными температурами воздуха 1,6 °С.

Результаты наблюдений за минимальной и максимальной температуры воздуха наглядно представлены на графике 1. Кроме наглядного подтверждения полученных результатов из табл.1., хорошо заметно сезонное изменение суточной амплитуды температуры воздуха, как на аэродроме, так и в Бендерах. В теплый период года суточная амплитуда значительно выше, чем в зимний, как в самом городе Бендеры, так и на аэродроме. Это связано с тем, что в теплый период года количество ясных дней значительно больше, чем в холодный период года, когда активность начинает проявлять черноморская депрессия.

С целью статистического изучения связи между минимальными и максимальными температурами воздуха между г.Бендеры и аэродромом г. Тирасполь был проведен линейный корреляционный анализ, который позволил установить прямые связи между переменными величинами по их абсолютным значениям.

Таблица 1. Средние максимальные, средние минимальные температуры воздуха и разница между средней минимальной и средней максимальной температурой воздуха между Бендерами и аэродромом Тирасполь

	Ср. мах Бендеры °С	Ср.min Бендеры °С	Ср.min аэродром °С	Ср.мах аэродром °С	Δ ср.мах (Бендеры-аэродром)	Δ ср.мин (Бендеры - аэродром)
2012г.						
июнь	32,9	18,5	16,3	30,9	2,0	2,2
июль	34,9	20,5	18,7	34,0	1,0	1,7
август	31,2	18,3	16,4	30,4	0,8	1,9
сентябрь	26,6	12,9	11,7	26,5	0,1	1,2
октябрь	19,2	9,3	8,4	18,5	0,8	1,1
ноябрь	10,3	4,2	2,7	9,6	0,7	1,6
декабрь	1,3	-4,0	-5,5	0,1	1,1	1,4
2013г.						
январь	2,6	-3,3	-4,6	1,6	1,3	1,4
февраль	5,4	0,5	-0,5	5,1	0,3	1,0
март	9,3	0,1	-1,3	8,9	0,4	1,4
апрель	20,1	8,1	6,2	18,8	1,4	1,9
май	27,8	14,0	11,5	26,6	1,2	2,5
год	**18,5**	**8,3**	**6,7**	**17,6**	**0,9**	**1,6**

В ходе вычислений (коэффициент корреляции Пирсона) была обнаружена тесная связь между минимальными (r= 0,99) и максимальными (r= 0,99) температурами воздуха между МС Тирасполь (аэродром) и Бендерами (центр). Для окончательной убедительности полученных результатов был вычислен коэффициент ранговой корреляции Спирмена, который составил составил: между максимальными температурами воздуха МС ТИРАСПОЛЬ и Бендеры (центр) **r= 0.988**, а между минимальными **r = 0.987**

График 1. Ход средней минимальной и средней максимальной температуры воздуха с июня 2012 по май 2013г. включительно между Бендерами и аэродромом Тирасполь.

Критические значения :

n	p	
	0.05	0.01
350	0.11	0.15

Полученные результаты убедительно доказывают, что корреляция между минимальными и максимальными температурами воздуха между г. Бендеры и МС Тирасполь (аэродром) статистически значимы.

При анализе распределения выпадения осадков за тот же период между Бендерами и МС Тирасполь (аэродром), основываясь на полученных результатах (табл.2, 3, график 2,3) можно отметить, что на МС Тирасполь (аэродром) осадков выпало несколько больше чем в Бендерах, но разница в режиме выпадения осадков за анализируемый период оказалась не значительна и составила 39 мм. за год. Однако в отдельные месяцы и декады, как например в декабре или январе осадков в Бендерах выпадало больше чем на аэродроме г.Тирасполь (график 2,3)

На графике 4 приведены результаты изменения суточной амплитуды (MAX-MIN) температуры воздуха в Бендерах и на аэродроме Тирасполь. Из полученных результатов наглядно видно, что в среднем в теплый период года суточная амплитуда температуры воздуха составляет около 15 градусов, постепенно снижаясь до 5 градусов в холодный период.

Работа по температурным особенностям атмосферного воздуха г. Бендеры произведена впервые в истории Приднестровья и в дальнейшем будет иметь научное значение для прогнозов и расчетов таких неблагоприятных погодных условий как заморозки в городе, расчет минимальной или максимальной температуры воздуха в Бендерах по данным Тираспольской метеорологической станции.

Таблица 2. Количество выпавших осадков за месяц (по данным МС Тирасполь (аэродром) и Бендеры)

Месяц	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	год
Тирасполь	10,2	70,1	26,6	54,6	68,4	21,8	80,8	62	17,5	23,1	19	33,2	487
Бендеры	14,5	48	28,5	65	60,1	20,3	91,1	75	11,2	21	5,8	7,5	448

Таблица 3. Количество выпавших осадков за декаду (по данным МС Тирасполь (аэродром) и Бендеры

Месяц	июнь			Июль			август			сентябрь		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Тирасполь	2,8	2,4	5	9,2	34,9	26	6,9	13	6,7	0,4	0	54,2
Бендеры	2,5	4	8	4	44	-	3	10,5	15	0,5	-	64
	октябрь			Ноябрь			декабрь			январь		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Тирасполь	3,1	32,9	32,4	16,5	5,3	0	44,3	29,9	6,6	8,6	13,7	39,7
Бендеры	1,7	39,7	18,7	16,3	4		53,5	31,9	5,7	9,1	13,4	52,1
	февраль			Март			апрель			май		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Тирасполь	8,9	3,3	5,3	1,1	6,8	15,2	-	-	-	-	8,3	24
Бендеры	2,5	2	6,7	1,2	3,2	16,6	4,8	1	-	-	0,5	7,2

Стоит отметить, что суточная амплитуда в течение года на аэродроме г.Тирасполь незначительно выше изменений суточной амплитуды температуры воздуха в г.Бендеры.

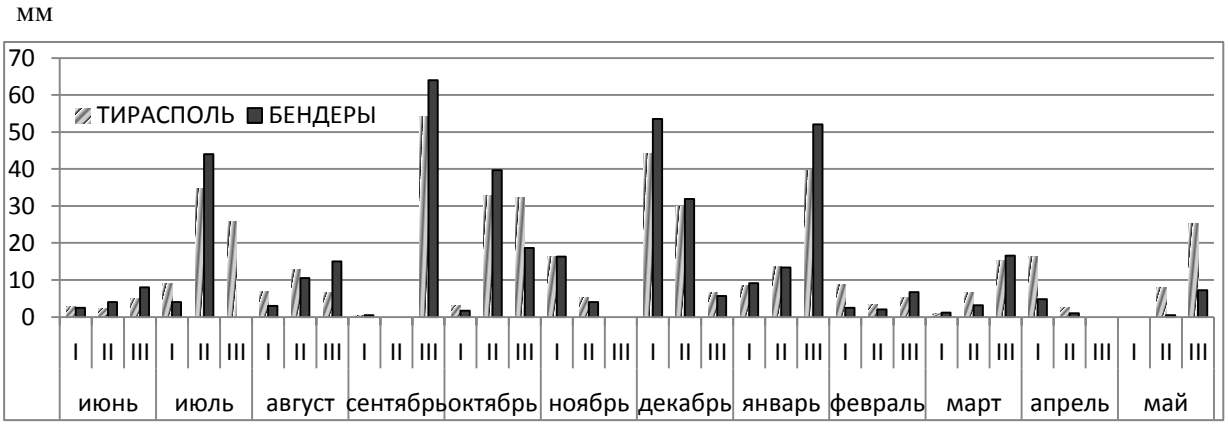


График 2 ***Количество выпавших осадков за месяц***

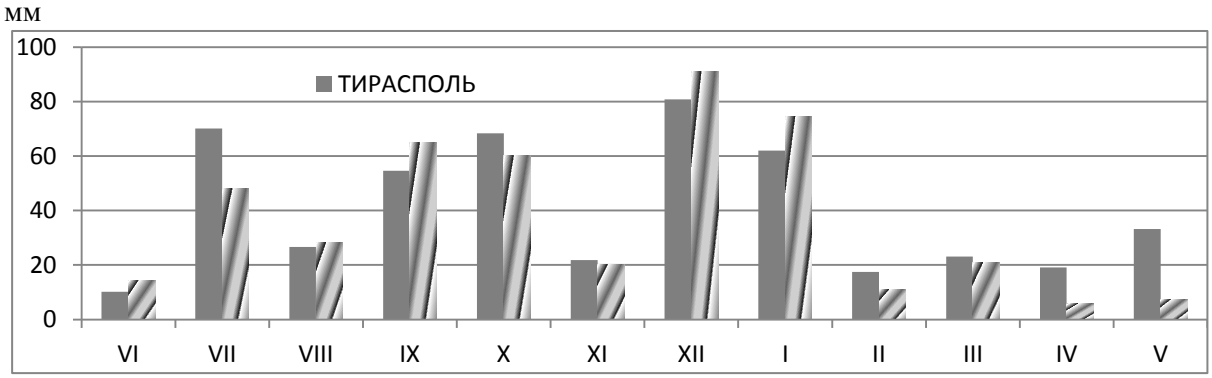


График 3 ***Количество выпавших осадков подекадно***

Исходя из вышесказанного, можно уверенно сказать, что здания и мостовые города сильнее прогревались, *чем естественный покров в окрестностях города*. Конечно, на территории аэродрома тоже достаточно много бетонных плит и дорожек, что не могло не сказаться на температурном режиме аэродрома, но, как можно заметить, значительно на разницу в режиме температур это не повлияло.

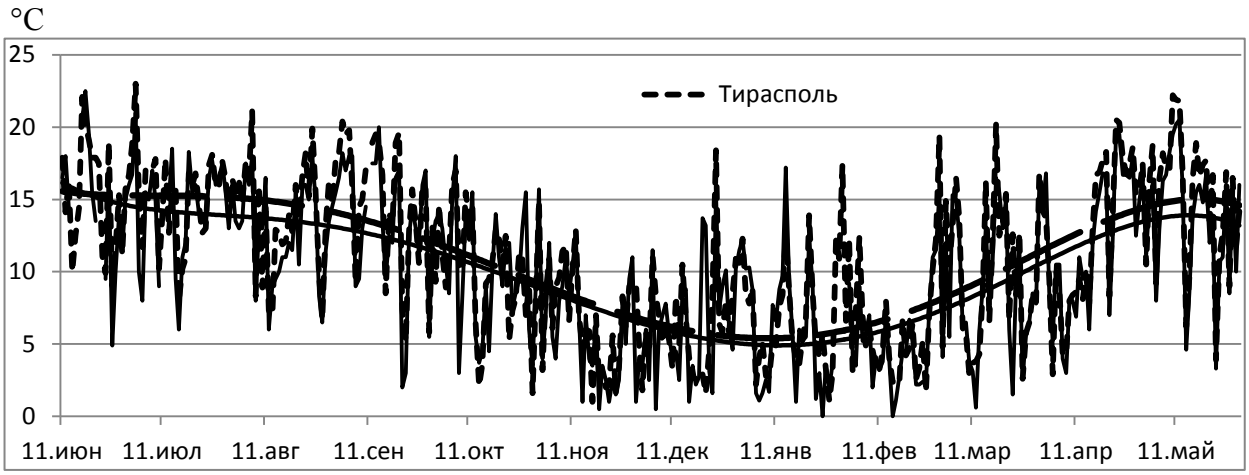


График 4. Изменение суточной амплитуды температуры воздуха (MAX-MIN) за исследуемый год по МС Тирасполь (аэродром) и метеопостом г. Бендеры

Основные выводы:

1. В Бендерах (центр) температура воздуха в течение всего периода наблюдения была выше чем на МС Тирасполь (аэродром). Стоит отметить, что наибольшие отличия в 1,6 ºС были отмечены между абсолютными минимальными температурами воздуха, а среди абсолютных максимальных – это различие оказалось меньше и составило 0,9 грд. за весь период исследований.
2. Суточная амплитуда температуры воздуха в теплый период года значительно больше, чем в холодный, как в самих Бендерах, так и на территории аэродрома (график 4).
3. Разница среди абсолютных значений минимальных температур между Бендерами и аэродромом в летний период была несколько больше, чем в холодный период.
4. Суточная амплитуда в течение года на аэродроме г.Тирасполь незначительно выше изменений суточной амплитуды температуры воздуха в г.Бендеры
5. Обнаружена тесная связь между минимальными и максимальными температурами воздуха между МС Тирасполь (аэродром) и Бендерами (центр)

Литература

1.Федоров Е.К. Экологический кризис и социальный прогресс. – Л.: Гидрометиздат, 1977. 120с.
2. Гапоненко А.В. Общая экология. – М.: Рос. гос. соц. ун-т, 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nashaucheba.ru/.
3. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. – М.: Наука, 2006.
4. Моргунов В.К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений. – Ростов н/Д. : Феникс, 2005. – 331с.
5. Зверев А.С., Кирюхин Б.В., Кондратьев К.Я. Курс Метеорологии. – Л.: Гидрометиздат, 195. – с. 368.
6. Там же, с. 371.

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОВРЕМЕННОГО КЛИМАТА В МОЛДАВСКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА ДНЕСТРА

Р.М. Коробов* и М.С. Мицеля**
**Международная ассоциация хранителей реки Eco-TIRAS*
Тел.: (373 22) 783211; email: rcorobov@gmail.com
***Институт экологии и географии АН Молдовы*
Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова
Тел.(+373 22) 73924: m.a.mitselea@mail.ru

1. Вступление

Климат, согласно одному из определений Межправительственной Группы Экспертов по Изменению Климата (МГЭИК), – это «…средняя погода, или более строго, статистическое

описание в терминах средних значений и изменчивости соответствующих показателей за период времени в диапазоне от месяцев до миллионов лет. Классический период осреднения, установленный Всемирной Метеорологической Организацией, составляет 30 лет» (IPCC, 2012, с. 557).

На протяжении последних десятилетий в научных исследованиях, а также при разработке сценариев будущих климатических изменений, в качестве так называемого «базового климата» обычно использовалось тридцатилетие с 1961 г по 1990 г. Однако, как показано в ряде исследований, включая Молдову (Corobov et al., 2010; Коробов и Кольвенко, 2012), вследствие антропогенного потепления климат в целом и, прежде всего, его температурный режим существенно изменились; в реальности мы живем уже в новом климате. Исходя из этого, его детальное изучение, как в научных, так и прикладных целях, становится насущной задачей.

Целью данной работы являлась оценка некоторых параметров современного климата правобережья Днестра в его Молдавской части.

2. Исходный материал и методы

В качестве исходного материала были взяты материалы наблюдений на трех гидрометеорологических станциях Молдовы (Бричаны, Дубоссары и Штефан-Водэ), соответственно представляющие северную, центральную и южную части рассматриваемой территории, за 1981-2010 годы. Это тридцатилетие интересно не только тем, что охватывает самый последний период осреднения ВМО, но и фактически описывает годы отчетливого проявления глобального потепления. Начало 1980-х годов обычно рассматривается как своеобразная «точка перелома» в многолетней кривой хода температуры воздуха, начиная с которой антропогенное влияние на атмосферу выражено наиболее отчетливо (lPCC, 2007); этот факт был статистически подтвержден как зарубежными (Gil-Alana, 2008), так и национальными исследованиями (Corobov et al., 2010).

В качестве исследуемых переменных рассматривались ключевые характеристики климата: температура воздуха (средняя – Tср, максимальная – Tмакс и минимальная – Tмин) и суммарные осадки (P), в их сезонном и годовом выражении. Параллельно оценивались временные тренды и межгодовая изменчивость этих показателей, а также степень увлажнения территории.

Статистический анализ выполнен с использованием Пакета статистических программ Statgraphics (2009), а также вычислительных и графических возможностей Microsoft Excell.

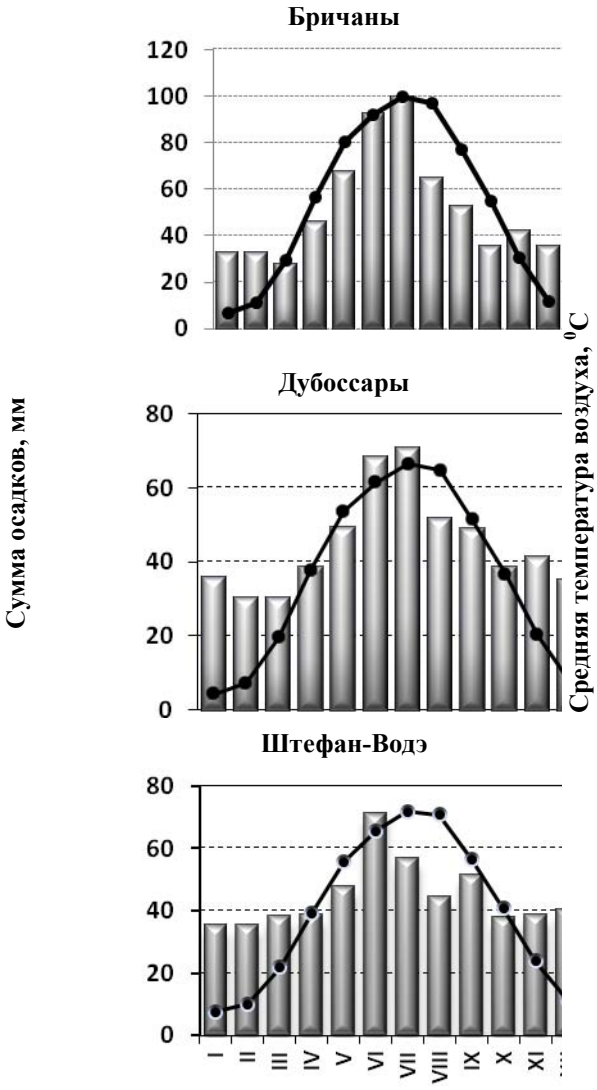


Рис. 1: Диаграммы месячных сумм осадков (столбцы) с наложенными кривыми среднемесячных температур в различных районах бассейна

3. Полученные результаты и их анализ

3.1 Средние значения и изменчивость температуры воздуха и осадков

Годовой ход средней температуры воздуха в бассейне Днестра, с максимумом в июле и

минимумом в январе, и суммарных осадков, максимальных в июне и минимальных в марте, показан на Рис. 1. Их точные числовые значения в сезонном разрезе приведены в Табл. 1. Отчетливо просматривается рост температур в южном направлении (от среднего годового значения 8,5°C в северной части до 9.4°C на юге, сопровождаемый уменьшением количества годовых осадков соответственно от 623 мм до 536 мм.

Однако, как это следует из вышеприведенного определения климата, он описывается не только своими средними значениями, но и их изменчивостью, которая обычно характеризуется среднеквадратическими отклонениями (σ) от средних. Отношение σ к среднему значению ($\overline{x}$), выраженное в процентах, или так называемый коэффициент вариации (CV) дает легко интерпретируемую величину изменчивости климатической переменной.

Таблица 1 Средние значения температуры воздуха и суммарных осадков в 1981-2010 годах и их межгодовая изменчивость

Сезон	Станции наблюдений					
	Бричаны		Дубоссары		Штефан-Водэ	
	$\overline{x}$	CV, %	$\overline{x}$	CV, %	$\overline{x}$	CV, %
Максимальная температура воздуха, °C						
Зима	0,4	20,8	2,2	23,8	1,8	22,6
Весна	14,2	11,6	16,2	10,3	15,1	11,5
Лето	24,8	4,7	27,7	5,3	26,9	5,4
Осень	13,1	9,5	15,4	7,6	14,8	8,6
Год	13,1	7,9	15,4	7,2	14,6	8,0
Средняя температура воздуха, °C						
Зима	-2,2	30,7	-1,1	20,9	-1,4	19,5
Весна	8,9	14,6	10,5	12,7	9,6	13,2
Лето	19,1	5,7	21,5	7,8	21,0	5,3
Осень	8,5	12,5	10,2	14,9	10,1	10,9
Год	8,5	11,1	10,3	11,8	9,8	9,4
Минимальная температура воздуха, °C						
Зима	-5,3	44,2	-3,8	32,5	-4,1	28,8
Весна	4,3	23,7	5,5	17,3	5,2	18,3
Лето	14,0	7,4	15,9	5,7	15,9	5,1
Осень	4,8	23,5	6,3	16,9	6,4	16,5
Год	4,4	20,0	5,9	14,5	5,9	12,8
Осадки, мм						
Зима	99	56,7	100	69,4	111	67,2
Весна	140	57,2	117	64,1	125	68,1
Лето	255	63,8	190	66,7	172	59,3
Осень	129	67,5	128	80,7	128	67,0
Год	623	61,3	536	70,2	537	64,8

Температурный режим наиболее изменчив в зимний период, достигая порядка 30% для максимальных температур и 50% и более – для минимальных. Наименее изменчивы среднемесячные температуры лета, когда CV практически не превышает 10%. Что касается среднегодовых температур, то они колеблются в пределах 5% в Бричанах, но существенно выше на более южных станциях.

Изменчивость осадков значительно выше (порядка 60-70%), будучи примерно одинаковой во все сезоны.

3.2 Тренды температуры воздуха и осадков в 1981-2010 гг.

Тренды температуры воздуха и осадков, рассчитанные посредством линейной регрессии их значений на год наблюдения, показаны на Рис. 2 и 3, и описаны в Табл. 2.

Положительный коэффициент тренда на всех графиках указывает на рост температуры на всей территории бассейна и во все сезоны, хотя и с различной интенсивностью. Статистическая значимость трендов характеризуется их *P*-значениями. Тренды, где $p < 0.10$, выделенные в таблице затенением, следует рассматривать как достоверные, с 90% уровнем доверительной вероятности. В некоторых случаях статистическая значимость существенно выше ($p < 0.05$ и

даже < 0.001).

Анализ таблицы позволяет сделать следующие выводы относительно изменения современного климата в Молдавской части бассейна Днестра в 1981-2010 годах:

1. Наблюдается несомненный рост температуры воздуха, наиболее четко выраженный в теплый период года, особенно летом, когда средняя температура возрастает на 0.9-1.0°С в десятилетие с очень высокой степенью достоверности. Рост средней температуры в переходные сезоны составляет 0.5-0.6°С в десятилетие. Менее всего климат теплеет в зимние месяцы – не более 0.04°С/год и этот рост не является статистически значимым (p>> 0.10). Средняя годовая температура возрастает на 0.5-0.6°С в десятилетие

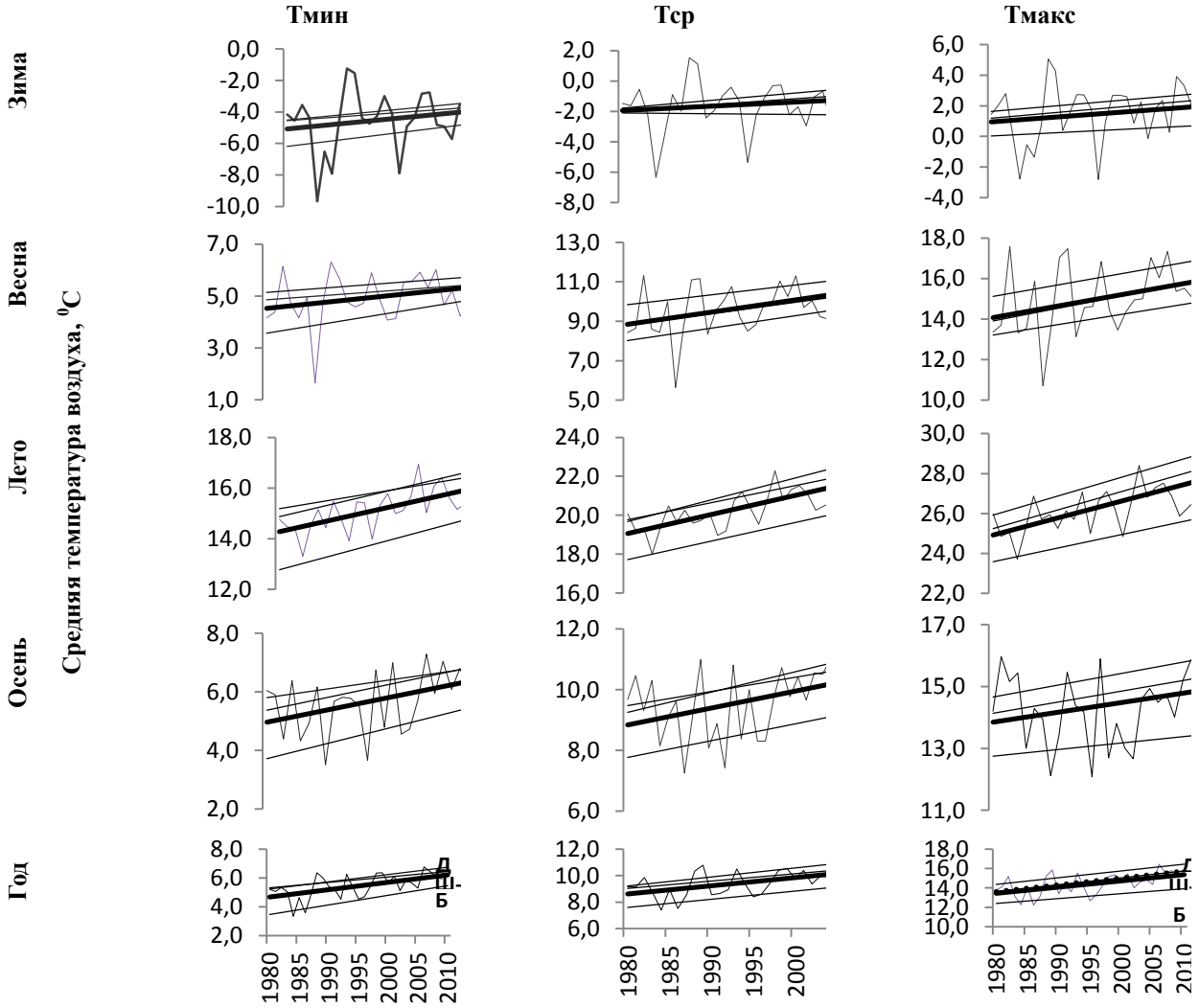


Рис. 2: Тренды температуры воздуха в Молдавской части бассейна Днестра в 1981-2010 годах ***Б*** – Бричаны, ***Ш-В*** – Штефан-Водэ, ***Д*** – Дубоссары, ── – по бассейну в целом; *кривая* линия демонстрирует межгодовые колебания температур

Несмотря на относительно небольшую меридиональную протяженность изучаемой территории, наблюдаются некоторые различия в величинах трендов на станциях. Так, рост среднегодовой Тмакс усиливается от 0.05°С/год на севере республики (Бричаны) до 0.07°С/год – на Юге (Штефан-Водэ). В то же время, Тмин возрастает в обратном направлении: от 0.04°С на Юге до 0.07°С – на Севере.

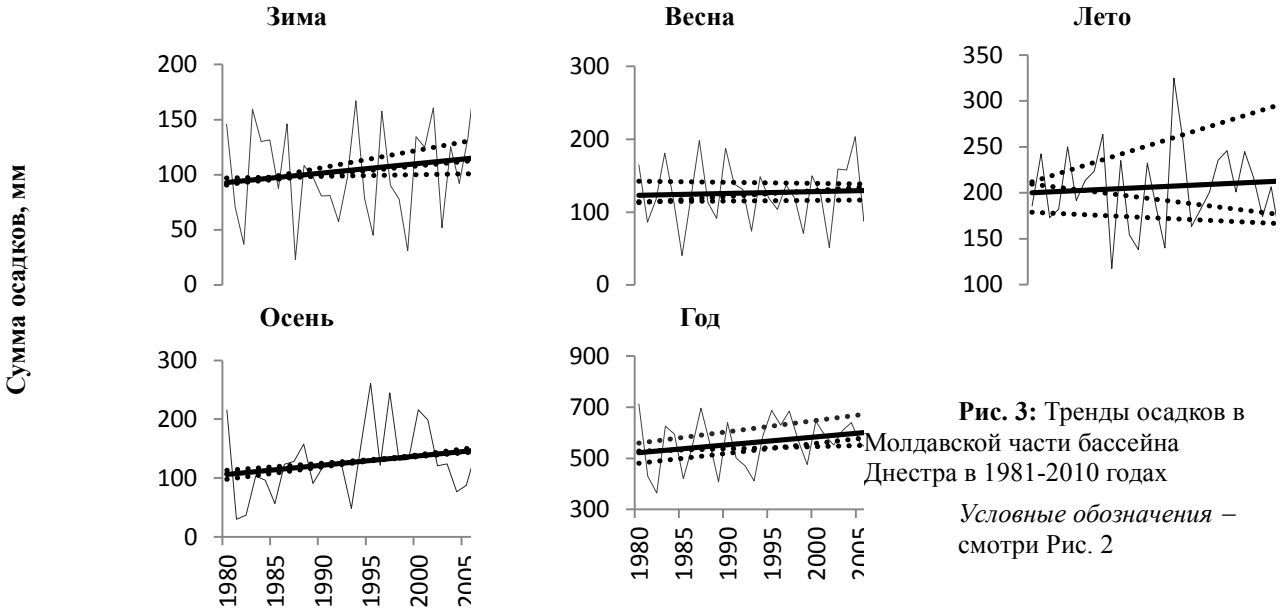


Рис. 3: Тренды осадков в Молдавской части бассейна Днестра в 1981-2010 годах

Условные обозначения – смотри Рис. 2

Таблица 2 Параметры линейных трендов температуры воздуха и осадков

Сезон	Станции наблюдений								
	Бричаны			Дубоссары			Штефан-Водэ		
	r_0	r_1	p	r_0	r_1	p	r_0	r_1	P
Максимальная температура воздуха									
Зима	-46.7	0.024	0.584	-79.9	0.041	0.328	-80.4	0.041	0.299
Весна	-118.0	0.066	0.055	-129.8	0.073	0.041	-145.5	0.080	0.025
Лето	-146.1	0.086	0.000	-211.3	0.120	0.000	-207.2	0.117	0.000
Осень	-41.1	0.027	0.308	-85.0	0.050	0.054	-76.8	0.046	0.089
Год	**-88.2**	**0.051**	**0.017**	**-124.9**	**0.070**	**0.002**	**-127.1**	**0.071**	**0.003**
Средняя температура воздуха									
Зима	-81.9	0.040	0.343	-93.2	0.046	0.276	-78.7	0.039	0.282
Весна	-111.3	0.060	0.025	-93.8	0.052	0.053	-101.6	0.056	0.034
Лето	-165.6	0.092	0.000	-177.4	0.100	0.000	-149.9	0.086	0.000
Осень	-98.03	0.053	0.014	-105.2	0.058	0.010	-79.9	0.045	0.051
Год	**-114.9**	**0.062**	**0.001**	**-121.1**	**0.066**	**0.001**	**-102.3**	**0.056**	**0.002**
Минимальная температура воздуха									
Зима	-121.7	0.058	0.189	-97.3	0.047	0.297	-72.0	0.034	0.350
Весна	-97.3	0.051	0.015	-42.2	0.024	0.255	-40.3	0.023	0.262
Лето	-150.1	0.082	0.000	-128.4	0.072	0.000	-85.4	0.051	0.002
Осень	-138.6	0.072	0.001	-112.0	0.059	0.009	-76.0	0.041	0.062
Год	**-128.2**	**0.066**	**0.000**	**-94.0**	**0.050**	**0.006**	**-68.9**	**0.037**	**0.016**
Осадки									
Зима	-183.8	0.141	0.874	-1448	0.777	0.491	-2733	1.425	0.202
Весна	460.0	-0.160	0.882	-66.57	0.091	0.929	-1521	0.825	0.455
Лето	-5745	3.001	0.069	-2299	-1.056	0.447	1042	-0.436	0.721
Осень	-2748	1.442	0.282	-2386	1.261	0.402	-4033	2.085	0.082
Год	**-8218**	**4.431**	**0.145**	**-1425**	**0.988**	**0.675**	**-7245**	**3.900**	**0.079**

Условные обозначения: r_0 – свободный член; r_1 – коэффициент регрессии (коэффициент тренда);

p – статистическая значимость тренда

Аналогично средней температуре воздуха изменяются ее максимальные и минимальные значения. В перерасчете на десятилетие, рост Тмакс достигает 0.9-1.2°С летом, 0.7-0.8°С – весной, но лишь 0.3-0.5°С осенью. В то же время, для Тмин наблюдается обратная картина: при

ее максимальном возрастании летом (0.5-0.8°C) осенний рост составляет 0.4-0.7°C против 0.2-0.5°C весной. Этот факт нуждается в анализе методами синоптической климатологии. В годовом измерении, рост максимальных и минимальных температур примерно соизмеримы.

2. В отличие от температуры воздуха, статистически значимых изменений в режиме осадков не наблюдается. Их рост на 1-4 мм/год достоверен лишь на Юге; здесь же наблюдается значимый рост осенних осадков (~2 мм в год), при тенденции к их снижению в летний период. Небольшое снижение летних осадков также наблюдается в Дубоссарах, а весенних – в Бричанах, на фоне значимого роста на севере (3 мм/год) летних осадков.

Таким образом, поскольку рост температуры воздуха не компенсируется существенным ростом осадков, которые в центре и на юге в отдельные сезоны имеют тенденцию к уменьшению, априори можно предположить усиление засушливости климата.

1.1 Увлажненность территории

В качестве показателя увлажненности территории мы выбрали коэффициент увлажнения *(КУ),* рассчитываемый как отношение осадков к потенциальному испарению, или испаряемости. Для расчета использованы статистические зависимости КУ от среднемесячной температуры воздуха и осадков, полученные в работе (Коробов и Николенко, 2004) для 1961-1990 годов, в предположении, что в настоящее время они принципиально не изменились. Значения КУ, рассчитанные для теплого периода года, приведены в Табл. 3. Если следовать общепринятой классификации, то северные районы бассейна могут быть отнесены к недостаточно влажной зоне, которая по мере продвижения к югу переходит во влажную субгумидную зону, затем – в сухую субгумидную, а в июле-августе – даже в полузасушливую зону (КУ в диапазоне 0.20-0.50).

Таблица 3 Коэффициент увлажнения воздуха на территории бассейна в 1981-2010 годах

Станция наблюдений	**Месяцы**						
	Апрель	*Май*	*Июнь*	*Июль*	*Август*	*Сентябрь*	*Октябрь*
Бричаны	0,73	0,79	0,91	0,99	0,62	0,80	0,82
Дубоссары	0,61	0,55	0,63	0,68	0,48	0,74	0,91
Штефан-Водэ	0,58	0,50	0,56	0,41	0,31	0,70	0,83

Выводы

1. Несомненно, климат бассейна среднего и нижнего Днестра в последнее тридцатилетие изменяется, особенно температура воздуха, рост которой статистически значим.

2. Так как наблюдаемый рост температур не сопровождается эквивалентным ростом суммарных осадков, усиливается засушливость климата, прежде всего, в южных районах бассейна. В то же время, высокая межгодовая изменчивость осадков, сопровождаемая ростом интенсивности, крайне усложняет их долгосрочный прогноз.

3. Переход климата бассейна Днестра в новое состояние требует его глубокого и всестороннего изучения – задача, практически невыполнимая в рамках проведенного небольшого исследования, цель которого состояла, прежде всего, в привлечении внимания к этой проблеме.

Признательность:

Настоящая работа выполнена в рамках проекта: *«Усиление экологического гражданского общества, строительство доверия и участия путем формирования экологических политик и смягчения уязвимости бассейна Днестра к изменению климата»,* финансируемого Посольством Финляндии в Бухаресте.

Acknowledgment:

This work was fulfilled in the framework of the Project: *«Strengthening environmental civil community, building trust and participation by shaping environmental policies and mitigation the Dniester River basin vulnerability to climate change»,* financed by the Embassy of Finland in Bucharest.

Литература:

Коробов Р. и В. Кольвенко, 2012: Климат Приднестровья и его ожидаемые изменения. В Сб.: Концепция региональной стратегии адаптации к изменению климата: Приднестровье, сс. 7-34.
Коробов Р. и А. Николенко, 2004: Новые проекции антропогенного изменения климата Молдовы в XXI столетии. В сб. «*Климат Молдовы в XXI веке: Проекции изменений, воздействий, откликов,* сс. 56-99.
Corobov R., Sheridan S., Overcenko A., Terinte N., 2010: Air temperature trends and extremes in Chisinau (Moldova) as evidences of climate change. *Climate Research* 42:247-256.
Gil-Alana LA (2008) Time trend estimation with breaks in temperature lime series. Clim Change 89:325-337
IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007) Summary for policymakers. In: Solomon S. Qin 0, Manning M, Chen Z, Marquis M. Averyl KB, Tignor M, Miller HL (eds) Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report 01 the intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, p 1-18.
Statgraphics (2009) Statgraphics Centurion XVI user manual. StatPoint Technologies, Warrenton, VA

SOME CHARACTERISTICS OF CURRENT CLIMATE IN THE MOLDAVIAN PART OF THE DNIESTER RIVER'S BASIN

R. Corobov and M. Mitselea

Key statistics and trends of the reference climate (1981-2010) in the Middle and Low Dniester River's basin were studied. It was shown that during this period mean annual air temperature was increasing by 0.5-0.6°C in each decade. The most intensive increase was observed in summer, the least – in summer (0.9-1.0°C and 0.2-0.4°C, respectively). Unlike to air temperature, no statistically significant changes in precipitation were observed that results in an increase in air humidity, especially in the south part of the basin.

К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НИЖНЕГО ДНЕСТРА

Л.В Котомина, С.С. Шешницан
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
ул. 25 Октября, 107, г. Тирасполь, MD-3300
e-mail: lar-kotomina@yandex.ru; sheshnitsan@gmail.com

Введение

Водные жесткокрылые являются распространенным и весьма многочисленным компонентом гидрофауны и составляют одну из наиболее значимых групп водных насекомых, а по числу видов и многообразию биономии и экологии они бесспорно лидируют среди пресноводных членистоногих [2; 7]. Водные жуки играют важную роль в составе биоценозов литорали и мелководных биотопов, где составляют неотъемлемую часть трофической сети практически во всех пресноводных экосистемах и оказывают значительное влияние на популяции других организмов. В небольших и временных водоемах водные жесткокрылые подотряда Adephaga нередко составляют высшую ступень трофической пирамиды [1; 7]. Водных жуков успешно используют в качестве организмов-биоиндикаторов. Их видовой состав отражает не только санитарное состояние водного объекта, но и степень антропогенного воздействия [4; 6].

Работы по изучению фауны и эколого-биологических особенностей водных жесткокрылых остаются актуальными и по сей день, так как современный состав большинства групп изучен недостаточно и поверхностно. Постоянно растущее число известных видов, появление новых сведений об экологических особенностях, пищевой специализации, циклах

развития и других многочисленных характеристиках водных жесткокрылых, приводит к накоплению данных и развитию исследований в этом направлении [8].

Весьма фрагментарные сведения по фауне водных жесткокрылых Молдавии можно найти в очень ограниченном количестве публикаций [3; 10]. Всего отмечены 37 видов водных жесткокрылых, из них только 9 указаны для Нижнего Днестра. Ранее для исследуемой территории мы приводили 31 вид водных жуков [9]. В данной работе список дополнен новыми видами, проведён предварительный анализ эколого-фаунистической структуры жесткокрылых, населяющих водные объекты региона.

Материалы и методы

Исследование эколого-фаунистических особенностей водных жесткокрылых, населяющих водные экосистемы нижнего течения Днестра, проводилось в течение 2010–2012 гг. Основными методами сбора послужили кошение по зарослям водных макрофитов гидробиологическим сачком круглой формы диаметром 30 см, а также установка гидробиологических ловушек типа верши.

Система водных жесткокрылых дана по А.Г. Кирейчуку [2], номенклатура – по каталогу жесткокрылых Палеарктики [11; 12]. Для анализа экологических и трофических групп водных жесткокрылых использовали литературные данные [2; 4]. Экологическая структура в целом включает в себя группировки жесткокрылых, выделенные на основании их биотопической приуроченности и трофической специализации.

Результаты и обсуждения

Видовой состав – важнейшая характеристика животного населения. Исследование любой экосистемы начинается с установления систематической принадлежности входящих в неё животных, т.е. составления списка видов или более крупных систематических единиц [5].

Ниже приводится аннотированный список водных жесткокрылых, известных для Нижнего Днестра. Указаны известные находки на основе литературных источников (в квадратных скобках), данные, основанные на собственных сборах, а также сведения о некоторых особенностях экологии. Первая цифра возле названия вида указывает порядковый номер в списке, цифра в скобках – порядковый номер в данном семействе.

Аннотированный список водных жесткокрылых Нижнего Днестра

Семейство Haliplidae (Плавунчики)

1 (1) *Peltodytes caesus* Duftschmid, 1805: [Медведев, Шапиро, 1957 (Бендеры)]; пгт. Кременчуг, Старое русло Днестра, 25.03.2012.

2 (2) *Haliplus sp*.: г. Тирасполь, мелиоративный канал, 19.VI.2011

Семейство Noteridae (Толстоусы)

3 (1) *Noterus clavicornis* DeGeer, 1774: г. Тирасполь, мелиоративный канал, 24.08.2010, 22.05.2011, 5.06.2011, 12.06.2011, 19.06.2011; пгт. Кременчуг, Старое русло Днестра, 25.03.2012. Отмечен в стоячих, проточных, реже текучих водоёмах с илистым дном. Обычен.

Семейство Gyrinidae (Вертячки)

4 (1) *Gyrinus substriatus* Stephens, 1828: с. Кицканы, разливы Днестра у дамбы, 3.07.2010.

Семейство Dytiscidae (Плавунцы)

5 (1) *Hydroporus angustatus* Sturm, 1835: пгт. Кременчуг, Старое русло Днестра, 25.03.2012. Нередок в небольших водоёмах.

6 (2) *Hydroporus palustris* Linnaeus, 1761: пгт. Кременчуг, Старое русло Днестра, 25.03.2012. В стоячих водоёмах, иногда в медленно текущих реках.

7 (3) *Hydroporus pubescens* Gyllenhal, 1808: пгт. Кременчуг, Старое русло Днестра, 25.03.2012. В стоячих и слабопроточных водоёмах.

8 (4) *Hydroglyphus geminus* Fabricius, 1792: г. Тирасполь, мелиоративный канал, 24.08.2010, 22.05.2011, 12.06.2011.

9 (5) *Hygrotus impressopunctatus* Schaller, 1783: с. Кицканы, разливы Днестра у дамбы, 3.07.2010; г. Тирасполь, мелиоративный канал, 24.08.2010. В стоячих и неглубоких водоёмах с обильной растительностью.

10 (6) *Ilybius ater* DeGeer, 1774: пгт. Кременчуг, Старое русло Днестра, 25.03.2012. Обитатель стоячих водоёмов.

11 (7) *Colymbetes paykulli* Erichson, 1837: г. Тирасполь, мелиоративный канал, 5.06.2011. В болотистых стоячих водоёмах.
12 (8) *Colymbetes fuscus* Linnaeus, 1758: г. Тирасполь, временный водоём, 27.06.2008. В разнообразных стоячих водоёмах.
13 (9) *Rhantus consputus* Sturm, 1834: г. Тирасполь, мелиоративный канал, 12.06.2011.
14 (10) *Rhantus exoletus* (Forster, 1771): с. Глиное, временный водоём, 25.04.2010. В разнообразных стоячих и медленно текущих водоёмах.
15 (11) *Rhantus suturalis* W. S. MacLeay, 1825: с. Кицканы, разливы Днестра у дамбы, 2.07.2010, 3.07.2010. В разнообразных стоячих и обычно неглубоких водоёмах.
16 (12) *Rhantus suturellus* Harris, 1828: с. Кицканы, разливы Днестра у дамбы, 3.07.2010. Характерен для сильно заросших болотистых водоёмов.
17 (13) *Laccophilus poecilus* Klug, 1834: с. Кицканы, разливы Днестра у дамбы, 3.07.2010; г. Тирасполь, мелиоративный канал, 24.08.2010, 22.05.2011, 5.06.2011, 19.06.2011. В небольших стоячих водоёмах.
18 (14) *Laccophilus hyalinus* DeGeer, 1774: [Ярошенко, 1957, пойменные водоёмы и ключи]. Характерный обитатель проточных водоёмов.
19 (15) *Laccophilus minutus* Linnaeus, 1758: с. Кицканы, разливы Днестра у дамбы, 3.07.2010. Обитатель стоячих водоёмов.
20 (16) *Acilius sulcatus* Linnaeus, 1758: г. Днестровск, Кучурганский лиман, 29.05.2009
21 (17) *Graphoderus austriacus* Sturm, 1834: с. Кицканы, разливы Днестра у дамбы, 2.07.2010; г. Тирасполь, мелиоративный канал, 19.06.2011. Различные водоёмы с непроточной водой, в т.ч. и временные.
22 (18) *Graphoderus cinereus* Linnaeus, 1758: с. Кицканы, разливы Днестра у дамбы, 3.07.2010; г. Тирасполь, мелиоративный канал, 5.06.2011, 19.06.2011. Характерен для неглубоких стоячих водоёмов с обильной растительностью.
23 (19) *Cybister lateralimarginalis* DeGeer, 1774: г. Днестровск, Кучурганский лиман, 29.05.2009; с. Кицканы, разливы Днестра у дамбы, 3.07.2010, г. Тирасполь, мелиоративный канал, 19.06.2011. В стоячих и медленно текущих водоёмах.
24 (20) *Dytiscus dimidiatus* Bergsträsser, 1778: г. Днестровск, Кучурганский лиман, 29.05.2009. В стоячих и слабопроточных водоёмах.
25 (21) *Hydaticus grammicus* Germar, 1827: г. Тирасполь, мелиоративный канал, 5.06.2011, 12.06.2011.

Семейство Helophoridae (Морщинники)

26 (1) *Helophorus aquaticus* Linnaeus, 1758: Тирасполь, мелиоративный канал, 12.VI.2011. В сильно заросших водоёмах с глинистым дном.
27 (2) *Helophorus granularis* Linnaeus, 1760: [Медведев, Шапиро, 1957 (Бендеры)]. В заросших травой лужах с глинистым или песчаным дном и обильной растительностью, реже в слабопроточных водоёмах.
28 (3) *Helophorus minutus* Fabricius, 1775: г. Тирасполь, берег протоки в лесу, V.2011. В стоячих неглубоких заросших хорошо освещённых водоёмах.

Семейство Hydrophilidae (Водолюбы)

29 (1) *Coelostoma orbiculare* Fabricius, 1775: [Медведев, Шапиро, 1957 (Бендеры)]. Тирасполь, мелиоративный канал, 5.VI.2011.
30 (2) *Cercyon convexiusculus* Stephens, 1829: [Медведев, Шапиро, 1957 (Бендеры)].
31 (3) *Cercyon quisquilius* Linnaeus, 1760: [Медведев, Шапиро, 1957 (Бендеры)]
32 (4) *Hydrophilus piceus* Linnaeus, 1758: [Медведев, Шапиро, 1957 (Белгород-Днестровский)]. Тирасполь, пойма, вблизи пруда, VIII. 2009.
33 (5) *Hydrochara caraboides* Linnaeus, 1758: г. Тирасполь, мелиоративный канал, 12.VI.2011, с. Глиное, временный водоём, 25.IV.2010. На небольшой глубине в стоячих водоёмах с заросшим и илистым дном.
34 (6) *Hydrochara flavipes* Steven, 1808: с. Кицканы, разливы реки, 2–3.VII.2010. Обычен в стоячих водоёмах и разливах реки. Обычен.
35 (7) *Hydrobius fuscipes* Linnaeus, 1758: с. Кицканы, разливы реки, 3.VII.2010, пгт. Кременчуг, Старое русло Днестра, 25.III.2012, Тирасполь, мелиоративный канал, 12.VI.2011. В стоячих и слабопроточных водоёмах с обильной растительностью на небольшой глубине. Часто.

36 (8) *Helochares obscurus* O. F. Müller, 1776: пгт. Кременчуг, Старое русло Днестра, 25.III.2012.
37 (9) *Enochrus bicolor* Fabricius, 1792: [Медведев, Шапиро, 1957 (Бендеры)]; г. Тирасполь, мелиоративный канал, 12.VI.2011.
38 (10) *Enochrus ochropterus* Marsham, 1802: с. Кицканы, разливы реки, 3.VII.2010.
39 (11) *Cymbiodyta marginella* Fabricius, 1792: [Медведев, Шапиро, 1957 (Бендеры)]
40 (12) *Berosus luridus* Linnaeus, 1760: Тирасполь, мелиоративный канал, 5.VI.2011.
41 (13) *Berosus signaticollis* Charp.: [Медведев, Шапиро, 1957 (Бендеры)].
42 (14) *Berosus fulvus* Kuwert, 1888: с. Кицканы, разливы реки, 3.VII.2010
43 (15) *Cryptopleurum minutum* Fabricius, 1775: [Медведев, Шапиро, 1957 (Бендеры)]
Таким образом, в различных водных объектах Нижнего Днестра к настоящему моменту известны 43 вида водных жесткокрылых, относящихся к 6 семействам: Dytiscidae, Gyrinidae, Noteridae, Haliplidae, Helophoridae и Hydrophilidae. Несмотря на неполные фаунистические данные, уже на данном этапе можно проследить определённые тенденции.
Основу водной колеоптерофауны Нижнего Днестра составляют два семейства: Dytiscidae и Hydrophilidae (рис. 1, А), при этом более разнообразно представлены плавунцы. Наиболее обычны в водоёмах и водотоках различного типа следующие виды: *Noterus clavicornis* Deg., *Hydroglyphus geminus* F., *Hygrotus impressopunctatus* Schall., *Laccophilus poecilus* Klug, *Graphoderus cinereus* L., *Cybister lateralimarginalis* Deg. *Hydrochara flavipes* Stev., *Hydrochara caraboides* L., *Hydrobius fuscipes* L.

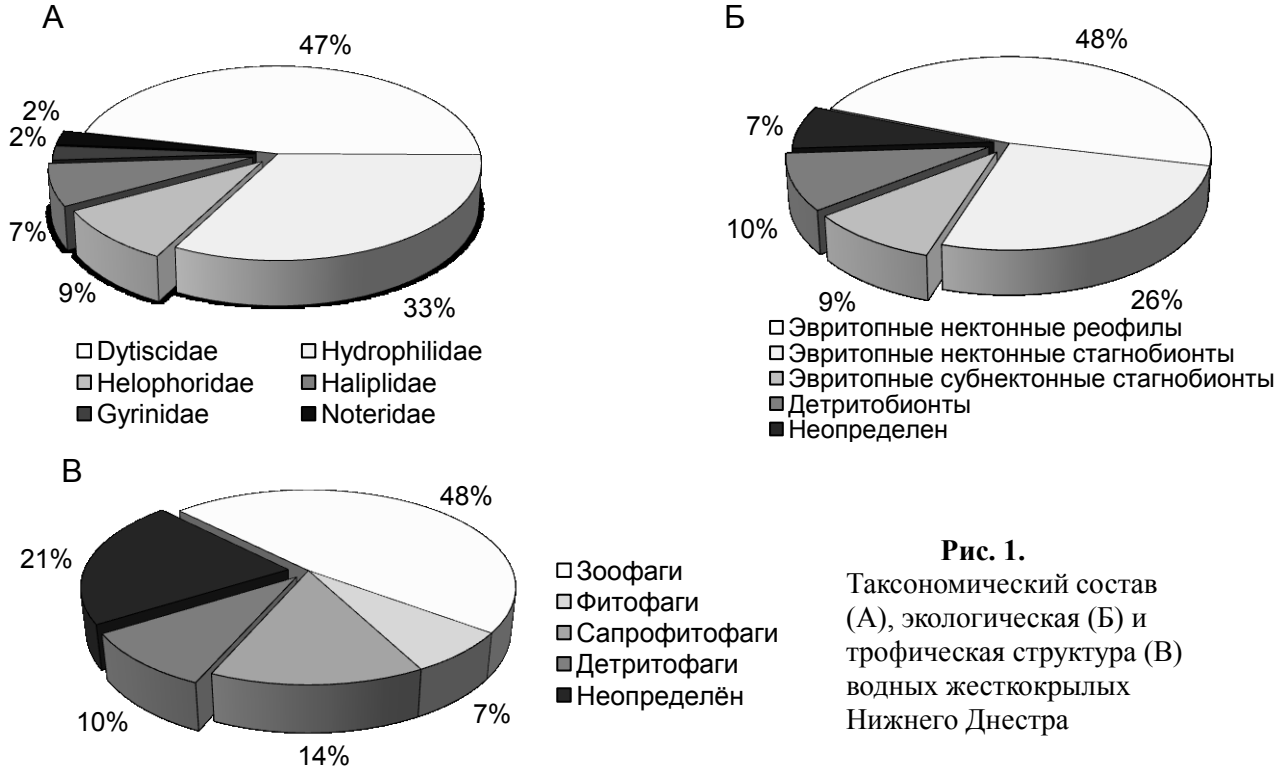


Рис. 1.
Таксономический состав (А), экологическая (Б) и трофическая структура (В) водных жесткокрылых Нижнего Днестра

Необходимо отметить, что соотношение экологических (рис. 1, Б) и трофических (рис. В) групп в основном повторяет соотношение семейств (рис. 1, А), что в большей степени связано с их трофической и топической специализацией. Так, плавунцы, в основном населяющие слабопроточные и проточные водоёмы и являющиеся хищниками, составляют основу экологической группы эвритопных нектонных реофилов и трофической группы зоофагов. Водолюбы, приуроченные в основе своей к стоячим и медленно текущим водоёмам и питающиеся растительной пищей, составляют группу эвритопных нектонных стагнобионтов и входят в трофические группы фитофагов и сапрофитофагов. Высокий процент видов с неопределённой трофической принадлежностью (21%) связан со слабой изученностью биологии питания многих групп водных жесткокрылых.

Наибольшее количество видов (28) отмечено для пойменных водоёмов (временных и постоянных), что обусловлено в первую очередь разнообразием их экологических условий. Особенно это касается разливов реки и формирующихся после схода паводковых вод луж и более крупных сезонных водоёмов. В них создаются специфические микростациальные условия, позволяющие сосуществовать порой кардинально разным в биоэкологическом отношении видам водных жесткокрылых.

Выводы

1. В водных экосистемах различного типа на территории Нижнего Днестра к настоящему времени известны 43 вида водных жесткокрылых 6 семейств: Dytiscidae (21), Gyrinidae (1), Noteridae (1), Haliplidae (2), Helophoridae (3), Hydrophilidae (15).
2. Для экологической структуры сообществ водных жесткокрылых Нижнего Днестра характерно преобладание группы эвритопных нектонных реофилов, а по трофической структуре – зоофагов.
3. Разливы рек и формирующиеся после схода воды временные водоёмы отличаются наиболее высоким видовым и экологическим разнообразием водной колеоптерофауны.

Литература

1. Грамма В.Н. Эколого-фаунистический обзор водных Adephaga Левобережной Украины. Автореферат дисс. … канд. биол. наук. – Харьков, 1974. – 21 с.
2. Кирейчук А.Г. Coleoptera. Жесткокрылые, или Жуки. Вводная часть и ключ для определения семейства // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые. Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 2001. – С. 80–103.
3. Медведев С.И., Шапиро Д.С. К познанию фауны жуков (Coleoptera) Молдавской ССР и сопредельных районов Украины // Тр. НИИ биологии и биол. фак-та Харьк. госуниверситета, т. 30, 1957. – С. 173–206.
4. Рындевич С.К. Фауна и экология водных жесткокрылых Белоруси (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae). В 2-х частях. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – Ч. 1. – 272 с.
5. Чернышёв В.Б. Экология насекомых. Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 304 с.
6. Шаповалов М.И. Биоиндикация состояния водных экосистем по составу и структуре фауны водных жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) // Тр. Кубан гос. аграр. ун-та. – №2(6), 2007. – С. 162–165.
7. Шаповалов М.И. Эколого-фаунистическая характеристика водных жесткокрылых (Coleoptera: Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae, Haliplidae, Hydrophilidae) Северо-Западного Кавказа. Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ростов-на-Дону, 2009. – 23 с.
8. Шаповалов М.И., Прокин А.А., Брехов О.Г., Дядичко В.Г., Рындевич С.К., Тельнов Д., Тхабисимова А.У. Водные жесткокрылые России и сопредельных стран. Библиографический указатель. – Майкоп: Изд-во МГТУ, 2008. – 84 с.
9. Шешницан С.С., Котомина Л.В. Материалы по фауне и экологии водных и околоводных жесткокрылых (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Helophoridae, Hydrophilidae, Carabidae) Нижнего Днестра // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 15–16 окт. 2010 г. – Тирасполь: ОО «Экоспектр» (Изд. ПГУ), 2010. – С. 296–298.
10. Ярошенко М.Ф. Гидрофауна Днестра. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 169 с.
11. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Ed. by Löbl I. & A. Smetana. Vol. 1: Archostemata – Myxophaga – Adephaga. – Apollo books, Stenstrup, Denmark, 2003. – 819 p.
12. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Ed. by Löbl I. & A. Smetana. Vol. 2: Hydrophiloidea – Staphylinoidea. – Apollo books, Stenstrup, Denmark, 2004. – 942 p.

ИЗМЕНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ИХТИОФАУНЫ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СУКЦЕССИИ

О. Крепис, М. Усатый, О. Стругуля, А. Усатый, Н. Шаптефраць
Институт зоологии Академии наук Молдовы,
ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова; Тел. (+373 22) 739918; e-mail: ihtio.moldova@mail.ru

Введение

В Кучурганском лимане до зарегулирования его стока насчитывалось 46 видов и подвидов рыб, относящихся к 13 семействам (Егерман, 1926, Замбриборщ, 1960, Чепурнов, Кубрак, 1965). В этот период Кучурганский лиман, представлял собой сохранившийся остаток большого Праднестровского лимана (Ярошенко, 1957) и служил нерестилищем и нагульным водоемом для фитофильных рыб Днестра (лещ, тарань, сазан, судак, щука и др.). Среди туводных видов лимана были многочисленны популяции линя, серебряного карася, красноперки, окуня, густеры, уклеи. Кроме этого, в него совершали пищевые миграции такие типичные реофилы, как белуга, севрюга, стерлядь, сельдь, вырезуб, язь, жерех, усач, рыбец, подуст. После строительства плотины естественный лиман был превращен в искусственный наливной водоем с оборотным водоснабжением ГРЭС. Состав его ихтиофауны изменился в сторону сокращения числа видов, произошедшего по причине прекращения захода некоторых проходных и полупроходных форм в водоем после изоляции его от Днестра.

Материал и методы исследований

Исследования влияния изменений экологического состояния Кучурганского водохранилища на биоразнообразие его ихтиофауны проведены в 2010-2012 годах. Были собраны данные литературы по этому вопросу почти за столетний период. Сбор ихтиологического материала осуществляли из контрольно-промысловых ловов разноячейными ставными сетями, мелкоячеистыми вентерями, подъемниками и мальковой волокушей, а также из уловов рыбаков. Объем собранного ихтиологического материала составлял около 7 тыс. особей различного вида, пола и возраста. У 668 экз. рыб был определен возраст, пол и линейно-весовые показатели. Для сбора и анализа ихтиологического материала были использованы общепринятые в ихтиологии стандартные методики (Типовые методики …, 1974-1976; Методика прогнозирования…, 1982). Видовую принадлежность рыб выявляли с использованием современных определителей (Богуцкая, Насека, 2004; Kottelat, Freyhof, 2007).

Результаты исследований и их обсуждение

С началом функционирования МГРЭС экологические условия в водоеме-охладителе претерпевали значительные изменения, что соответственно отражалось на состоянии его гидробиоценоза. Из таблицы 1 видно, что в начале эксплуатации МГРЭС (1964-1965гг.), когда термофикация водоема была незначительной изменение биоразнообразия ихтиофауны происходило в основном за счет реофильных видов рыб (вырезуб, язь, рыбец, усач, подуст, пескарь, голавль), численность которых резко сократилась и они из обычно встречаемых превратились в редко и единично встречаемые виды. Лимнофильные же виды сохранили или даже увеличили свою численность. Среди них доминировали – тарань-плотва, густера, карась, окунь.

При небольшом прогреве водоема (1967-1970 гг.) произошло ускорение оборачиваемости биогенных элементов, в результате чего увеличилась кормовая база для гидробионтов, включая рыб. Благоприятные условия нагула обусловили переход леща в разряд видов-доминантов. Наряду с ним в ихтиофауне преобладали по численности тарань-плотва, густера и окунь.

Интенсивная термофикация водохранилища (1981-1985 гг.) привела к некоторому снижению первичной биопродукции. Это повлияло на снижение численности леща, тарани, окуня, хотя они еще оставались в разряде многочисленных видов. Отмечено также значительное снижение численности судака и щуки, не смотря на большие запасы мелкой рыбы, что было обусловлено для первого расположением его основных нерестилищ перед водозаборами, а для второй - нарушением качества половых продуктов под влиянием повышенной температуры. Однако, в целом, изменения экологических условий в Кучурганском водохранилище в период интенсивной работы станции оказали положительное влияние на его

рыбное сообщество. Создание в водохранилище двух обширных зон циркуляции воды способствовало (за счет ее обогащения кислородом и поддержания режима постоянной проточности) значительному улучшению процесса зимовки рыб и предупреждению их летних заморов. 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 толстолобики, белый и черный амуры, американский канальный сом, буффало), в сочетании с его рациональной хозяйственной эксплуатацией, позволили сформировать в водохранилище новый, высокопродуктивный ихтиокомплекс. Белый и пестрый толстолобики заняли доминирующее положение в ихтиофауне, наряду с густерой и уклей, и составляли более 90% промыслового запаса водоема. До середины 90-х годов, хотя термофикация водохранилища начала уменьшаться, значительных изменений в его ихтиофауне не отмечалось (см.таб.1). По-прежнему по численности доминировали толстолобики, возросла численность окуня и бычков. Другие виды (тарань, лещ, густера, судак, щука, сазан) проявили тенденцию к снижению численности. В период 1991-95 г.г. в водоеме появился новый инвазийный непромысловый вид – черноморская атерина, которая благодаря эврибионтности и высокому воспроизводственному потенциалу заняла лидирующее положение в ихтиофауне (25,5 %).

Таблица 1. Динамика изменения биоразнообразия ихтиофауны Кучурганского водохранилища

Виды рыб	1920 1950	1964 1965	1967 1970	1981 1985	1991 1995	1997 2000	2004 2006	2007 2009	2010 2012
Сем. Осетровые Acipenseridae									
Huso huso (L.,1758) - **Белуга**	R	P	P	P	E	E	E	E	E
Acipenser ruthenus L.,1758 - **Стерлядь**	F	P	P	P	E	E	E	E	E
Acipenser stellatus Pallas,1771- **Севрюга**	R	P	P	P	E	E	E	E	E
Сем. Сельдевые Clupeidae									
Alosa immaculata Bennett,1835- **Сельдь**	N	R	P	V	-	-	V	-	-
Alosa tanaica(G.1901)-**Дунайск.пузанок**	R	F	R	-	F	R	R	R	F
*Clupeonella cultriventris(N,1840)***Тюлька**	F	N	F	-	F	R	F	M	M
Сем. Щуковые Esocidae									
Esox lucius (Linnaeus, 1758) - **Щука**	N	N	F	R	R	V	N	F	F
Сем. Евдошковые Umbridae									
Umbra crameri (Walb.,1792) - **Евдошка**	F	V	P	P	P	E	E	V	-
Сем. Карповые Cyprinidae									
Rutilus rutilus (Linnaeus,1758) – **Плотва**	N	N	M	M	N	N	F	F	F
Rutilus rutilus heckeli (N.,1840) – **Тарань**	F	F	M	N	F	R	V	V	R
Rutilus frisii (Nord.,1840) - **Вырезуб**	F	V	V	-	P	P	P	V	V
Leuciscus leuciscus (L.,1758) – **Елец**	R	R	V	V	V	V	-	R	V
Scualius cephalus (L., 1758) - **Голавль**	F	R	V	R	R	R	-	R	R
Leuciscus idus (Linnaeus, 1758) – **Язь**	F	R	R	V	V	-	-	P	P
Petroleuciscus borystenicus (K,1859) **Бобырец**	R	-	-	-	-	-	-	R	F
Scardinius erythrophthalmus *(Linnaeus, 1758)* – **Красноперка**	M	M	N	F	N	M	M	M	M
Aspius aspius (Linnaeus,1758) - **Жерех**	F	F	R	R	R	V	V	V	R
Tinca tinca (Linnaeus, 1758) – **Линь**	N	F	R	V	R	V	F	F	R
Leucaspius delineatus (H,1843) **Верховка**	F	N	N	-	V	V	V	N	M
Alburnus alburnus (L., 1758) – **Уклея**	M	N	M	M	M	M	M	M	M
Blicca bjoerkna (L., 1758) - **Густера**	N	M	M	M	N	N	N	N	N
Abramis brama (Linnaeus, 1758) – **Лещ**	N	N	M	N	F	R	F	F	F
Ballerus sapa (Pallas,1811)- **Белоглазка**	F	R	V	P	P	P	E	E	E
Vimba vimba carinata (Pall1911) **Рыбец**	F	V	V	V	V	-	P	P	P
Barbus barbus (Linnaeus, 1758) – **Усач**	R	V	P	P	P	E	E	E	E
Rhodeus amarus (Bloch, 1782) – **Горчак**	M	N	M	-	N	N	N	N	N
Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758) – **Карп**	F	F	R	V	R	R	R	F	R
Carassius carassius (L,1758) **Карась об.**	F	R	V	V	-	-	P	P	P
Carassius gibelio (Bloch, 1783) - **Карась серебряный**	N	N	F	F	F	F	M	M	M

Hypophthalmichthys molitrix (Val,1844)- **Толстолобик белый**	A	A	R	M	M	F	R	R	F
Hypophthalmichthys nobilis (Ric,1845)- **Толстолоб пестрый**	A	A	R	M	N	R	R	V	R
Ctenopharyngodon idella (Val,1844) – **Амур белый**	A	A	R	F	F	V	V	V	R
Mylopharyngodon piceus (Val, 1844) – **Амур черный**	A	A	A	V	V	-	P	P	P
Pelecus cultratus (L., 1758) - **Чехонь**	-	V	V	-	P	P	P	E	E
Chondrostoma nasus (L., 1758) – **Подуст**	F	V	V	-	P	P	P	E	E
Gobio gobio (L., 1758) – **Пескарь об.**	F	R	P	P	P	E	E	E	E
Сем. Окуневые Percidae									
Sander lucioperca (L., 1758) – **Судак**	N	N	F	F	R	V	V	V	R
Sander volgenzis (Gmelin, 1789) -**Берш**	V	P	P	P	E	E	E	E	E
Perca fluviatilis (Linnaeus, 1758) -**Окунь**	M	M	M	N	M	M	M	M	N
Gymnocephalus cernua (L.,1758) - **Ерш**	N	F	R	-	-	V	R	N	N
Сем. Бычковые Gobiidae									
Neogobius melanostomus (Pallas, 1814) - **Бычок кругляк**	N	N	N	-	N	N	N	N	F
N. fluviatilis (Pallas,1814) – **Б. песочник**	N	N	N	-	F	M	N	N	N
N. gymnotrachelus (Kessl.,1857) **Б. гонец**	N	N	N	-	F	N	F	R	F
Proterorhinus semilunaris (Heckel,1837)- **Бычок цуцик**	F	F	F	-	R	R	R	R	R
Benthophilus stellatus (Sauvage, 1874) – **Пуголовка обыкнная**	-	-	-	-	V	V	V	V	V
Benthophilus nudus(Berg,1898) **П. голая**	-	-	-	-	-	-	-	-	V
Caspiosoma caspium (Kessler, 1877) - **Бычок каспиосома**	-	-	V	V	V	V	V	-	V
Knipowitschia longicaudata(Kessler,1877)- **Бычок. Книповича**	-	-	-	-	-	-	-	V	V
Сем. Сомовые Siluridae									
Silurus glanis (L.,1758) **Сом европейск.**	F	V	V	R	R	V	R	V	R
Сем. Угревые Anguillidae									
Anguilla anguilla (L,1758) **Угорь речной**	V	P	P	P	E	E	E	E	E
Сем .Вьюновые Cobitidae									
Cobitis taenia (L.,1758) **- Щиповка**	F	R	R	-	R	F	R	R	R
Misgurnus fossilis (L.,1758) - **Вьюн**	F	V	V	V	V	V	P	P	P
Сем. Колюшковые Gasterosteidae									
Pungitius platigaster (Kessler,1859) – **Колюшка малая южная**	F	R	V	V	R	V	R	R	R
Сем. Игловые Singnathidae									
*Syngnathus abaster (R. ,1827)***Игла-рыба**	N	F	F	-	N	N	F	F	F
Сем. Атериновые . Atherinidae									
Atherina boyieri, Risso - **Атерина**	A	A	A	A	M	M	M	N	M
Сем.Ушастых окуней Centrarchidae									
Lepomis gibbosus (L.1758) **Солнечная рыба**	V	P	P	P	E	E	V	F	N
Сем. Кошачьих сомов Ictaluridae									
Ictalurus punctatus (Rafinesque, 1818) – **Сом американский**	A	A	A	A	V	R	V	R	V

Примечания: M - массовый вид – доминант; N - многочисленный вид; F - малочисленный вид, часто встречаемый в уловах; R - малочисленный вид, редко встречаемый в уловах; V- редкий вид, единично встречаемый в уловах; P- исчезающий вид, не встречающийся в уловах последние 10 лет; E - исчезнувший вид, не встречавшийся в уловах последние 30-50 лет; A – вид, отсутствующий в данном водоеме; [-] - информация отсутствует.

Начиная с середины 1990-х годов, в Кучурганском водохранилище произошло нарушение системы регулирования абиотических и биотических условий среды. Это привело к дальнейшему сокращению численности ряда промысловых рыб. В разряд единично встречающихся видов перешли щука, судак, жерех, линь, белый амур, ерш. Редкими стали такие обычные виды, как тарань, лещ, пестрый толстолоб, а белый толстолобик перешел в

разряд малочисленных видов. В ихтиофауне преобладали малоценные и непромысловые виды – атерина, уклея, окунь, бычки.

Изменение термического и гидрологического режимов водоема привело в 2004-2006 годах к его массовому зарастанию макрофитами, вторичному органическому загрязнению воды продуктами их разложения и нарушению процессов ее самоочистки. Водоем перешел в разряд заросшего озера со слабым водообменом. В данных условиях могли успешно существовать только эврибионтные и фитофильные виды рыб. Из верховьев водоема произошла миграция и успешное расселение щуки по всей акватории, в результате чего данный вид из редкого перешел в разряд многочисленных. Возросла численность популяций окуня, серебряного карася, красноперки, линя. По-прежнему крайне низкой оставалась численность тарани, леща, карпа, толстолобиков, сома. В ихтиофауне появились одиночные экземпляры солнечной рыбы - переселенца из Днестра.

В 2007-2009 годах под влиянием изменившихся условий среды продолжалось изменение биоразнообразия ихтиофауны водохранилища. Хорошие адаптивные возможности показала популяция тюльки, которая стала массовым видом. Из речки Кучурган в водохранилище произошла инвазия двух непромысловых видов – бобырца и верховки, показавших высокий темп воспроизводства. В водоеме появились единичные экземпляры давно исчезнувшей евдошки и бычка Книповича. Значительно возросла численность популяции красноперки, окуня, солнечной рыбы и ерша.

Ихтиологический анализ собранного в Кучурганском водохранилище материала показал, что в настоящее время в нем обитает 40 видов рыб, относящихся к 12 семействам: Карповые – 19 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). Кроме того в уловах 2012 года не было обнаружено 4 вида рыб (сельдь, умбра, пиленгас, вырезуб), присутствие которых в водоеме теоретически допустимо, однако численность их крайне мала. По численности в ихтиофауне по-прежнему доминируют непромысловые виды рыб – уклея, атерина, верховка, красноперка, окунь, густера. За последние три года значительно возросла численность солнечной рыбы и она сейчас составляет серьезную конкуренцию местным видам. Наметилась тенденция к увеличению численности тарани, плотвы, судака и европейского сома, однако эти значения еще очень далеки от нормы. Наблюдения показали, что в сбросных каналах МГРЭС восстанавливаются популяции жереха и голавля, что свидетельствует о создании там нормальных экологических условий их воспроизводства.

Выводы

1. С началом функционирования МГРЭС экологические условия в водоеме-охладителе претерпевали значительные изменения, что соответственно отражалось на состоянии его ихтиофауны.
2. При небольшом прогреве водоема (1967-1970 гг.) благоприятные условия нагула обусловили переход леща в разряд видов-доминантов и увеличение численности тарани, густеры и окуня.
3. Экологическая сукцессия в период интенсивной термофикации водохранилища (1981-1985 гг.) привела к значительному снижению численности судака и щуки и небольшому для леща и тарани. С другой стороны, новые экологические условия позволили сформировать в водоеме высокопродуктивный ихтиокомплекс на основе вселения растительноядных рыб.
4. Начиная с 90-х годов, в водохранилище произошло нарушение системы регулирования абиотических и биотических условий среды, что привело к сокращению численности промысловых рыб и преобладанию в ихтиофауне атерины, уклеи, окуня, бычков.
5. Изменение экологических условий привело к переходу водоема в разряд заросшего озера со слабым водообменом. В данных условиях успешно существовали только эврибионтные виды рыб - щука, окунь, серебряный карась, красноперка и такие инвазийные виды, как бобырец, верховка, солнечная рыба.
6. В настоящее время, в результате проводимых МГРЭС мелиоративных работ, отмечено улучшение экологической ситуации в водохранилище, о чем свидетельствует увеличение численности тарани, судака и европейского сома, а также восстановление в сбросных каналах МГРЭС популяций жереха и голавля.

Литература
1. Богуцкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М.: Тов-ство научн. изданий КМК, 2004. с.389.
2. Егерман Ф.Ф. Материалы по ихтиофауне Кучурганского лимана (бассейн р.Днестр) по сборам 1922-1925 г.г.. Тр. Всеукр. гос. черноморско-азовской научно-пром. опытной станции. т.II, вып.1, 1926. С. 473-489.
3. Замбриборщ Ф.С. Ихтиофауна лиманов северо-западного Причерноморья. Тр.1 ихтиол. конференции по изучению морских лиманов северо-западной части Черного моря. Киев:Наук. думка, 1960. С. 95-103.
4. Методика прогнозирования вылова рыбы в озерах, реках и водохранилищах. М.: ВНИИПРХ, 1982. 46 с.
5. Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. М.: Наука, Т.1 – 1974 и Т.2 - 1976.
6. Чепурнов В.С., Кубрак И.Ф. О прошлом, настоящем и будущем ихтиофауны Кучурганского лимана. Мат. зоол. совещ. Кишинев: Штиинца, 1965.
7. Ярошенко М.Ф. 1957. Гидрофауна Днестра. М.: изд. АН СССР, с. 168.
8. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Berlin, 2007. 646 p.

ЭРОЗИЯ ПОЧВ - РЕГИОНАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ОХРАНЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР

И.А. Крупеников, В.Г. Руснак, А.Ф.Черныш*, А.И. Пануш, А.И.Велишку
Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Николае Димо, Кишинев
**Институт почвоведения и агрохимии, Минск*

Введение

В настоящее время одной из главных проблем является охрана и рациональное использование земельных ресурсов республики и региона в целом. В Молдове как в аграрной стране, почвенный покров относится к основным природным богатствам. Однако, в сочетании с неблагоприятными природно-климатическими условиями и антропогенными воздействиями, происходит усиление эрозии почв. Это сложный процесс, и он обусловлен многочисленными факторами, т.е. крутизна склонов, степень эродированности почв, вид возделываемых культур, экспозиция склонов, количество выпавших осадков и их интенсивность. Исследования показывают, что при правильном соблюдении технологии возделывания почвы, значительно уменьшается эрозионный процесс.

Эрозионные процессы, особенно с усилением их интенсивности, воздействуют на геологическую функцию почвы в обоих аспектах ее проявления. Сильно и очень сильно эродированные почвы уже слабо защищают нижележащие рыхлые горные породы от размыва, при этом легко образуются овраги и сопутствующие им обвалы. На поверхности оказываются «обнаженные» горные породы, на что указывал еще Докучаев, только теперь такие образования занимают несравненно большие площади. При сильном смыве и размыве почвы у подножий склонов, в балках накапливается делювий, а иногда и пролювий, который погребает ценные умеренно намытые почвы и переводит почвенный материал в другую сущность – он становится горной породой [1].

Всего сильнее эрозия воздействует на биогеохимическую функцию почв, вернее, на ее конечный и исключительно существенный для всей биосферы аккумулятивный результат (эффект). Последний, как уже говорилось выше, заключается в том, что только почвы – особенно черноземного типа – обладают способностью накапливать, фиксировать в верхней части своего профиля биофильные макро- и микроэлементы. Этим почти в полной мере (за исключением водного режима) определяется биопродуктивность почв, их плодородие и другие экологические достоинства. Эрозионные процессы особенно вызывают тревогу на склонах бассейна реки Днестр, так как качество воды зависит от смываемого материала.

Материалы и методы

Исследования проводили на опытных участках, расположенных на территориях экспериментальных станций по защите почв от эрозии Института почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Николае Димо в с.Урсоая Кагульского района в южной части и с. Негря Хынчештского района в центральной части Республики Молдова, на склонах с углом наклона в 4° - 6°, восточной и западной экспозиции, длина склонов 400м.

Полевое обследование и лабораторные анализы выполнены по международным методикам и европейским стандартам [2].

Результаты и обсуждение

На примере стационарных опытов, можно прогнозировать смыв почвенного покрова со склонов бассейна реки Днестр. Анализ имеющегося в Молдове опыта по защите почв от эрозии показывает, что главная причина продолжающегося разрушения почв заключается в том, что противоэрозионные мероприятия часто проводятся не в полном объеме и не в строгом соответствии с природными условиями территории.

В республике выполнен большой объем работ по оценке территории с точки зрения эрозионной опасности на основе укрупненных показателей [3,4], которые дают результаты общего характера и используются обычно для сопоставления анализа, определения наиболее эрозионноопасных районов и с целью более объективного распределения финансовых и материальных средств на проведение почвоулучшительных мероприятий. Основой для проектирования противоэрозионных мероприятий должна служить количественная оценка эрозионной опасности земель – потенциальный смыв (т/га в год), рассчитанный с учетом влияния климата, рельефа, особенностей почвенного покрова, растительности для склонов, балочных водосборов или всей территории хозяйства.

В зависимости от величины эрозионной опасности земель, уточняется структура угодий и посевных площадей, проектируется система севооборотов, поля, рабочие участки, дорожная сеть и другие элементы системы противоэрозионной организации территории. Критерием оценки эффективности работы, как отдельных приемов, так и всего их комплекса, должен служить допустимый смыв, т. е. количество смытой почвы, которое может восстанавливаться почвообразовательным процессом [5].

Большинство почв Молдовы имеет значительную мощность гумусового горизонта и характеризуется постепенным снижением содержания гумуса по почвенному профилю. По своим физическим свойствам и запасам питательных веществ они отличаются высоким потенциальным плодородием.

Данные полевых и лабораторных исследований приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Зависимость смыва почвы от степени эродированности

Степень смытости почвы	Полнота почвенного профиля, %	Относительный смыв почвы
Несмытые	100	1,0
Слабосмытые	до 60	3,3
Среднесмытые	60-30	6,0
Сильносмытые	30 и менее	8,7

Однако, в результате многолетнего хищнического использования земель, а также недооценки в течении ряда лет многими хозяйствами важности мер по предотвращению эрозии, почвенный покров в республике оказался в сильной степени пораженным плоскостной и овражной эрозией [6]. Особенно, эрозионные процессы увеличились в “постприватизационный период” , где фермеры не сильно обращают внимание на деградационные проблемы плодородия [7]. Потеря урожая на сильносмытых почвах доходит до 90 %, а на среднесмытых до 60 %.

Очень важным последствием водной эрозии является усложнение структуры почвенного покрова, дробление, уменьшение почвенных ареалов. Пространственно весьма неравномерное развитие эрозии почв на склонах вызывает расчленение некогда крупных почвенных ареалов (контуров) на более мелкие. Они в той или иной мере обычно отличаются большой контрастностью. Близкое расположение почв несмытых и смытых, а последнии относятся к разным степеням эродированности, создают пестроту почвенного покрова и ведут к его усиленной фрагментаризации. Это явление тоже имеет экологический характер и может достаточно резко сказываться на состоянии агроландшафтов всего бассейна реки Днестр.

Почвы разных степеней смытости отличаются по всем своим экологическим функциям и, следовательно, по биопродуктивности. Поэтому посевы и посадки на таком склоне отличаются крайней неоднородностью и пестротой, что затрудняет уход за ними и осложняет другие сельскохозяйственные работы.

Таблица 2. Физические свойства почв Молдовы разной степени эродированности в слое 0-20 см (обобщенные данные для тяжелосуглинистых и легкосуглинистых разновидностей).

Почвы	Агрегаты >0,25мм, %	Удельный вес, г/см^3	Объемная масса, г/см^3	Порозность %
Несмытая	44	2,62	1,29	51
Слабосмытая	36	2,63	1,33	49
Среднесмытая	31	2,63	1,38	48
Сильносмытая	20	2,64	1,43	43

Известный почвовед В.М.Фридланд высказал концепцию структуры почвенного покрова (СПП), понимая под этим качественную и количественную характеристику закономерностей его состава, строения, чередования компонентов, выделив при этом критерии его дробности, контрастности, сложности. Уже в своем естественном состоянии СПП территории Молдовы была сложной, что явилось причиной большой мозаичности природных, а затем и агроландшафтов [1] .

Последовательность сокращения ареалов почв всех подтипов по мере нарастания степени их эродированности, за редким исключением, характеризуется известной однотипностью. Так, при переходе от почв полнопрофильных к слабосмытым, размеры ареалов сокращаются вдвое, втрое, а иногда и еще больше; наиболее резко это сокращение выявляется для черноземов типичных, обыкновенных и карбонатных. Ареалы среднесмытых почв в 3,5-4 раза меньше, сильносмытых – в 4-7 раз меньше, чем полнопрофильных.

Приведенные цифры объективно показывают степень деградации уже не почв, а почвенного покрова, его утрированной фрагментаризации, что создает большую пестроту экологических условий. При этом нарастают всевозможные трудности использования почв в растениеводстве, ухудшается водный режим территории и, следовательно, ослабляется гидрологическая функция почвы [8].

Таким образом, на примере склоновых земель Республики Молдова показаны ухудшения почвенного покрова в результате эрозионных процессов. Такие же проблемы существуют в регионе всего бассейна реки Днестр, что приводит к изменению качества воды.

Выводы

Общеизвестно, что под влиянием эрозии производительность почвы падает, а это означает, что идет деградация ее биосферных, экологических функций. В Молдове проявляются многие виды деградации почв:

1) биохимическая дегумификация в пределах 0,5-1,5 т/га в год;

2) потеря питательных веществ в результате их не компенсируемого удобрениями выноса растениеводческой продукцией;

3) химическое загрязнение почв за счет разных источников (пестициды, избыточное внесение азотных удобрений, вредные выбросы промышленных предприятий, автотранспорта и.т.д.);

4) уплотнение и переуплотнение почв тяжелыми тракторами;

5) вторичное осолонцевание и засоление почв при их орошении некондиционными водами;

6) заболачивание и подтопление почв, главным образом в поймах рек;

7) обеднение видового состава, численности и активности почвенной биоты, что является как бы суммирующим показателем всех других деградационных эффектов.

Защита почв от эрозии обеспечивается также проведением комплекса противоэрозионных мероприятий, включающего противоэрозионную организацию территории,

агротехнические, гидротехнические и лесомелиоративные мероприятия. Противоэрозионная организация территории предусматривает наиболее целесообразное использование всех земель, размещение на них севооборотных массивов и полей, различных гидротехнических сооружений и лесных насаждений [8].

Почвозащитные мероприятия следует проводить не только на пашне. Противостоять неблагоприятным явлениям эрозии можно лишь при правильной организации земельных территорий склоновых пространств бассейна реки Днестр.

Библиография

1. Крупеников И.А. Биосферно-экологические последствия эрозионных процессов. Оценка плодородия смытых почв. Эрозия почв. Кишинэу, 2001. - с. 65-91.
2. David L. Rowell. Soil Science; Methods and Application. Lodman Group UK, 1994, p.15-.34, 366-373.
3. Федотов В.С. Методика определения ливнево-эрозионной опасности территории // Методы исследования водной эрозии почв. - Кишинев,1976, - с.14-34.
4. Константинов И.С. Методика прогнозирования смыва почвы при выпадении ливневых осадков // Науч. тр. НИИ вод. пробл. и мелиорации. Т.1. – Кишинев, 1993. - с.71.
5. Добровольский Г.П. Методы определения объемов смыва почв от водной эрозии // Эрозия почв, Кишинэу, 2001, - с. 91.
6. Руководство по борьбе с эрозией почв / Под ред. Заславского М.Н. Кишинев: Картя Молдовеняскэ,1964. - с. 28.
7. Kuharuk E.S. Lands affected by erosion - a main component of ecological monitoring and soil management // Sakharov Readings 2012: Environmental Problems of the XXI Century, Минск, 2012, - p.331-332.
8. Cerbari V., Andrieş S., et al. Măsuri şi tehnologii de combatere a eroziunii solului: Recomandări. Chişinău: Pontos, 2012, - p.1-80.

ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР

Е.С. Кухарук, О.И. Кожокару
Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Николае Димо
Ул. Яловенская 100, Кишинёв 2070, Молдова
Тел. (+373 22) 284844: e-mail: ecostrategii@yahoo.com

Введение

Состояние водных ресурсов реки Днестр зависит от многих факторов. Один из таких факторов – почвенный покров бассейна, который составляет 700 км. Разнообразие природных условий сформировало широкий спектр разновидностей почвенного покрова, который неодинаково влияет на состояние водных ресурсов Днестра. Особую опасность представляет почвенный покров, находящийся на склонах Днестра, вовлекаемый в сельскохозяйственный оборот. В результате водной эрозии происходит смыв почвенного покрова со склонов и это необходимо учитывать для оценки современного состояния водных ресурсов Днестра.

Материалы и методы

В географических исследованиях широко применяется картометрический анализ с использованием почвенных карт (масштаб 1:50000, 1:200000), который апробирован по методике [1]. Полевые наблюдения трансформации почвенного покрова в бассейне реки Днестр, отбор почвенных проб и анализы проводились по общепринятой методике [2].

Результаты и их обсуждение

Трансформация почвенного покрова на склонах бассейна реки Днестр в результате развития водной эрозии – проблема, которая требует конкретных мероприятий на государственном уровне. Смыв почвенного покрова в бассейне реки Днестр приводят не только к ухудшению склоновых почв, но и изменению качества воды.

Многолетние наблюдения показывают, что река Днестра во многих населённых пунктах заилена, загрязнена и подвергаются дальнейшей деградации склоновые пространства. Например, в бассейне нижнего течения Днестра насчитывается 43,8% эродированных почв,

которые теряют своё плодородие. Это результат экологически безграмотного отношения к почве. К сожалению, в Республике Молдова не принят «закон о почве», проект которого уже несколько лет ждёт своего решения в Парламенте. Правовые законы должны закрепить права и ответственность за сохранение плодородия почв и минимализацию эрозионных процессов владельцев земельных участков. Ухудшение состояния почв приватизированных земель нигде не регламентировано. Во внимание не берётся интенсивность потерь почвы на склонах, а ущерб, причиняемый эрозией почв народному хозяйству и окружающей среде значительный.

Определение интенсивности потерь почвы от эрозии – вполне разрешимая задача, хотя и трудоёмкая. Задача установления допустимого уровня потерь почвы, помимо естественнонаучного, имеет и экономический характер. Верхний уровень определяется в значительной мере экономическими соображениями – наличием сил и средств для защиты почв от эрозии на единицу поражённой площади. Эрозия почв в тех масштабах, в которых она наблюдается сейчас, является, несомненно, результатам человеческой деятельности, поэтому её назвали антропогенной эрозией [3]. Было бы неправильно, однако, причину возникновения эрозии относить исключительно на счёт деятельности человека. Эрозия почв без вмешательства человека существовала и существует в настоящее время. Она называется геологической эрозией. Понятие антропогенной эрозии часто необоснованно отождествляют с понятием ускоренной эрозии, а понятие геологической эрозии – с понятием нормальной эрозии. И если антропогенная эрозия чаще всего (но не всегда!) бывает ускоренной, то геологическая не обязательно бывает нормальной. Это не всегда понимают министерские работники, которые выдвигают лозунг: «Остановить эрозию почв!». Распространенная поверхностная эрозия в бассейне реки Днестр не столь заметна, как овражная, но очень вредна. Под действием поверхностной эрозии снижается плодородие почвы, повреждаются растения, а это приводит к потере 10 – 70% урожая, а смываемая почва со склонов, попадает в каналы и реку Днестр. Заиливание реки и повышение мутности воды в реке затрудняет работу систем водоснабжения и водного транспорта. Количество наносов, транспортируемых рекой, зависит от интенсивности эрозии почв в её бассейне и может достигать очень большой величины. Расчистка каналов и рек требует больших капитальных вложений.

Важно отметить, что при стоке воды и смыве почвы с сельхозугодий на склонах, отчуждается от 10 до 30% вносимых удобрений и ядохимикатов. Они не только безвозвратно теряются, но и оказывают огромное негативное влияние на экологическое состояние территории, особенно на качество воды в реке Днестр. Например, в США на очистку воды тратится около одного миллиона долларов в день, а в нашей стране чистая вода также достаётся с большими затратами.

Более значительное деградационное воздействие на почвы и даже на весь ландшафт местности оказывают овраги, по числу которых Республика Молдова занимает одно из первых мест в Европе. Большинство оврагов являются «молодыми». Они образовались в последние два столетия и продолжают возникать сейчас под влиянием антропогенного фактора – вырубки лесов и, главным образом, из-за многочисленных и систематических нарушений – обработки почв на склонах, игнорирования простейших правил их противоэрозионной защиты. Образованию оврагов также способствуют особенности климата (ливневые дожди), рельефа (преобладание склонов над ровными пространствами), слабая противоэрозионная устойчивость ряда почв и подстилающих пород. Картографический анализ в 2012 году выявил тревожную статистику по росту количества оврагов в бассейне реки Днестр. Самая большая плотность оврагов (более десяти и более пятнадцати штук на 1 км^2) характерна для северного и среднего Приднестровья [4]. Эти картографические данные подают сигналы, где число оврагов имеет большую или меньшую плотность, что может иметь значение при учёте оврагов и планировании мер по их мелиорации в отдельных административных районах. На основе полевых исследований установлено, что средний прирост длины оврагов составляет почти 1 м в год (0,95) при значительном, почти двойном различии между регионами: от 0,64 м на Резинской возвышенности до 1,39 м у оврагов выходящих в сторону Днестра (Таблица 1).

В настоящее время имеются новые картографические данные по увеличению количества оврагов на территории Молдовы, в том числе и в бассейне реки Днестр. Настораживает тот факт, что поражённость территории оврагами существенно возросла. Как и при плоскостной эрозии, так и при овражной, антропогенный фактор играет очень большую роль посредством воздействия (усиления или ослабления) факторов природных. В тех случаях, когда соблюдается все правила противоэрозионной агротехники, лесозащита, антропогенный

фактор может предотвращать образование оврагов и замедлять их рост. К сожалению, более часты случаи негативного влияния антропогенного фактора на образование оврагов. Примером могут служить данные о влиянии антропогенного фактора на частоту распространения склоновых оврагов в зависимости от близости к населённым пунктам (Таблица 2). Резкое увеличение числа оврагов вблизи населённых пунктов объясняется рядом причин: почти полным уничтожением здесь лесной растительности.

Таблица 1. Средние показатели годового притока длины оврагов в разных природных регионах Молдовы (наблюдения в период 1966 – 1985гг.) [4]

Природный регион	Средняя длина склонов м	Густота овражного расчленения, км/км^2	Средневзвешенный прирост оврагов на одну вершину, м						Интенсивн-ость роста оврагов
			осеннее - зимний		весеннее -летний		годовой		
			макс.	средн.	макс.	средн.	макс.	средн.	
Сорокская возвышённость	600	0,15	1,17	0,31	1,50	0,52	1,60	0,86	Средняя
Длина р. Днестр	400	0,25	1,12	0,43	2,83	0,96	2,38	1,39	Сильная
Среднее для всех регионов (7 регионов)			0,95	0,34	1,51	0,63	1,93	0,96	

Из-за неурегулированного выпаса и прогона стока, травянистая растительность сильно изрежена, а по тропам передвижения скота и людей, полностью вытоптана. Последовательно возникают микроложбины, затем промоины и, как заключительное звено - овраги. Всё это хорошо иллюстрирует таблица 2: в бассейне реки Окна (приток Днестра) сосредоточено 88,5% всех оврагов [4].

Таблица 2. Количество склоновых оврагов, расположенных на разном расстоянии от населенных пунктов

Удаленность от населенных пунктов, км	Бассейн реки Окна (приток Днестра)	
	число оврагов	%
1	614	69,9
1 – 2	163	18,6
2 – 3	60	6,8
3 – 4	22	2,5
4 – 5	19	2,2

Таким образом, по поражённости оврагами Молдова, особенно учитывая усиление эрозии в последние годы, занимает, вероятно, одно из первых мест.

Для минимализации эрозионных процессов подготовлены рекомендации специалистами – почвоведами, которые можно применить на практике [5]. Эти рекомендации пользуются особенным спросом у землевладельцев, которые ведут обработку почв на склонах. Экологическое образование аграрного сектора необходимо повышать, так как от этого зависит сохранение плодородия почв, урожаев, экологическое состояние окружающей среды и процветание жителей бассейна реки Днестр.

Выводы

1. Мониторинг трансформации почвенного покрова бассейна реки Днестр должен учитываться при разработке национальной стратегии охраны и использования водных ресурсов.
2. Необходимо учитывать трансформацию почв бассейна реки Днестр для учёта качественного и количественного состояния водных ресурсов и их менеджмента, для экологической оценки речных систем, водосборов, водоёмов.
3. Проведение уточнения современного числа оврагов в бассейне реки Днестр, их картографирование и новое определение их морфометрических параметров необходимо для их ликвидации и освоения.

Библиография

1. Кухарук Е.С. Картометрический анализ почвенного покрова Молдовы и использование крупномасштабных почвенных карт. Автореф. дисс… к. с-х. наук, Баку, 1991, - с. 20.
2. Роуэлл Д.Л. Почвоведение. Методы и использование. М.: Колос, 1998, - с. 15 – 220.

3. Кузнецов М. С., Глазунов Г. П. Эрозия и охрана почв. М.: Изд-в МГУ, Изд-во «Колос С», 2004, - с. 13
4. Крупеников И.А., Добровольский Г.П. Овраги, другие формы линейной эрозии и борьба с ними. Chişinău, Pontos, 2012, - с. 32, 47.
5. Cerbari V., Andrieş S., et.al. Măsuri şi tehnologii de combatere a eroziunii solului. Chişinău, Pontos, 2012, - p. 80

ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ К ИНТЕГРИРОВАННОМУ УПРАВЛЕНИЮ ПОЧВЕННЫМИ РЕСУРСАМИ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Е.С.Кухарук
Общественная Ассоциация „Ecostrategii", ул.Вылчеле, №10, Кишинев, МД 2070
Тел. (+373 22) 73 85 73, E-mail: ecostrategii@yahoo.com

Введение

В аграрной Республике Молдова бесспорно главным экономическим природным богатством являются почвы. Аграрная реформа, проводившаяся в Молдове в течение последних двадцати лет, в сущности, была сведена к приватизации земель. Каково состояние почвенного покрова в настоящее время?

О управлении трансграничной рекой Днестр трудно говорить без знаний об экосистеме, на которой она находится.

Материалы и методы

В данной статье применялся картографический анализ почвенного покрова, полевые исследования 1991-2012 г.г. по общепринятым в почвоведении методическим указаниям [1,2].

Результаты и их обсуждение

Почвенный покров - этот важнейший и почти единственный экономически значимый природный ресурс, являющийся главным средством сельскохозяйственного производства, без которого невозможно обеспечить продовольственную безопасность страны, остался без государственного внимания - рационального, бережного использования, охраны, восстановления, поддержки по повышению его плодородия. На фоне экономического кризиса приватизация земель, без должной всесторонней подготовки и учета возможных негативных последствий, привела к резкому ухудшению состояния всего сельскохозяйственного сектора экономики.

Достаточно привести лишь некоторые факты, широко известные ученым и специалистам, которые убедительно показывают реальную угрозу негативных последствий ускоренного развития деградации почв.

За последние сто лет запасы гумуса в почвах Молдовы снизились в 2 раза (с 5-6% до 3-2%). Соответственно, урожайность основных сельскохозяйственных культур также снизилась почти в 2 раза (озимой пшеницы с 40 до 25 ц/га, кукурузы с 54 до 34 ц/га) [3]. Если в начале XX века высокая урожайность культур определялась высоким естественным плодородием почв и не было необходимости во внесении удобрений [4], то в конце XX века из-за истощения и широко распространившейся эрозии, необходимость во внесении только навоза составляет 15 -20 т/га или 18-20 млн.т ежегодно. Прогноз дальнейшего ухудшения состояния почвенного покрова, плодородия почв основывается на результатах анализа использования земель в постприватизационный период. Необоснованное дробление полей и выделение участков для передачи их в собственность, выполнены с грубыми нарушениями требований противоэрозионной и почвоохранной организации территории. Не создана инфраструктура, обеспечивающая эффективное сельскохозяйственное производство. Не созданы экономические механизмы поддержки фермерских хозяйств. Не приняты чрезвычайно важные организационные меры по профессиональной подготовке руководителей и специалистов фермерских хозяйств, большинство из которых не имеют специального сельскохозяйственного образования.

Экономическая несостоятельность сельских хозяйств, недостаток или отсутствие знаний у землепользователей по основам организации сельскохозяйственного производства, резко ограниченные возможности организации севооборотов, приобретения и применения

качественных семян, современной сельскохозяйственной техники, удобрений, транспортных средств, хранения, переработки и сбыта продукции, являются главными препятствиями для коренного перелома в решении проблем выхода из кризиса и организации эффективного и почвоохранного использования земель.

В Республике Молдова не принят «Закон о Почве», проект этого закона уже несколько лет ждет своего решения в Парламенте. Правовые законы должны закрепить права и ответственность за сохранение плодородия почв и минимализацию эрозионных процессов владельцем земельных участков, так как в настоящее время любой землевладелец в сельской местности относится, прежде всего, к своему участку как к средству получения сельскохозяйственной продукции, а о запасе выносимых питательных элементах из почвы мало кто заботится. Ухудшение состояния почв приватизированных земель нигде не регламентировано.

Почему бы министерским чиновникам не взять на вооружение положительный опыт ведения сельскохозяйственного производства других стран? Например, в Республике Беларусь инициатива исходит от Президента за поддержание плодородия почв землевладельцами, их поощряют денежными наградами. В нашей Республике Молдова тоже есть фермеры, достойные правительственных наград. Один из них - Константин Маткаш из коммуны Лебеденко Кагульского района, который начал выращивать сельскохозяйственную продукцию на землях разной эродированности (более 63% деградированных сельхозугодий). Рекомендованные противоэрозионные мероприятия, выбор посева специальных сельхозкультур, минимализировали эрозионные процессы на крутых склонах в коммуне Лебеденко и позволили лидеру Константину Маткашу добиться хороших результатов в сельском хозяйстве. Применить бы опыт Беларуси, и, может быть, отношение наших землевладельцев изменится: заботой и душой о земле, которая кормит, о будущих урожаях и о том, что же останется в наследство другим поколениям?

Особое внимание к почвам автора приятно удивило в Греции, которая не может гордиться наличием черноземов в своей стране. Однако, граждане, которые приобретают землю в частную собственность в Греции, обязаны владеть необходимыми знаниями в обращении с почвами, соблюдать все рекомендации противоэрозионных мероприятий. Землевладельцы, обладающие знаниями „agros", соблюдающие правила ведения сельскохозяйственного производства, обеспечены финансовой поддержкой греческого правительства.

На территории нашей республики преобладают черноземы (80%), единственная страна в Европе и даже в мире, где землевладельцы должны бы процветать и получать заслуженные доходы! Плодородие и энергетический потенциал молдавских черноземов всегда привлекал исследователей, но в нынешних экономических условиях, в которых мы оказались, она будет привлекать как источник дохода многих иностранных покупателей. Положение же фермеров в Молдове, к большому сожалению, далеко от процветания, а многие не в состоянии обрабатывать свои «наделы» или «квоты».

Аграрная реформа в Республике Молдова должна осуществляться на взаимовыгодных условиях: фермер должен получать за свой труд и продукцию денежный доход, который способствовал бы расширению и развитию семейного бизнеса.

Принятое правительством Республики Молдова постановление №626 от 20 августа 2011 «Об утверждении Программы сохранения и повышения плодородия почв на 2011-2020 годы», не улучшило положение фермеров. А грядущие реформы научно-исследовательских институтов, подчиняющиеся Министерству Сельского Хозяйства и Продовольствия, предусматривают сокращение исследований и научных кадров, которые за свою мизерную зарплату выполняют работу на чистом энтузиазме. Приведет ли такая реформа к улучшению положения в аграрном секторе?!

Реформа аграрного сектора в Молдове необходима, но требуется соблюдение правовых и экономических законов к почвенным ресурсам. Налоговая система на землю и недвижимость далека от совершенства: деградированные и полнопрофильные земли облагаются одинаковым налогом. Правовые подходы в республике к почвенным ресурсам не соблюдаются, а поэтому и экономические рычаги не срабатывают. Пока всем не будет ясно (независимо от ранга занимаемой должности), что от почв зависит наше существование, продовольственная безопасность, благополучие населения, ликвидация бедности - успеха в аграрной реформе не будет! Уровень африканских стран уже достигнут нашей республикой! На каком уровне мы окажемся в недалеком будущем?

Попытки и проекты многих общественных экологических организаций в природоохранной деятельности не находят поддержки профильных Министерств и Правительства Республики Молдова. Надежда на зарубежные фонды. Такое отношение к общественности и общественным организациям губит многие полезные инициативы, полезные для нашей республики.

Выводы

В аграрной реформе предоставляется необходимым и чрезвычайно важным разработать и принять научно обоснованную концепцию государственной аграрной политики, рассчитанной на ближайшую и обозримую перспективу.

На основе этой концепции и в соответствии с реальными возможностями принять неотложные меры по организации эффективного почвоохранного землепользования, обеспечивающего восстановление почвенного покрова и его плодородия, по государственному стимулированию объединения и укрупнения полей с целью создания условий для организации севооборотов и выполнения противоэрозионных мероприятий.

Необходимо, также, в первоочередном порядке создать систему специальной подготовки работников сельского хозяйства и их аттестации, организовать реальную государственную поддержку популяризации и распространению знаний и консультационно-методической деятельности специалистов.

Создать условия в Экологическом Фонде Министерства Окружающей Среды и Природных Ресурсов для общественных Проектов, направленных на улучшение почвенного покрова и зависящих от них водных ресурсов.

Библиография

1. Роуэлл Д.Л. Почвоведение. Методы и использование. М.: Колос, 1998. - С.15-220.
2. Кухарук Е.С. Картометрический анализ почвенного покрова Молдовы и использования крупномасштабных почвенных карт. Автореф.дисс…. к.с.-х.наук, Баку, 1991, - с.20.
3. Кухарук Е.С. Охрана почв и концепция государственной экологической политики. Сб.: Экологическое состояние почвенных ресурсов и защита их от деградации. Минск, Т.3, 2001, - с.73-75.
4. Кухарук Е.С., Грекул М.А. Почвы Молдовы на рубеже столетий. Сб. научн. статей: Академику Л.С.Бергу - 125 лет. Бендеры, 2001. - С.38-41

КЛЕЩИ (ARACHNIDA: ACARIFORMES ET PARAZITIFORMES) ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ ПАРКОВ Г. КИШИНЕВА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Л. М. Куликова
Институт зоологии АН Молдовы, ул. Академическая 1, Кишинев, 2028,
E-mail: zoologie@mail.ru

В парках города Кишинева обнаружено 57 видов клещей. Выявлена трофическая структура и специфичность комплексов клещей на каждом виде древесных и кустарниковых растений. Выявлены наиболее подверженные заселению клещами-фитофагами растения.

Ключевые *слова: клещи, древесные и кустарниковые растения, парки.*

MITES (ARACHNIDA: ACARIFORMES ET PARAZITIFORMES) OF TREES AND SHRUBS FROM PARKS OF CHISINAU CITY

L. M. Kulikova
Zoological Institute, Academy of Sciences, Academie 1, Kichinev 2028, Moldova

57 species of mites were found in the Chisinau city parks. The trophic structure and specificity of mite complexes on each type of tree and shrubs were emphasized. There were identified the most susceptible plants for phytophagous mites.

Keywords: *mites, tree and shrub plants, city parks.*

Введение

Влияние стрессовых факторов города Кишинева на культурные ландшафты (парки) определяется разнообразием животных, в том числе и клещей растений [2]. Разнообразие и трофическая структура клещей позволяет судить об уровне загрязнения парков, так как они являются одними из экологических индикаторов мест обитаний.

Материал и методика

Обследовались 6 парков города Кишинева в период 2007-2010 гг.: Valea Morilor - наличие озера, Grădina Botanică - наличие озера, Grădina Botanică Chişinău, Pruncul, Farmecelor, Schinoasa. Сбор растительного материала (листья) проводился на склонах холмов разных экспозиций: восточный (Valea Morilor, Grădina Botanică, Schinoasa), западный (Grădina Botanică, Valea Morilor), вершина холма (Valea Morilor, Grădina Botanică); а также по периметру парков Pruncul, Farmecelor, Grădina Botanică Chişinău. Исследовалось: абсолютная плотность - число особей на единицу площади парка (100 метров от края склона, площадка 100 метров в длину); встречаемость - доля вида клещей во всех выборках; относительная плотность - число особей на единицу учета (100 листьев). Осмотрено 36 видов древесных и кустарниковых растений: *Acer tataricum* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. platanoides* L., *A. negundo* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Catalpa bignonioides* Walt., *Cercidiphyllum japonicun* L., *Cerasus mahaleb* (L.), *C. avium* (L) Moench, *C. vulgaris* Mill., *Crataegus coccinea* L., *C. curvisepala* Lindm., *C. sanguinea* Pall., *Cornus mas* L., *Corylus avellana* L., *Cydonia oblongga* Mill., *Quercus robur* L., *Koelreuteria paniculata* L., *Malus sylvestris* Mill., *M. domestica* Borkh., *Morus alba* L., *M. nigra* L., *Padus serotina* (Ehrh.), *Phellodendron cninerse* L., *Prunus insitilia* L., *P. domestica* L., *Ptelea trifoliate* L., *Populus alba* L., *Tilia cordata* Mill., *T. tomentosa* Moench, *Sambucus nigra* L., *Styphnolobium japonicum* (L.), *Swida alba* (L.), *Viburnum lantana* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus glabra* Huds. Клещи учитывались под микроскопом МБС-10. Видовой состав клещей определялся микроскопом Leica CME. Использованы индексы разнообразия Shennon, Shennon Weawer (индекс Шеннона H) и доминирования Simpson's.

Результаты

Фауна клещей древесных и кустарниковых растений в парках города Кишинева представлена 57 видами. Разнообразие клещей формируют представители семейств: хищные Phytoseiidae - 15, Stigmaeidae - 1, Erytraeidae - 1; фитофаги Tenuipalpidae - 6, Bryobiidae - 6, Tetranychidae - 3, Eriophyidae - 1, Acaridae – 2 и микофаги Tydeidae - 16, Tarsonemidae - 6 [1].

Обнаруженные виды клещей подразделяются на: 1. Распространенные (*Amblyseius finlandicus, Typhloctonus formosus, Kampimodromus aberrans, Cenopalpus pennatisetis, Schizotetranychus fraxini, Pronematus anconai, Paralorryia ferula, Tydeus californicus*); 2. Наименее распространенные (*Anthoseius pirianykae, Amblyseius graminis, Typhlodromus phialatus*); 3. Редкие (*Cenopalpus platani, Pronematus rapidus, Tarsonemus confusus, T. pallidus, T. hermes, Tydeus obnoxius, T. praefatus, Schizotetranychus prunicola, Bryobia ribis, B. confusa*, *B. angustisetis, Eriophyes sp., Erythraeus sp., Amblyseius reductus, Anthoseius rhenanus, Phytoseius subsimplex*). Зарегистрированы существенные различия разнообразия клещей в парках. Например, выявлено высокое разнообразие клещей в парках Valea Morilor и Grădina Botanică (по Shennon), где озера образовывают повышенную влажность и соответственно температуру воздуха. Индекс Shennon Weawer использовался для определения уровня загрязнения парков, различающихся наличием склонов холмов разных экспозиций, приближением или удалением от источников загрязнения - трассы. Наличие склонов холмов разных экспозиций в парках создает многообразие мест обитаний, где зарегистрированы комплексы клещей с преобладанием тенелюбивых или светолюбивых видов. Комбинации режимов освещенности, влажности воздуха и температуры влияют не только на разнообразие, но и на плотность популяций клещей-фитофагов, конкурентность хищных клещей, а также появление редких находок. В парках Valea Morilor и Grădina Botanică обнаружено максимальное разнообразие клещей 2,171 и 2,981 соответственно и невысокое в Pruncul - 1,443 и Farmecelor - 2,029 (таблица). Данные парки можно охарактеризовать как умеренно и сильно загрязненные. Для определения структуры доминирования клещей использован индекс Simpson's, по которому определена в парках Valea Morilor, Schinoasa и Grădina Botanică выровненная структура доминирования. Например, в парке Grădina Botanică - доминирующий фитофаг *Bryobia lonicerae* и субдоминантный хищный клещ *Kampimodromus aberrans*. Обнаружено также, что паркам Pruncul и Farmecelor свойственна повышенная плотность доминирующих фитофагов *Acotyledon redikorzevi, Schizotetranychus fraxini* и отсутствие воздействия субдоминантов.

В парке Valea Morilor изучалась трофическая структура клещей на растениях: *Acer pseudoplatanus, Tilia cordata, Viburnum lantana, Swida alba, Corylus avellana, C. avellana, Morus nigra, Fraxinus excelsior, Cerasus mahaleb, C. avium, Prunus insitilia, P. domestica, Crataegus sanguinea, Malus sylvestris, M. domestica, Ulmus glabra, Armeniaca vulgaris, Cydonia oblongga.* Наибольшее разнообразие клещей обнаружено на: ***Crataegus sanguinea*** *- Tarsonemus naegelie*, *Tydeus caudatus*, *T. californicus*, *Triophtydeus flatus*, *T. immanis*, *P. lena, Bryobia ribis*, *B. confusa*, *Cenopalpus piger*, *C. pennatisetis*, *C. pulcher*, *Eriophyes sp.*, *A. redikorzevi, Amblyseius finlandicus*, *Typhloctonus formosus*, *Kampimodromus aberrans;* ***Cydonia oblongga*** *- Tarsonemus hermes*, *Tydeus californicus*, *Paralorryia lena, Zetzellia mali*, *Schizotetranychus prunicola*, *Bryobia confusa*, *Cenopalpus piger*, *C. pennatisetis*, *C. pulcher*, *Eriophyes sp.*, *Acotyledon redikorzevi, Amblyseius finlandicus*, *Kampimodromus aberrans;* ***Corylus avellana*** *- Tarsonemus naegelie*, *Tydeus californicus*, *Triophtydeus flatus*, *Paralorryia lena, Zetzellia mali*, *Bryobia redicorzevi*, *Cenopalpus pennatisetis*, *Amblyseius finlandicus*, *A. reductus, Kampimodromus aberrans.* На вершине холма парка Valea Morilor обнаружено 14 видов клещей-фитофагов, где повышенная освещенность, температура воздуха увеличивает скорость поступления питания. Наиболее распространены хищный клещ *Kampimodromus aberrans* и фитофаг *Cenopalpus pennatisetis*. Редкий хищный клещ *Anthoseius rhenanus* найден на *Tilia cordata* исключительно в данном парке. На восточном склоне выявлены субдоминантные хищные клещи *Typhloctonus formosus*, *T. sguamiger* и доминирующие фитофаги *Acotyledon redikorzevi*, *Triophtydeus flatus,* плотность популяции которых обнаружена на предпочитаемом растении *Tilia cordata*.

На западном склоне обнаружена повышенная плотность доминирующего фитофага *Schizotetranychus fraxini* на предпочитаемых растениях *Cerasus avium*, *Armeniaca vulgaris*, *Malus domestic* и субдоминантный хищный клещ *Amblyseius finlandicus.* Необходимо отметить, что решающим выбором клещей является биохимическое родство белков и углеводов растений. По парку Valea Morilor установлено: наиболее распространены хищные клещи *Amblyseius finlandicus*, *Kampimodromus aberrans* и клещи-фитофаги *Tydeus californicus*, *Schizotetranychus fraxini*, *Cenopalpus pennatisetis*, *C. pulcher*; видовая конкуренция хищных клещей проявляется при повышенной плотности конкретных видов клещей-фитофагов.

Таблица. Клещи древесных и кустарниковых растений парков города Кишинева

Семейства Виды клещей	Valea Morilor	Grădina Botanică	Pruncul	Farmecelor	Schinoasa	Grădina Botanică Chişinău
	Индекс разнообразия Shennon / Индекс доминирования Simpson's					
Tarsonemidae Kr., 1877 *Tarsonemus confusus* Ew.		0,027/0,01			0,019/0,007	
T. hermes Suski	0,011/0,003	0,047/0,02		0,066/0,03	0,019/0,007	
T. naegelie Suski	0,027 / 0,01					
T. talpae Sch.		0,027/0,01		0,028/0,01	0,033/0,01	
T. lobus Suski				0,145/0,09		
T. pallidus Banks				0,028/0,01		
Tydeidae Kramer, 1877 *Tydeus caudatus* (Duges)	0,065/0,03	0,119/0,07			0,046/0,02	
T. californicus (Banks)	0,194/0,15	0,189/0,14	0,191/0,15		0,207/1,17	0,308/0,36
T. elinguis Kuz .	0,02/0,007					
T. kochi Oud.		0,027/0,01		0,096/0,05	0,019/0,007	
T. obnoxius Kuz. Et Zap.		0,027/0,01			0,019/0,007	
T. praefatus Kuz. Et Zap.	0,011/0,003	0,047/0,02			0,019/0,007	
T. wainsteini Kuz.						0,119/0,07
Paralorryia ferula (Bak.)		0,142/0,09		0,273/0,28	0,105/0,06	
P. lena Kuz.	0,099/0,056	0,172/0,12		0,028/0,01	0,221/1,19	
P. sp.					0,019/0,006	
P. mali (Oud.)		0,064/0,03		0,166/0,12	0,033/0,01	
Triophtydeus immanis K.	0,027/0,01	0,027/0,01			0,019/0,006	
T. flatus Liv.	0,076/0,038	0,142/0,09	0,108/0,06	0,096/0,05	0,156/0,11	0,347/0,5
Pronematus anconai Bak		0,08/0,04		0,145/0,1	0,156/0,11	0,239/0,2
P. sextoni Baker		0,197/0,15			0,15/0,1	
P. rapidus Kuz.						0,119/0,07
Stigmaeidae Oud., 1931 *Zetzellia mali* (Ewing)	0,048/0,02	0,027/0,01			0,058/0,03	
Tetranychidae D., 1975 *Schizotetranychus fraxini*	0,161/0,1	0,107/0,06	0,271/0,27	0,334/0,45	0,136/0,09	
S. uchidai (Ehara*)*		0,027/0,01			0,019/0,006	
S. prunicola Liv.	0,011/0,003			0,048/0,02		
Bryobiidae Berlese, 1913 *Bryobia (L) lonicerae* R.		0,172/0,12			0,212/0,17	
B. angustisetis Jakob.	0,02/0,007	0,027/0,01			0,019/0,006	
B. confusa Liv. et Mit.	0,086/0,05					
Bryobia (B) graminum S.	0,02/0,007	0,027/0,01	0,048/0,02			
B. ribis Thomas	0,011/0,003					
B. redicorzevi Reck	0,011/0,003	0,131/0,08				
Acaridae Leach, 1816 *Acotyledon agilis* (Can.)	0,011/0,003					
A. redikorzevi Zach.	0,07/0,003		0,365/0,65			
Tenuipalpidae Ber, 1913 *Cenopalpus piger* Wain.	0,054/0,02	0,107/0,06			0,078/0,04	
C. pennatisetis (Wain.)	0,14/0,09	0,252/0,23	0,154/0,1		0,129/0,08	0,308/0,36
C. sp.					0,019/0,006	
C. populi Liv. et Mit.		0,047/0,02			0,033/0,01	
C. platani Liv. et Mit.		0,027/0,01			0,019/0,006	
C. pulcher (Can. et Fanz)	0,117/0,07	0,152/0,1			0,197/0,15	
Eriophyidae Nal., 1898 *Eriophyes sp.*	0,011/0,003					
Erytraeidae Oud., 1902 *Erythraeus sp.*	0,011/0,003					
Phytoseiidae Berl., 1916 *Amblyseius finlandicus* O.	0,367/0,79	0,064/0,03	0,368/0,07	0,366/0,06	0,207/0,167	0,189/0,14
A. andersoni Chant.				0,048/0,02		
A. marginatus (Wain.)		0,027/0,01			0,019/0,006	
A. graminis Chant.				0,028/0,01		

A. reductus Wain.	0,011/0,003					
Typhloctonus formosus W	0,048/0,02	0,027/0,01		0,028/0,01	0,019/0,006	0,189/0,14
T. sguamiger (Wain.)	0,095/0,05	0,064/0,03	0,048/0,02		0,046/0,02	
Typhlodromus pyri Sch.		0,047/0,02			0,033/0,01	
T. phialatus At. – Hen.						0,119/0,07
T. rodovae Wain. et Ar.					0,121/0,07	
Anthoseius rhenanus (O.)	0,011/0,003					
A. pirianykae Wain.		0,047/0,02			0,033/0,01	
Kampimodromusaberrans	0,318/0,39	0,283/0,3	0,048/0,02	0,11/0,06	0,275/0,28	
K. marzhaniani Ar.				0,048/0,02		0,119/0,07
Phytoseius subsimplex Ar.	0,011/0,003					
Доминирующий фитофаг	*S. fraxini*	*B. lonicerae*	*A. redikorzevi*	*S. fraxini*	*B. lonicerae*	*C. pennatisetis*
Доминирующий хищный клещ	*A. finlandicus*	*K. aberrans*			*K. aberrans*	*T. formosus*
Shannon-Wien.	2,171	2,981	1,443	2,029	2,903	1,93
Всего 57 видов, в том числе:	31	34	9	18	35	10

В парке Grădina Botanică обследованы растения: *Acer tataricu*, *A. platanoides*, *A. negundo*, *Sambucus nigra*, *Cornus mas*, *Swida alba*, *Morus alba*, *Cerasus avium*, *Crataegus sanguine*, *Malus sylvestris*, *Ulmus glabra*, *Prunus domestica.* Наибольшее разнообразие клещей обнаружено на: ***Acer tataricum*** - *Tydeus caudatus*, *Paralorryia ferula*, *P. lena*, *Triophtydeus flatus*, *Pronematus anconai*, *P. sextoni*, *Bryobia lonicerae*, *Cenopalpus pennatisetis*, *Amblyseius finlandicus*, *Typhloctonus formosus*; ***A. platanoides*** - *Tarsonemus confusus*, *Tydeus caudatus*, *T. californicus*, *Paralorryia ferula*, *P. lena*, *Triophtydeus immanis*, *T. flatus*, *Typhloctonus sguamiger*, *Anthoseius pirianyka*, *Kampimodromus aberrans*. В парке Grădina Botanică в 2009 году на *Prunus domestica* и *Malus domestica* произрастающих в верхней части западного склона обнаружена повышенная плотность светолюбивых фитофагов *Bryobia lonicerae*, *B. redicorzevi*, *Cenopalpus pennatisetis*, *C. pulcher*. На дикорастущих растениях нижней части склона повышенная плотность фитофагов не наблюдалась, так как имелось их соотношение с хищным клещом *Anthoseius pirianykae*. Обнаружено, что режим освещенности и температуры влияет на плотность популяций клещей-фитофагов и присутствие хищных клещей.

В парке Grădina Botanică Chişinău разнообразие клещей на растениях - интродуцентах (*Ptelea trifoliate, Phellodendron cninerse, Koelreuteria paniculata, Populus alba, Crataegus curvisepala, C. coccinea, Padus serotina, Cercidiphyllum aponicun, Catalpa bignonioides, Styphnolobium japonicum*) ниже в сравнении с близкородственными видами растений других парков. Наибольшее разнообразие клещей обнаружено на ***Crataegus coccinea*** - *Tydeus californicus*, *T. wainsteini*, *Cenopalpus pennatisetis*, *Amblyseius finlandicus*, *Kampimodromus marzhaniani* и у ***Styphnolobium japonicum*** - *Amblyseius finlandicus*, *Typhloctonus formosus, Typhlodromus phialatus.*

В парке Schinoasa обследованы растения *Acer tataricum, A. platanoides, A. negundo, Sambucus nigra, Cornus mas, Swida alba, Morus alba, Cerasus mahaleb, C. avium, Crataegus sanguinea, Malus sylvestris, Ulmus glabra, Prunus domestica.* В период 2008-2009 гг. на растениях *Acer platanoides*, *Malus sylvestris*, *Ulmus glabra*, *Prunus domestica* выявлена повышенная плотность фитофагов *Schizotetranychus fraxini* и *Bryobia lonicerae*. В 2010 г. низкая влажность и повышенная температура воздуха (засуха) способствовала распространению доминирующих фитофагов и появлению их повышенной плотности на растениях *Cerasus mahaleb*, *C. avium*, *Crataegus sanguinea*. Обнаружено также, что по количеству видов преобладают клещи-фитофаги - 24 из 35. Выявленные хищные клещи *Typhloctonus sguamiger*, *Anthoseius pirianykae*, *Kampimodromus aberrans* не регулировали плотность популяции фитофагов из-за их малочисленности. Наибольшее разнообразие клещей обнаружено на: ***Acer platanoides*** - *Tarsonemus confusus*, *Tydeus californicus*, *T. obnoxius*, *Paralorryia ferula*, *P. lena*, *P. sp., Triophtydeus immanis*, *T. flatus*, *Pronematus anconai*, *P. sextoni*, *Bryobia angustisetis*, *Cenopalpus sp.*, *C. pulcher*, *Amblyseius finlandicus*, *Typhloctonus sguamiger*, *Typhlodromus pyri*, *T. rodovae*, *Anthoseius pirianykae*, *Kampimodromus aberrans*; ***A. tataricum*** - *Tydeus caudatus*, *Paralorryia ferula*, *P. lena*, *Triophtydeus flatus*, *Pronematus sextoni*, *Schizotetranychus fraxini*, *Bryobia lonicerae*, *Cenopalpus pennatisetis*, *Amblyseius finlandicus*; ***Cerasus avium*** - *Tydeus kochi*, *Paralorryia lena*,

Triophtydeus flatus, *Pronematus anconai*, *Bryobia lonicerae*, *Cenopalpus piger*, *C. populi*, *C. platani*, *C. pulcher*; ***Prunus domestica*** - *Paralorryia mali*, *Pronematus anconai*, *Schizotetranychus fraxini*, *Bryobia lonicerae*, *Cenopalpus pulcher*, *Amblyseius finlandicus*, *Typhlodromus pyri*, *Kampimodromus aberrans.*

В парке Pruncul осмотрены растения: *Acer seudoplatanus*, *A. platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Cerasus mahaleb*, *Crataegus anguinea*, *Ulmus glabra.* Наибольшее разнообразие клещей обнаружено на ***Acer platanoides*** - *Amblyseius finlandicus, Typhloctonus sguamiger*, *Schizotetranychus fraxini, Acotyledon redikorzevi* и ***Crataegus anguinea*** - *Kampimodromus aberrans, Amblyseius finlandicus, Tydeus californicus, Triophtydeus flatus, Cenopalpus pennatisetis.* В парке отмечена повышенная плотность фитофага *Schizotetranychus fraxini* на *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Cerasus mahaleb*, *Crataegus sanguinea* и отсутствие конкуренции хищных клещей *K. aberrans*, *T. sguamiger, A. finlandicus*.

В парке Farmecelor осмотрены растения *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *A. negundo*, *Tilia tomentosa*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Quercus robur*, *Morus nigra*, *Fraxinus excelsior*, *Cerasus avium*, *Ulmus glabra.* Наибольшее разнообразие клещей обнаружено на ***Quercus robur*** - *Tydeus kochi, Paralorryia ferula*, *Pronematus anconai*, *Schizotetranychus fraxini*, *S. prunicola, Amblyseius finlandicus*, *Kampimodromus marzhaniani* и у ***Ulmus glabra*** - *Tarsonemus pallidus*, *Paralorryia ferula*, *P. mali*, *Triophtydeus flatus*, *Amblyseius finlandicus*. При обследовании парка отмечено на *Tilia tomentosa* и *Cerasus avium* повышенная плотность фитофага *Schizotetranychus fraxini.* Воздействие хищного клеща *Amblyseius finlandicus* не проявлялось.

Выводы

1. Фауна клещей древесных и кустарниковых растений 6 парков города Кишинева представлена 57 видами, из которых 16 редкие виды акарофауны Республики Молдова.
2. Определены влияющие виды хищных клещей *Amblyseius finlandicus, Typhlodromus pyri, Kampimodromus aberrans, Typhloctonus formosus, T. sguamiger* на повышенную плотность клещей-фитофагов *Schizotetranychus fraxini, Acotyledon redikorzevi, Bryobia lonicerae, Cenopalpus pennatisetis, C. pulcher, Tydeus californicus.*
3. Обнаружено 12 видов наиболее заселенных клещами-фитофагами растений: *Acer platanoides*, *Cerasus avium*, *C. mahaleb*, *Crataegus sanguinea, Malus sylvestris*, *M. domestica, Ulmus glabra*, *Prunus domestica, Armeniaca vulgaris*, *Tilia cordata, Viburnum lantana*, *Cydonia oblongga.*

Литература

1. Куликова Л. Акарофауна в различных типах местообитаний на территории Республики Молдова. STUDIA Universitatis. Revistă ştiinţifică. Seria "Ştiinţe ale Naturii. Anul 11 Chişinău, 2008, № 2 (12), p. 111 - 118.
2. Congdon B., Mc Murtry J. Factors contributing to host plant specifity in predatory mites of the genus Euseius Wainstein (Acari: Phytoseiidae). Proc. 18th Int. Congr. Entomol.Vancouver, July 3rd-9th, 1988, p. 193.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ АНТРОПОГЕННЫХ МОРСКИХ НАНОСОВ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ОПУКСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (СЕНТЯБРЬ 2010 ГОДА)

Николай Кухарев, Сергей Ребик

Южный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО)

2, ул. Свердлова, Керчь, АР Крым, Украина, 98300

Тел (+380 6561) 2-10-12, 6-16-35,Тел +38099-081-16-30, e-mail: kukharev.nik@mail.ru

Резюме: Морские антропогенные наносы, состоящие из выброшенных на берег плавающих предметов, как новая форма антропогенного воздействия на прибрежные и морские экосистемы весьма заметно проявила себя в 1980-х - 1990-х годах XX века. В 2010 г было выполнено исследование количественного и качественного состава морских наносов на побережье Опукского природного заповедника, расположенного в южной части Керченского полуострова. Работы велись на трех полигонах длиной от 30 до 300 м. Наибольшая концентрация наносов наблюдалась на центральном полигоне,

сложенном галькой и булыжником (526,6 кг/га). На восточном полигоне показатели удельной загрязненности - 41,8, на западном - 13,6 кг/га. Основные компоненты антропогенных наносов - емкости из терефталевого пластика и стекла, куски пенопласта, фрагменты и отходы строительных материалов, упаковки, фрагменты орудий рыболовства, остатки сетей из мононити, фрагменты одежды, обувь, игрушки, сигаретные фильтры, стальные и алюминиевые пивные и консервные банки, пластиковые крышки и пр. Около 80% предметов (бутылок) с сохранившейся маркировкой имеют не украинское происхождение. Отмечено значительное количество мелких пластиковых обломков размерами 1-5 см и менее, которые могут быть проглочены морскими и сухопутными животными и птицами, что может привести их к гибели. Предполагается, что основным способом попадания в Черное и Азовское моря антропогенных предметов является их смыв дождями с площади водосбора в речную сеть и несанкционированные выбросы мусора с транспортных судов. В прибрежную зону ОПЗ большая часть антропогенных плавающих предметов заносится основными течениями из восточной части Черного моря, куда они попадают с территории Турции, Грузии, России и Украины. Рекомендуется организовать мониторинговые исследования по поступлению антропогенных наносов в течение года, выяснить, происходит ли захоронение наносов в прибрежной зоне.

Введение

Начиная с 1970-х годов XX века в прибрежной зоне Мирового океана, в том числе в Азово-Черноморском бассейне, в составе морских наносов все чаще появляются предметы антропогенного происхождения и их обломки. В первую очередь это пластиковые и стеклянные емкости и другие предметы, упаковочные материалы, рыболовное снаряжение, строительный мусор и другие предметы, плавающие в океане. [1]. В конце 1990-х годов XX века масштабы этого явления многократно возросли. Количество антропогенных наносов с каждым годом увеличивается, зоны выброса на берег расширяются, в некоторых районах Мирового океана формируются обширные зоны скопления плавающих предметов, зафиксированных космическими средствами наблюдения. Места скопления антропогенных предметов в прибрежной зоне иногда подвергаются естественному захоронению под воздействием волновых и эоловых процессов.

При рассмотрении проблемы морских наносов мы использовали следующие термины и определения [2, 3]:

Берег – узкая полоса суши, примыкающая непосредственно к водному бассейну (океан, море и др.), в пределах которой развиваются формы рельефа, образуемого волнами при современном уровне водной поверхности. Верхняя граница берега определяется пределом волнового воздействия по направлению к суше (прилив), нижняя – положением береговой линии при малой воде (отлив). Главными факторами формирования берега являются волны и волноприбойный поток, морские течения, а в устье рек также русловой поток. Берега в своем развитии проходят ряд этапов, в течение которых изменяются их очертания и строение. В зависимости от происхождения, определяемого характером действия волн, различают берега абразионные, аккумулятивные и сложные.

Аккумулятивный берег - наступающий берег океана, моря, озера или водохранилища, сложенный наносами, приносимыми волнами и прибоем.

Абразионный берег - высокий крутой отступающий берег океана, моря, озера, водохранилища, разрушаемый действием прибоя. Основными элементы рельефа абразионного берега являются:

- *абразионный подводный склон* (бенч);
- *береговой уступ (клиф)*, ограничивающий береговую террасу со стороны суши;
- *волноприбойная ниша*;
- *подводная примкнувшая намывная аккумулятивная терраса.*

Сложный берег – формируется как сочетание перемежающихся абразионных и аккумулятивных участков.

Береговая зона – зона активного взаимодействия суши и моря, включающая берег и прибрежную полосу морского дна. Подвергаемая воздействию волн, береговая зона разрушается или накапливает наносы (песок, галька), для которых характерно непрерывное движение [2].

Прибрежная зона – зона, не подверженная активному воздействию волн (заплеска), в которой накапливаются природные и антропогенные наносы [2, 3].

Попавшие в море тем или иным путем плавающие предметы переносятся волнением, ветром и в конечном итоге оказываются выброшенными на берег в виде морских наносов. Предметы тяжелее воды перемещаются по дну шельфовой зоны под воздействием ветровых волн, при этом происходит дифференциация предметов и обломков по размерам и их смещение ориентировочно в 30-40 градусов от направления ветра. На отлогих берегах из этих предметов также формируются морские наносы.

Морские наносы или морской мусор – выброшенные на берег волнами и ветром природные (минеральные и органические), а также антропогенные предметы и вещества, которые периодически накапливаются в прибрежной зоне.

Наносы природные минеральные - твердые частицы, образованные в результате эрозии водосборов и русел, а также абразии берегов водоемов и переносимые водотоками, течениями в озерах, морях и водохранилищах и формирующие их ложе.

Наносы природные органические – морские организмы (водоросли, морские растения и животные, раковины моллюсков), а также сухопутные растительные и животные организмы и их останки, смытые с суши

Наносы антропогенные - предметы и изделия, случайно либо преднамеренно попавшие в море и впоследствии выброшенные на берег.

К началу 2000-х годов на основе визуальных и инструментальных спутниковых оценок было установлено, что с каждым годом количество морского мусора на поверхности океана все более возрастает, а его распространение стало носить глобальный характер; выявлены обширные зоны концентраций плавающих антропогенных предметов в некоторых районах Мирового океана, в первую очередь в центральной части Тихого океана, к югу от Гавайского архипелага [4].

Происхождение морских наносов связано с развитием технологий производства синтетических высокомолекулярных полимеров и их использованием для упаковки и хранения продукции, значительным ростом общего потребления в 1980-е - 1990-е годы XX века. Особенно возросло использование пластиковых емкостей для хранения напитков, медикаментов и бытовой химии, выпуск пластиковых детских игрушек, одноразовой посуды, полиэтиленовых пакетов, сигаретных фильтров и пр. Кроме того, расширилось применение синтетических материалов для изготовления недорогой одежды и обуви, бытовой техники и пр., фрагменты которых часто попадают в отходы. До настоящего времени большая часть изделий из пластиков устойчивы к воздействию солнечного света, температур, влаги, долго не разрушаются микроорганизмами. Эти изделия обычно имеют весьма малый удельный вес и значительно легче воды, поэтому легко переносятся водой и даже ветрами на большие расстояния. Становится очевидным негативное воздействие плавающего пластика и его обломков на морскую и прибрежную биоту [5, 6, 7]

Фрагменты полиэтиленовой пленки и кусочки разбитых волнами пластиковых изделий, попавшие в организм гидробионтов (заглатывание, случайное падание в дыхательные пути и пр.) часто являются причиной их гибели. В брошенных сетных и прочих остатках орудий лова запутываются и погибают рыбы, дельфины и другие водные животные, а также птицы [8]. Пластик, полиэтиленовая пленка, упаковочные материалы и пр., покрывая участки дна, перекрывает доступ к ним кислорода, что ведет к развитию восстановительных процессов, появлению сероводорода и гибели бентосных организмов. Концентрируясь в прибойной зоне, морские антропогенные наносы негативно влияют на прибрежные экосистемы, перекрывая доступ воздуха к почве.

Предполагается, что высокая химическая, термическая и бактериологическая устойчивость большей части антропогенных наносов позволяет им сохраняться в прибрежной зоне многие десятилетия, поэтому необходимо принятие мер по их сбору и утилизации.

Многие прибрежные государства уже более двадцати лет ведут наблюдение за составом, распределением и миграциями морского мусора, за морскими наносами в прибрежной зоне, где происходит их естественное захоронение под воздействием волновых и эоловых процессов, пытаются вести с ними борьбу. [9, 10, 1, 12]

В Азово-Черноморском бассейне в начале 2010-х годов размеры скоплений морских антропогенных наносов в прибрежной зоне, по визуальным оценкам, заметно увеличились, но

конкретные количественные и качественные их характеристики, а также последствия для морской и прибрежной экосистем до настоящего времени почти не исследовались.

Черное море и примыкающий водоем - Азовское море, которое фактически является эстуарием рек Дона и Кубани, относятся к внутриконтинентальным морям. Общая площадь водосбора этих морей превышает 2,3 млн. кв. км, на ней расположено 17 государств Европы и Азии с населением около 120 млн. чел. (Рис. 1).

Водообмен Черного и Азовского морей с Мировым океаном весьма ограничен. Это делает Черное и Азовское моря весьма уязвимыми для антропогенного воздействия. Берега Черного и Азовского морей заселены людьми уже многие тысячелетия. С ростом численности приморского населения, развитием промышленности, транспорта, сельского хозяйства воздействие человека на Черное и Азовское моря все более возрастает. (Рис 2.) Особенно заметный рост воздействия на экосистему Азово-Черноморского бассейна отмечен с начала 1970-х годов [13].

Рис. 1. Водосборный бассейн Черного и Азовского морей

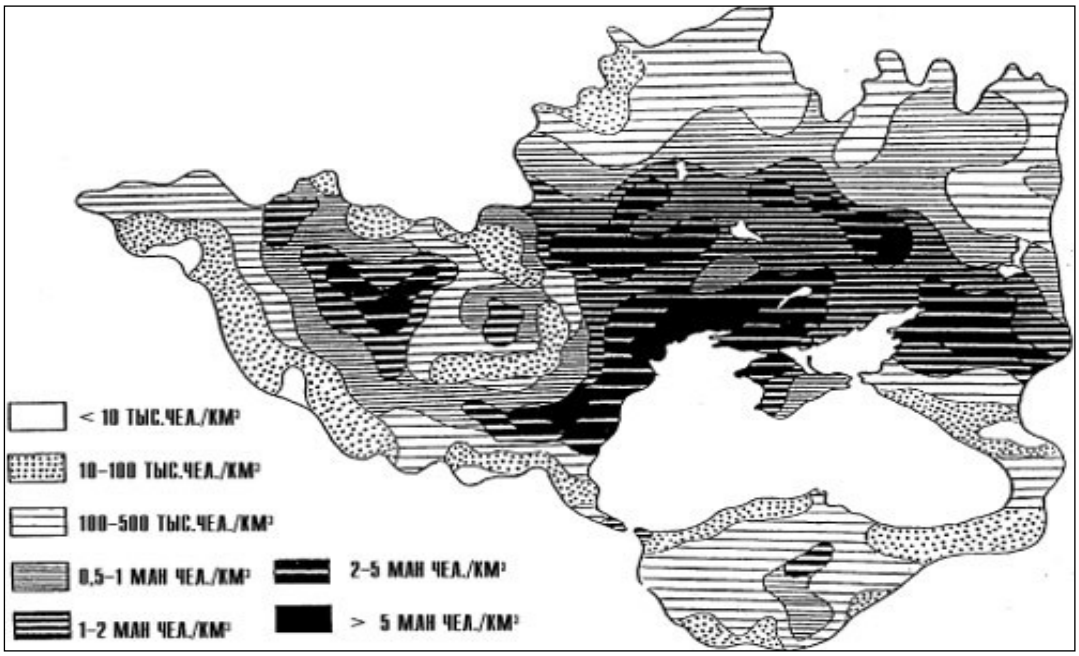


Рис.2. Оценка антропогенной нагрузки на водосборы Черного и Азовского морей (по Фащук, 1998)

В 1980-е годы XX века к наиболее известным видам прямого антропогенного воздействия на морскую экосистему Азово-Черноморского бассейна относились сброшенные или смытые в море:

- отходы промышленных и сельскохозяйственных производств;
- радиоактивные отходы (смыв после Чернобыльской аварии);
- бытовые отходы, моющие вещества и продукты их распада;
- частицы почвы после механической обработки полей;
- нефтепродукты;

Здесь не рассматриваются непрямые виды антропогенного воздействия на Азово-Черноморский бассейн – изменения состава речных вод в результате зарегулирования рек и образования водохранилищ.

Начиная с 1990-х годов в составе бытовых отходов все большую роль играют пластмассы – терефталевый пластик для напитков и пр., полиэтилен, полиуретановые пеноматериалы, пластиковые трубы, и т.п. А с развитием в 1990-е годы в Азово-Черноморском бассейне незарегистрированного и неразрешенного рыболовства (браконьерство) появился еще один источник антропогенных морских наносов – рыболовные снасти и их фрагменты (одноразовые сети из мононити, наплав из пенопласта и пр.), которые после использования обычно выбрасывается в море.

Рис. 3. Опукский природный заповедник

С интенсификацией в Азово-Черноморском бассейне морских перевозок нефтепродуктов с использованием танкеров «река-море», в том числе старых, превысивших сроки безопасной эксплуатации, участились аварийные разливы нефтепродуктов и их выбросы на берега бассейна. Например, в ноябре 2007 г. в результате аварии танкеров и других транспортных судов в акваторию Керченского пролива попали нефтепродукты. Их тяжелые фракции, а также сера и пр. были выброшены на берега пролива, о. Средняя Коса. Учитывая высокую интенсивность судоходства в проливе, следует признать, что и в будущем вполне вероятны подобные аварии и залповые выбросы в море нефтепродуктов и других перевозимых грузов [14].

В данной работе оцениваются количественные и качественные характеристики морских антропогенных наносов на одном из участков Азово-Черноморского побережья – в прибрежной зоне Опукского природного заповедника[3] (ОПЗ) (Рис. 3).

Изучение морских наносов в прибрежной зоне Опукского природного заповедника осуществлялось в целях анализа количественного и качественного состава морских наносов антропогенного характера в прибрежной зоне, определения актуальности проблемы замусоривания прибрежной территории заповедника.

Настоящая работа проводилась в соответствии с договором №78 от 18 ноября 2010 года между ЮгНИРО и Опукским природным заповедником.

Методика работ

Работы по оценке антропогенного загрязнения прибрежных участков Опукского природного заповедника проводились в сентябре 2010 года. Обследование было выполнено на трех участках прибрежной полосы заповедника, обозначенных как западный полигон (обход №5), центральный полигон (обход №15) и восточный полигон (обход №17) (рис. 3). (Рис. 4).

Восточный и западный полигоны представляют собой участки аккумулятивного берега (пляжа). Центральный полигон характеризуется как сложный берег, сформированный как сочетание перемежающихся абразионных и булыжно-галечных аккумулятивных участков**.** Измерена площадь полигонов. Для сбора антропогенных наносов были привлечены волонтеры. На всех полигонах был проведен тотальный сбор морских наносов антропогенного происхождения, выполнена сортировка по фракциям, определен вес каждой фракции. Происхождение антропогенных предметов определялось по сохранившейся маркировке (штрих-кодам).

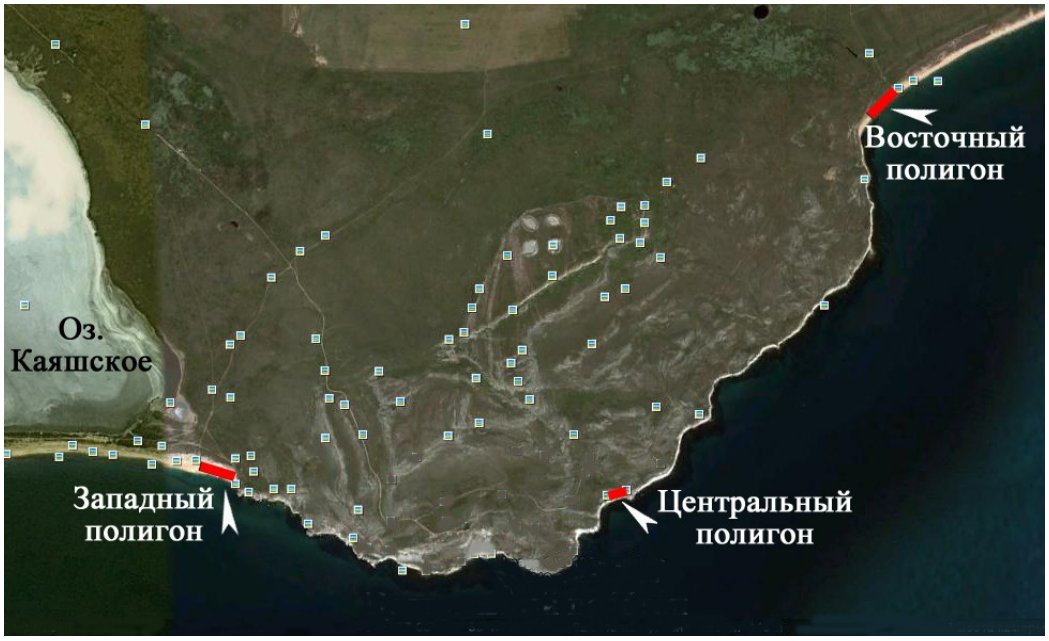


Рисунок 4. Локализация учетных полигонов по сбору антропогенных морских наносов в прибрежной зоне ОПЗ

Собранные наносы были упакованы в пластиковые мешки и удалены с территории ОПЗ.

Результаты анализа количественного и качественного состава, вдоль берегового распределения антропогенных наносов представлены в таблицах.

[3] Опукский природный заповедник (http://www.opuk.com.ua) расположен на Южном берегу Керченского полуострова

Морские наносы на Западном полигоне

Антропогенные наносы, собранные на Западном полигоне

Мусор, оставленный «посетителями» ОПЗ на лагерной стоянке на центральном полигоне

Сортировка морских наносов на восточном полигоне

Сортировка морских наносов на восточном полигоне

Авторы статьи взвешивают фракции наносов

Рис. 5. Элементы процесса сбора материала

Результаты исследований

На **западном полигоне** (участок песчаного пляжа длиной 300 м и шириной 33 м) площадь обследованного участка составила 0,990 га. Общая масса собранных антропогенных наносов – 13,5 кг. Величина удельного загрязнения этого участка – 13,64 кг/га (табл. 1).

На **центральном полигоне** (берег представлен булыжо-галечной россыпью) площадь обследованного участка составила 0,065 га. Вследствие явной неоднородности происхождения наносов центральный полигон был разбит на два участка. Отдельно проводился сбор наносов на участке лагерной стоянки (площадка размером 20 х 25 м = 0,05 га), и отдельно на булыжо-галечном пляже длиной 30 х 5 м (площадь 0,015 га). Общая масса антропогенных наносов – 13,75 кг (табл. 2). Общий показатель удельного антропогенного загрязнения на центральном

полигоне - 211,5 кг/га. При этом на пляжном участке этот показатель составил 526,6 кг/га, а на территории лагерной стоянки – 117,0 кг/га (табл. 2).

Таблица 1. Состав антропогенных наносов на западном полигоне ОПЗ (12 сентября 2010 г).

Вид загрязнения	Масса, кг	Доля, %	Удел. загрязн., кг/га	Кол-во, ед.	Примечание
Пластик	6,2	45,9	6,26	-	Пробки, бутылки, игрушки, мебель
Обувь	1,8	13,4	1,82	8 единиц	
Строительный мусор	1,4	10,4	1,42	5 единиц	Валик для покраски, баллоны от пены,
Стеклянная посуда	2,8	20,7	2,83	5бутылок+2банки+ 5пузырьков	Банка с красной икрой + банка с джемом
Металл	0,1	0,7	0,10	3 единицы	Пивные банки
Рыболовн. мусор	1,2	8,9	1,21	5 единиц	Концы, упаковка
ВСЕГО	13,5	100	**13,64**		

Результаты количественного и качественного анализа морских наносов, собранных на трех полигонах, показали, что большая их часть концентрируется в виде вдольбереговой полосы (вала) на песчаных и галечных пляжах. Отмечено, что заметная часть легких фракций наносов переносится ветрами с этих пляжей на территорию заповедника и удерживается растительностью от дальнейших перемещений. На абразионных берегах удерживаются только крупные и тяжелые антропогенные предметы, наиболее часто – автомобильные скаты.

Наибольшая концентрация наносов наблюдается в центральной части берега ОПЗ (526,6 кг/га). Но в связи с тем, что большая часть прибрежный зоны горы представляет собой абразионный берег, то есть высокий крутой отступающий берег моря, разрушаемый действием прибоя, площади возможного накопления наносов на прибрежном участке горы весьма невелики и общее количество накапливаемых наносов в этой части прибрежной зоны заповедника также невелико.

Пляжные участки берега на востоке и западе заповедника на момент проведения исследований имели на порядок меньшие по сравнению с центральной частью ОПЗ показатели удельной загрязненности (на востоке – 41,8, на западе 13,6 кг/га). Но площадь обширных пляжей, примыкающих к горе, на которых накапливаются наносы, на три порядка выше по сравнению с зоной накопления в центральной части ОПЗ и общая масса наносов в пляжной части заповедника намного выше по сравнению с абразионными берегами.

Таблица 2. Состав антропогенных наносов на Центральном полигоне ОПЗ (12 сентября 2010 г).

Вид наносов	Масса, кг	Удел. загрязн. кг/га	Доля, %	Кол-во, ед.	Примечание
Площадка лагерной стоянки					
Пластик	2,1	42,0	35,9	-	Бутылки
Стекло	2,3	46,0	39,3	3 бутылки + 2 банки	
Рыболовн. мусор	1,3	26,0	22,2	5 единиц	Сеть из мононити, концы, наплавы
Металл	0,15	3,0	2,6	2 единицы	Консервн. и пивные банки,
ВСЕГО	5,85	**117,0**	100		
Участок галечно-булыжникового пляжа					
Пластик	7,4	493,3	93,7	136 единиц	Бутылки
Пенопласт	0,5	33,3	6,3	28 кусков	Упаков. пенопласт
ВСЕГО	7,9	**526,6**	100		

На **восточном полигоне** (участок песчаного пляжа длиной 150 м и шириной 37 м) площадь обследованного участка составила 0,555 га. Общая масса антропогенных наносов – 23,2 кг. Величина удельного загрязнения – 41,8 кг/га (табл. 3).

Основным компонентом морских наносов в береговой зоне ОПЗ являются изделия из пластмасс и стекла. Пластмассы представлены в основном емкостями из терефталевого пластика для хранения жидкостей, куски пенополистирола и жесткого пенопласта.

Таблица 3. Состав антропогенного мусора на восточном полигоне ОПЗ (16 сентября 2010 г).

Вид наносов	Масса, кг	Удел. загрязн. кг/га	Доля, %	Кол-во, ед.	Примечание
Пенопласт	0,5	0,9	2,1	13 кусков	Упаков. пенопласт
Пластик	12,1	21,8	52,2	-	Пробки, бутылки, игрушки, мебель
Обувь, одежда	2,0	3,6	8,6	8 единиц	
Стекл. посуда	4,5	8,1	19,5	4 бутылок+2 банки+ 8 пузырьков	
Металл	1,1	2,0	4,7	15 единиц	Пивные банки
Фрагменты орудий лова	3,0	5,4	12,9	6 единиц	Концы веревки, пенопласт
ВСЕГО	23,2	**41,8**	100		

На их долю пришлось в среднем 45% от общей массы наносов. На долю стеклянных бутылок, в основном из-под алкоголя, пришлось около 25% от общей массы наносов. Следует отметить, что терефталевые и стеклянные бутылки по объему составляют более 90% морских наносов. Осмотр сохранившейся маркировки на пластиковых и стеклянных емкостях показал, что около 80% предметов с маркировкой имеют не украинское происхождение.

Вторую категорию наносов, менее массовую (менее 20%) составляют фрагменты и отходы строительных материалов, упаковки, фрагменты орудий рыболовства, остатки сетей из мононити.

На третью категорию наносов приходится менее 10% общей массы наносов. Это предметы домашнего обихода, фрагменты одежды, обувь, игрушки, сигаретные фильтры, стальные и алюминиевые пивные и консервные банки, пластиковые крышки и пр. Обращает на себя внимание наличие среди наносов мелких пластиковых обломков размерами 1-5 см и менее, которые невозможно идентифицировать. Такие обломки могут быть проглочены морскими и сухопутными животными и птицами, что может привести их к гибели.

Количество антропогенного мусора выбрасываемого морем на территорию ОПЗ распределено по прибрежной зоне неравномерно. Наибольшее его количество скапливается в зоне прилегающих к горе пляжей на востоке и западе, что связано с аккумулирующим эффектом акваторий со слабым водообменом, а также с аэродинамическим эффектом самой горы.

Следует подчеркнуть, что основная часть загрязнений антропогенного происхождения периодически аккумулируется в узкой прибрежной полосе пляжей ОПЗ.. Но часть наносов, представленная легкими фракциями (терефталевые бутылки, пенопласт), ветрами и волнением вновь перемещается в море и уносится течениями для дальнейшего переотложения. Еще часть легких фракций наносов перемещается ветрами на территорию заповедника, удерживается в растительном покрове и фактически навсегда остается на территории ОПЗ.

Представляется очевидным, что морские наносы формируются из плавающих в море предметов, в том числе и антропогенного происхождения. На наш взгляд, основным способом попадания в Черное и Азовское моря различных антропогенных предметов и изделий является их смыв дождями с площади водосбора в речную сеть, в меньшей степени - перенос мусора ветром в речную сеть и далее в море. Этому способствует внутриконтинентальное расположение морей, густая речная сеть, особенно в северной части водосборного бассейна, высокая численность и плотность населения на территории водосбора, наличие множества городов и других поселений, высокая концентрация промышленных и сельхозпредприятий, а также нерешенные проблемы свалок, то есть складирования, хранения и утилизации бытовых и производственных отходов (Рис. 1, 2). Учитывая, что головой сток Дуная составляет около 52% годового стока всех черноморских рек, следует предположить, что около половины от общего объема плавающих предметов, поступающих в Черное море с речным стоком, попадает в море через Дунай, вторая половина приходится на долю рек прибрежных государств бассейна - Украины, России, Грузии, Турции, Болгарии, Румынии.

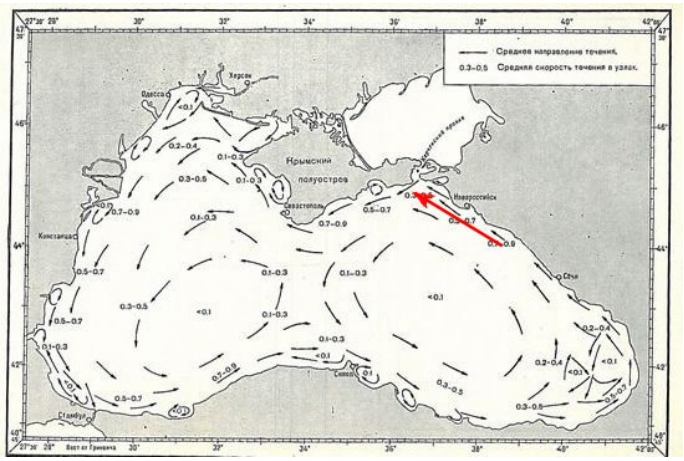


Рисунок 5. Постоянные поверхностные течения Черного моря (красным показано трендовое направление дрейфа мусора вдоль кавказского побережья к Крыму)

В соответствии с основными течениями Черного моря большая часть антропогенных плавающих предметов, попадающих в прибрежную зону ОПЗ, поступает из восточной части моря, в которую они выносятся с территории Турции, Грузии, России и Украины. Возможно, заметная доля плавающих предметов заносится в Черное море через Босфор. (Рис. 5)

Предполагается, что весьма важным источником плавающих предметов в Азово-Черноморском бассейне являются морской и речной транспорт. Через Черное море и Керченский пролив проходят многочисленные морские торговые пути, связывающие порты причерноморских государств практически со всеми странами Средиземноморья и многими странами мира [15]. По неофициальным данным, за 1999-2009 гг. количество судов, проходящих по Керчь-Еникальскому каналу увеличилось с 9 тыс. до 12-15 тыс. в год. В 2010 г. через Керченский пролив в обоих направлениях проследовало около 16 тыс. судов и около 5 тыс. судов класса «река-море» участвовало в перевалке грузов в южной части пролива. В летние месяцы 2012 г. через Керченский пролив проходило в среднем 60 судов в сутки. По неофициальным сообщениям, сброс отходов с судов периодически происходит как в Керченском проливе, так и в открытом море, хотя это категорически запрещено Международной конвенцией по предотвращению загрязнения с судов, Приложение V которой запрещает сброс в море всех судовых отходов, пластика и т.п.

В дальнейшем предполагается выявить, происходит ли захоронение антропогенных наносов на песчаных и галечных пляжах ОПЗ. В результате систематического количественного и качественного учета антропогенных наносов, анализа их состава, изучения вдольберегового распределения могут быть получены данные, характеризующие одно из направлений антропогенного воздействия на морские и прибрежные экосистемы, данные о возможной трансформации и самоочищению экосистем, ближайшие и отдаленные, локальные и общие последствия. Предстоит определение перспектив возможной трансформации морских наносов и самоочищения прибрежной зоны, разработка мероприятий по ее очистке

Заключение

В результате анализа полученных материалов следует констатировать, что основным компонентом антропогенных морских наносов, выбрасываемых на берег ОПЗ являются изделия из пластических масс и стеклянные бутылки из-под алкоголя. Достаточно заметную долю наносов составляют отходы строительства, упаковочный пенопласт, фрагменты орудий лова.

Предположительно, основными загрязнителями ОПЗ является морской мусор, который переносится течением от кавказского побережья и выносится из Азовского моря. Вероятно, значительное количество плавающих предметов поступает с транспортных судов.

Основная часть загрязнений антропогенного происхождения периодически аккумулируется в узкой прибрежной полосе пляжей ОПЗ, часть наносов, представленная легкими фракциями (терефталевые бутылки, пенопласт), штормами вновь перемещается в море. Заметная часть легких фракций наносов переносится ветрами на территорию заповедника, удерживается в растительном покрове и фактически навсегда остается на территории ОПЗ.

Рекомендуется организовать мониторинговые исследования по поступлению антропогенных наносов в течение года. Работы по отбору проб для анализа могут производиться один раз в неделю (в декаду) на стандартных (обозначенных выше) полигонах в течение одного (полутора) месяца в летний, осенний, зимний и весенний периоды. В результате систематических наблюдений могут быть получены материалы, характеризующие антропогенное воздействие на морские и прибрежные экосистемы, данные о возможном захоронении антропогенных наносов на песчаных и галечных пляжах ОПЗ, о трансформации и самоочищению экосистем, оценены ближайшие и отдаленные, локальные и общие последствия.

Авторы выражают благодарность волонтерам – керчанину Валентину Сербину, жителям Санкт-Петербурга Павлу Ганичеву и Галине Ганичевой, оказавшим помощь в сборе и сортировке морских наносов. Отдельная благодарность сотрудникам ОПЗ, содействовавшим проведению работ.

Литература

1. Wolfe, DA 1987. Persistent plastics and debris in the ocean: An international problem of ocean disposal // PLASTICS IN THE SEA. SELECTED PAPERS FROM THE SIXTH INTERNATIONAL OCEAN DISPOSAL SYMPOSIUM., 1987, pp. 303-305, Mar. Pollut. Bull., vol. 18, no. 6B.
2. Морской энциклопедический словарь, 1991. Ред. В. В. Дмитриев // http://book.tr200.net
3. Берега // П. А. Каплин, О. К. Леонтьев, С. А, Лукьянова, Л. Г. Никифорова. — М.: Мысль, 1991. — 479 с.
4. What is the Great Pacific Ocean Garbage Patch? 2010 // http://www.mnn.com.
5. Rees, G; Pond, K 1995 Marine litter monitoring programs -- a review of methods with special reference to national surveys // Marine Pollution Bulletin [MAR. POLLUT. BULL.], vol. 30, no. 2, pp. 103-108;
6. Derraik, JGB 2002 The pollution of the marine environment by plastic debris: a review // Mar. Pollut. Bull. Vol. 44, no. 9, pp. 842-852;
7. Edyvane, KS; Dalgetty, A; Hone, PW; Higham, JS; Wace, NM 2004. Long-term marine litter monitoring in the remote Great Australian Bight, South Australia // Mar. Pollut. Bull. Vol. 48, no. 11-12, pp. 1060-1075. June 2004;
8. Cadee, GC 2002 Seabirds and floating plastic debris//Marine Pollution Bulletin [Mar. Pollut. Bull.]. Vol. 44, no. 11, pp. 1294-1295
9. Laist, DW 1986 Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment// PLASTICS IN THE SEA. SELECTED PAPERS FROM THE SIXTH INTERNATIONAL OCEAN DISPOSAL SYMPOSIUM., 1987, pp. 319-326, Mar. Pollut. Bull., vol. 18, no. 6B
10. Derraik, JGB 2002 The pollution of the marine environment by plastic debris: a review // Mar. Pollut. Bull. Vol. 44, no. 9, pp. 842-852
11. Кухарев Н. Н., Хребтова М. М., 2005. Экологические и природоохранные аспекты экологического и зеленого туризма // Исторический и зеленый туризм в Крыму. Мат. науч.-практ. конф. Фонд «Боспор». С 124-129;
12. Кухарев Н. Н., Гришин Ю. С., 2009. Антропогенные морские наносы // Тр. ЮгНИРО, т. 47, с. 36-54];
13. Фащук Д.Я. 1998. Оценка антропогенной нагрузки на водосборы Черного и Азовского морей (географо-экологический подход) // Водн. ресурсы, Т. 25. № 6. С. 694–711.
14. Катастрофа в Керченском проливе // http://izvestia.ru/news/330520
15. Torcu E.N. et al. 2013. Origin and abundance of marine litter along sandy deaches Turkish Weatern Black Sea Cost // Mar. Env. Reserch: www.ensevier.com

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ЛЕТНЕГО ЗООПЛАНКТОНА В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ДНЕСТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

О.В. Кушнирык, А.И. Худый
Черновицкий национальный университет им. Юрия Федьковича
ул. Коцюбинского, 2; Черновцы, 58012, Украина
Тел. (+380 37) 584647; e-mail: kushniryk-olga@email.ua, khudij@email.ua

Введение

Изучение качественной и количественной структуры зоопланктона отдельных участков крупных водохранилищ имеет большое значение для понимания особенностей функционирования их гидроэкосистем в целом. Кроме того, зоопланктонные организмы являются естественной кормовой базой для рыб, поэтому показатели их развития определяют уровень рыбопродуктивности водоемов [13]. Зоопланктон Днестровского водохранилища детально изучался рядом авторов в первые годы после зарегулирования, а также в контексте восстановления его экосистемы после аварии на Стебниковском химкомбинате [2, 12, 15]. Современное состояние зоопланктона Днестровского водохранилища описано в наших предыдущих работах [4-6, 13].

Невзирая на то, что гидробиологические исследования проводятся в различных участках водоема на протяжении всего года, наиболее изученной является структура летнего зоопланктона средней части Днестровского водохранилища, что связано с проведением летних учебных практик на биологической станции Черновицкого национального университета имени Юрия Федьковича.

Материал и методика

В работе представлены результаты исследований, проводимых в июне 2011 и 2012 годов. Зоопланктон собирали в средней части Днестровского водохранилища в акватории с. Макаровка Кельменецкого района Черновицкой области по общепринятым в гидробиологии методикам [7]. Таксономический статус зоопланктонных организмов устанавливали с помощью соответствующих определителей [9-11, 14]. Для расчета биомассы зоопланктона использовали значения усредненных сырых масс отдельных организмов [3, 8].

Результаты исследований и их обсуждение

Зоопланктон средней части Днестровского водохранилища имеет кладоцеро-копеподитную структуру [1, 12, 15] и насчитывает по данным нашим исследований 47 видов, среди которых ветвистоусых ракообразных (Cladocera) – 19 видов, веслоногих ракообразных (Copepoda) – 13, а коловраток (Rotifera) – 15 видов (табл. 1).

В предыдущих работах нами было показано, что, несмотря на наименьшее видовое разнообразие, веслоногие ракообразные количественно доминируют в структуре зоопланктона Днестровского водохранилища [4-6]. Наиболее распространенными видами копепод являются *A. vernalis*, *A. reductus*, *D. languidus*, *C. strenuus*, а также их личиночные стадии развития. Среди кладоцер преобладали *D. longispina*, *D. cucullata*, *L. kindtii* и *M. micrura*, а среди коловраток – *B. calyciflorus*, *B. quadridentatus* и *K. testudo*. Присутствие последних наблюдалось на всех исследуемых горизонтах воды, хотя массового развития они достигли на глубине 3 м.Результаты наших исследований зафиксировали, что максимальная численность зоопланктонтов в средней части Днестровского водохранилища на протяжении исследуемого периода превышает 200 тис. экз./м³ (рис. 1).

Примечательно, что именно на глубине 3 м, а не в поверхностных слоях, наблюдалось наибольшее развитие зоопланктонных организмов, причем по всей ширине плеса водохранилища. Также в этом горизонте было отмечено наибольшее видовое разнообразие планктонных ракообразных, среди которых самыми численными были веслоногие с их личиночными стадиями (рис. 2).

Таблица 1. Видовое разнообразие и численность (экз. / м³) летнего зоопланктона средней части Днестровского водохранилища

Таксономические группы	Виды	2011	2012
Подряд Cladocera	*Alona affinis* Leydig, 1860		143
	Bosmina crassicornis Lilljeborg, 1887		4655
	Bosmina longirostris (Müller, 1776)	1008	1294
	Chydorus sphaericus (Müller, 1785)		1537
	Daphnia cristata Sars, 1862		25429
	Daphnia cucullata Sars, 1862	35889	58237
	Daphnia hyalina Leydig, 1860		22029
	Daphnia longispina Müller, 1785	62158	68342
	Daphnia magna Straus, 1820	38454	27560
	Daphnia obtusa Kurz, 1875		21790
	Daphnia pulex Leydig, 1860	8	25678
	Diaphanosoma brachyurum (Liévin, 1848)		1580
	Eubosmina coregoni (Baird, 1857)		3457
	Lathonura rectirostris (Müller, 1776)		1596
	Leptodora kindtii (Focke, 1844)		58988
	Macrothrix laticornis (Jurine, 1820)	462	
	Moina macrocopa (Straus, 1820)	462	
	Moina micrura Kurz, 1874		42670
	Simocephalus lusaticus Herr, 1917	580	
Ряд Copepoda	*Acanthocyclops reductus* (Chappuis, 1925)		102430
	Acanthocyclops vernalis (Fischer, 1853)	5705	125845
	Diacyclops languidus (Sars, 1863)		87650
	Cyclops furcifer Claus, 1857	250	13843
	Cyclops strenuus Fischer, 1851	52642	86677
	Eucyclops macrurus (Sars, 1863)		16540
	Eucyclops speratus (Lilljeborg, 1901)		7856
	Eurytemora velox (Lilljeborg, 1853)		56124
	Eurytemora pacifica Sato, 1913		13465
	Heterocope appendiculata Sars, 1863		8340
	Leptocaris brevicornis (van Douwe, 1905)		580
	Megacyclops viridis (Jurine, 1820)		19670
	Paracyclops affinis (Sars, 1863)		44367
	науплии Copepoda	70046	184894
Класс Rotifera	*Asplanchna herricki* De Guerne, 1888	3286	5279
	Asplanchna priodonta Gosse, 1850	75	
	Brachionus calyciflorus Pallas, 1766		95770
	Brachionus quadridentatus Hermann, 1783		64855
	Kellicottia longispina (Kellicott, 1879)	429	
	Keratella cochlearis (Gosse, 1851)		39964
	Keratella quadrata (Müller, 1786)		15702
	Keratella valga (Ehrenberg, 1834)		12857
	Keratella testudo (Ehrenberg, 1832)		61950
	Lecane luna (Müller, 1776)		714
	Polyarthra vulgaris Carlin, 1943		294
	Synchaeta pectinata Ehrenberg, 1832	429	
	Synchaeta tremula (Müller, 1786)	857	
	Testudinella elliptica Ehrenberg, 1834		302
	Trichocerca pusilla (Lauterborn, 1898)	143	38986

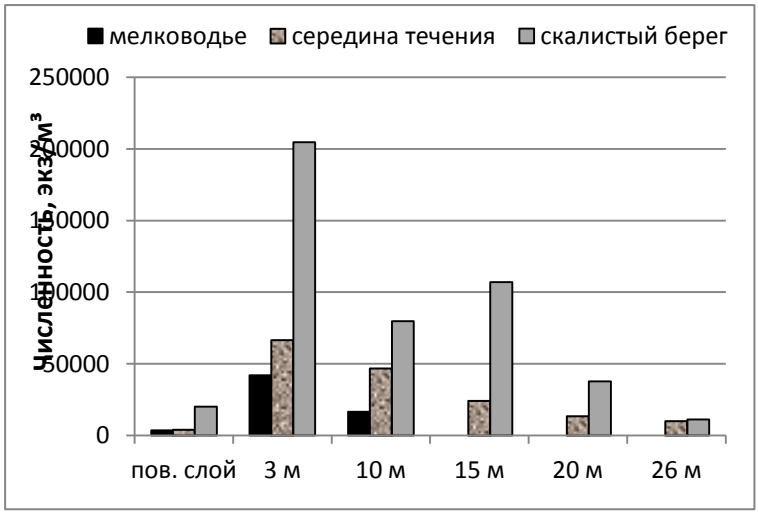


Рис. 1. Усредненная численность зоопланктона в средней части Днестровского водохранилища в летний период (2011-2012 гг.).

Распределение разных групп зоопланктона в поперечном профиле исследуемой части водохранилища неоднородно. Несмотря на то, что количество кладоцер почти не изменяется, численность остальных групп значительно вариирует. Так, доля коловраток составляет 5-20% от общей численности зоопланктонтов, возрастая в направлении от мелководья к более глубоководным участкам водохранилища. Науплии веслоногих ракообразных преобладают на мелководных участках глубиной до 7м.

Исходя из описанной пространственной структуры, наибольшие показатели общей биомассы зоопланктона наблюдаются на глубине 3 м, причем наиболее продуктивными оказался не мелководные участки, заросшие макрофитами, а глубоководные – вдоль скалистого берега (рис. 3).

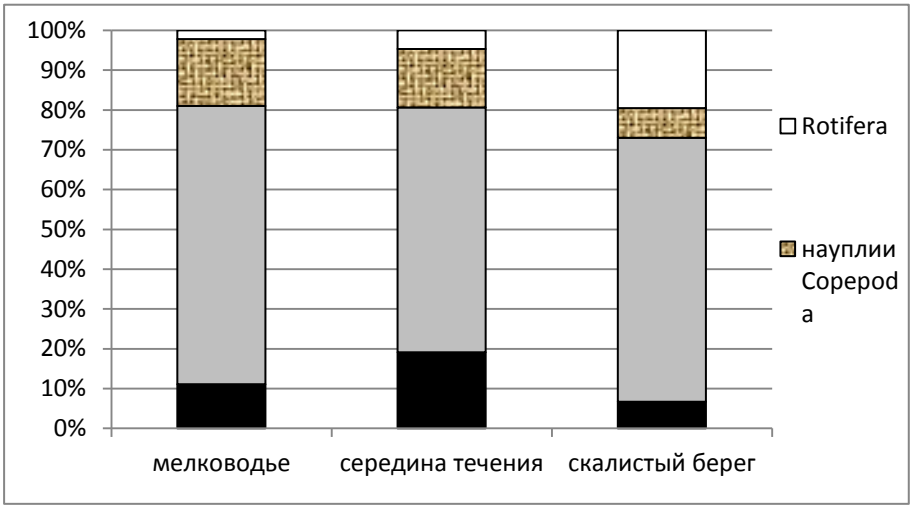


Рис. 2. Соотношение численности отдельных групп зоопланктона в средней части Днестровского водохранилища в летний период (2011-2012 гг.).

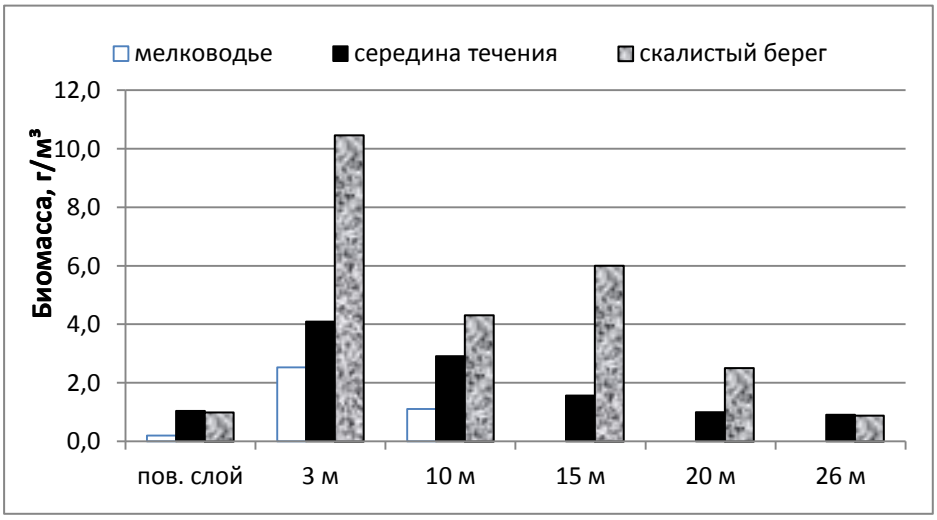


Рис. 3. Усредненная биомасса зоопланктона в средней части Днестровского водохранилища в летний период (2011-2012 гг.).

Известно, что интенсивное волнение поверхностных водных масс вдоль скалистых берегов вызывает значительную травматизацию и гибель планктонных организмов. Несмотря на это, количественные показатели развития зоопланктона в глубоководных около скальных участках значительно выше, чем в более прогретых и спокойных мелководных. Очевидно, летом одним из основных лимитирующих факторов развития зоопланктона на заросших мелководьях является резкое снижение концентрации растворенного в воде кислорода ночью.

Выводы

В Днестровском водохранилище сформировалась своеобразная пространственная структура зоопланктоценоза, особенностью которой является значительное видовое разнообразие с преобладанием планктонных ракообразных, а также увеличение количественных показателей развития зоопланктона на всех горизонтах в направлении от мелководных до глубоководных участков, при этом максимальные показатели численности и, соответственно, биомассы зафиксированы на глубинах около 3 м.

Список использованной литературы

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. Зыкова Е.А. Разнообразие зоопланктона в связи с гидростроительством на Среднем Днестре (Днестровское вдхр.) / Е.А. Зыкова // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра: мат. Междунар. конф. Кишинев, 7-9 октября 1999. – Кишинев: Экологическое общество "BIOTICA". – С. 81-84.
3. Кражан С.А. Природна кормова база ставів. Науково-виробниче видання / С.А. Кражан, М.І. Хижняк. – Херсон: Олді-Плюс, 2009. – 328 с.
4. Кушнирык О.В. Динамика пространственного распределения зоопланктонных сообществ в Днестровском водохранилище / О.В. Кушнирык, А.И. Худый, М.И. Чередарик // Академику Л.С. Бергу – 135 лет: сб. научных статей. – Бендеры: Eco-TIRAS, 2011. – С. 156-160.
5. Кушнірик О. Просторово-часова структура зоопланктону середньої ділянки Дністровського водосховища / О. Кушнірик // Молодь і поступ біології: збірник тез VIII Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів (16–19 квітня 2013 року, м. Львів). – Львів, 2013. – С. 253-254.
6. Кушнірик О.В. Характеристика видового різноманіття зоопланктону середньої ділянки Дністровського водосховища у літній період / О.В. Кушнірик, О.І. Худий // Оцінка екологічного стану території та перспективи розвитку туризму і рекреації Чернівецької області. Горбуновські читання. – Чернівці: ЧФ НТУ «ХПІ», 2012. – С. 44-45.
7. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін. – К.: Логос, 2006. – 408 с.

8. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Материалы по среднему весу водных беспозвоночных бассейна Дона / Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Проблемы гидробиологии внутренних вод: Тр. пробл. и тематич. совещ. – М.-Л.: ЗИН АН СССР, 1954. – Вып.2. – С. 223-241.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. С.Я. Цалолихина, В.Р. Алексеева. – Спб.: Зоол. Ин-т РАН, 1995.– Т. 2. Ракообразные. – 629 с.
10. Старобогатов Я.И. Кутикова Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР (планктон и бентос) / Я.И. Старобогатов, Л.А. Кутикова. – Л.:: Гидрометеоиздат, 1977. – 512 с.
11. Стойко Т.Г. Планктонные коловратки пензенских водоёмов / Т.Г. Стойко, Ю.А. Мазей. – Пенза: Изд. ПГПУ, 2006. – 135 с.
12. Формирование ихтиофауны Днестровского водохранилища / [В.А. Кундиев, И.В. Крыжановский, Н.Ю. Евтушенко и др.]. – Киев, 1991. – 180 с. – Рук. деп. в ВИНИТИ, № 4366–В91.
13. Худий О.І. Потенційна рибопродуктивність Дністровського водосховища за показниками розвитку природної харчової бази / О.І. Худий, О.В. Кушнірик // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: матеріали V Міжнарод. Іхтіол. Наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті І.Д. Шнаревича (Чернівці, 13-16 вересня 2012 р.) – Чернівці: Книги-ХХІ, 2012. – С. 247-250.
14. Чертопруд М.В. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России / М.В. Чертопруд, Е.С. Чертопруд. – М.: Макс Пресс, 2003. – 196 с.
15. Экологическое состояние реки Днестр / [Л.В. Шевцова, К.А. Алиев, О.А. Кузько и др.]. – К.: редакция «Гидробиологического журнала», 1998. – 148 с.

STUDIUL BIODIVERSITĂŢII ARIEI NATURALE DIN BAZINUL CURSULUI INFERIOR AL RÂULUI ICHEL

Veaceslav Cârlig, Boris Nedbaliuc, Eugenia Chiriac,
Tatiana Cârlig, Viorica Coadă, Ana Pelin
Universitatea de Stat din Tiraspol (or. Chişinău)
26A, Drumul Viilor Str., Chişinău, Moldova
Tel. (022) 345298; e-mail: veaceslavcarlig@gmail.com

Introducere

Patrimoniul natural al oricărei ţări este acea bază materială, dar şi spirituală, care determină starea şi calea de dezvoltare a acestea. Conservarea biodiversităţii în condiţiile amplificării impactului antropic reprezintă un element cheie în calea dezvoltării durabile a societăţii. Acest deziderat poate fi realizat doar în cazul cunoaşterii acestei diversităţi, atât în cadrul ariilor protejate, cât şi a celor din cadrul altor arii naturale, fără statut special, dar foarte importante din perspectiva constituirii unei reţele ecologice funcţionale. Gradul de funcţionalitate a oricărui ecosistem depinde, în egală măsură, de starea şi capacitatea mediului geografic, dar şi a celui biocenotic.

Studierea anumitor complexe naturale, de regulă, se realizează separat, unele fiind studiate sub aspect geologic sau hidrologic, altele din punct de vedere fitocenotic sau zoocenotic. Noi ne propunem să realizăm un studiu complex al ariei naturale, care va include caracterizarea geohidrografică şi biocenotică a ariei de studiu, fiind stabilite anumite corelaţii şi interdependenţe dintre aceste componente. Problematica fluviului Nistru ţine în mare parte de starea bazinelor râurilor mici, afluenţi ai acestuia, inclusiv şi al râului Ichel.

Materiale şi metode

Aria naturală studiată reprezintă un sector integru din cadrul cursului inferior al râului Ichel, aflat pe porţiunea dintre or. Cricova şi Vadul-lui-Vodă, ambele făcând parte din municipiul Chişinău. Zona reprezintă un sector al văii râului Ichel, situat pe Podişul Moldovei Centrale, în regiunea Codrilor de Est. Suprafaţa sa prezintă un relief deluros, puternic dezmembrat de ravene şi vâlcele adânci, deseori în formă de canioane. La baza bazinului se află roci terţiare, acoperite cu o cuvertură de argile loessoidale şi luturi.

Valea este puternic şerpuitoare, cu lăţimea de 0,7 km lângă s. Goian. Versanţii sunt abrupţi, concavi, cu altitudinea de 120-150 m, în multe locuri la talpă verticali, cu dezgoliri ale rocilor de bază, constituiţi din argile nisipoase şi nisipuri. Lunca este bilaterală, deseori întreruptă, cu o lăţime de 50-400 m, constituită din argile nisipoase, uneori acoperită cu bucăţi calcaroase de stâncă, pe alocuri fiind înmlăştinită.

Albia este şerpuitoare, neramificată. Lăţimea râului este de 1-7 m, adâncimea - 0,1-0,8 m, viteza cursului de apă - 0,2-0,7 m/sec. Patul albiei este neted, mâlos, în multe locuri acoperit cu nisip şi pietriş. Alimentarea râului Ichel este predominant nivală şi pluvială. Mersul anual este încălcat de

moine iarna şi de viituri înalte vara. Viiturile pluviale durează în medie 10 zile; faza de creştere este de 3 zile, iar de scădere 7 zile. Debitul mediu anual de apă pentru toată perioada de observaţii este de 0,74 m^3/sec [2].

Pe parcursul anilor 2011-2012 au fost organizate un şir de deplasări pe teren în cadrul cărora am stabilit diversitatea floristică şi faunistică a ariei studiate. La prima etapă ne-am axat pe studierea primului sector, cuprins în limitele Făureşti-Goian. În cadru acestuia au fost identificate itinerariile, care cuprind trei tipuri de habitate: 1) de luncă, din albia râului Ichel; 2) petrofil, din canioanele şi pantele limitrofe luncii; 3) de stepă, amplasate pe culmile canioanelor, fiind limitrofe agrocenozelor.

Determinarea speciilor s-a realizat conform metodelor specifice fiecărui grup de organisme, atât în condiţii de teren, cât şi în baza probelor colectate (animale nevertebrate, alge acvatice, plante ierbarizate, animale şi plante fotografiate) - în condiţii de laborator. Pentru aceasta s-au folosit determinatoarele prezentate în lista bibliografică a articolului.

Rezultate şi discuţii

Acest spaţiu este unic după structura landşaftului, caracteristicile geohidrologice, cât şi după diversitatea floristică şi faunistică. Actual acest complex natural, fiind limitrof localităţilor din preajmă, este intens supus acţiunii factorului antropic, astfel ca păşunatul, extragerea calcarului etc. Reieşind din necesitatea păstrării patrimoniului natural, considerăm oportună studierea componenţilor geologici şi hidrologici, diversităţii floristice şi faunistice a sectorului respectiv, care va fi realizat în premieră. În vederea realizării acestui obiectiv vor fi utilizate metode de descriere geologică şi hidrologică, de determinare a speciilor de plante şi animale, de estimare a unor parametri cantitativi, astfel ca: efectivul, densitatea, abundenţa. În rezultatul cercetărilor va fi realizată o inventariere a tuturor speciilor de plante şi animale, evidenţiindu-le pe cele rare şi periclitate. Considerăm că aria naturală Cricova - Vadul-lui-Vodă, în contextul aşezării sale geografice, fiind limitrofă obiectelor turistice importante, poate fi declarată monument natural mixt.

În rezultatul investigaţiilor efectuate asupra comunităţilor de alge perifitonice (de pe suprafaţa diferitor substraturi) şi planctonice din cursului inferior al râului Ichel au fost evidenţiate 178 de specii şi varietăţi de alge ce aparţin la 6 filumuri *(Cyanophyta – 37, Bacillariophyta – 80, Xanthophyta – 1, Dinophyta – 5, Chlorophyta – 49* şi *Euglenophyta – 6)*.

Plantele terestre semnalate în cadrul sectorului studiat prezintă o diversitate de 122 specii, aparţinând la 3 filumuri: *Equisetophyta, Polypodiophyta* cu câte o specie şi *Magnoliophyta* cu 120 de specii, ceea ce constituie 39,5 % (vezi fig. 1). Plantele superioare cu flori sunt reprezentate prin 2 clase: *Magnoliopsida şi Liliopsida*, asociate în 18 familii.

În Cartea Roşie a Republicii Moldova sunt incluse 9 specii de plante: *Jurinea stoechadifolia*, *Schiverechia podolica*, *Astragalus dasyanthus*, *Genista tetragona, Helianthemum canum, Colchicum ancyrense*, *Gagea paczoskii*, *Tulipa biebersteiniana*, *Fritillaria meleagroides.*

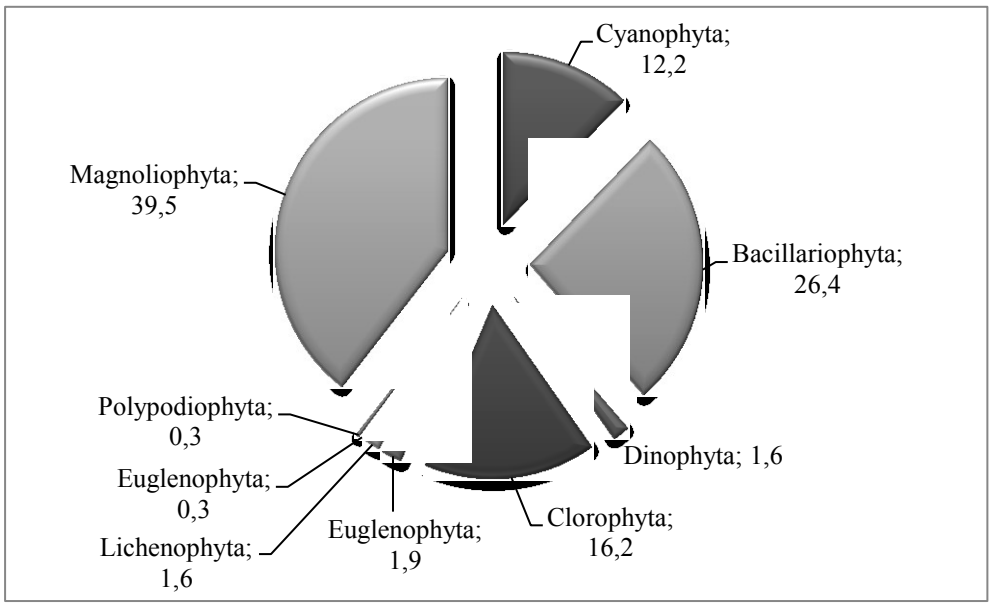


Fig. 1. Structura taxonomică (filumuri) a florei din staţia Făureşti-Goian

În cadrul sectorului Făureşti-Goian au fost identificate 221 specii de nevertebrate încadrate în 4 încrengături, 8 clase, 19 ordine, 73 familii. Cele mai reprezentative sunt insectele cu 180 specii, ceea ce constituie 57,3%, urmate de moluşte şi arahnide, cu 19 şi respectiv 15 specii (vezi fig. 2).

Pe parcursul perioadei de reper, în cadrul staţiei Făureşti-Hruşova, au fost identificate 93 specii de animale vertebrate: 6 specii de amfibieni, 4 specii de reptile, 67 specii de păsări şi 16 specii de mamifere.

În Cartea Roşie a Republicii Moldova sunt incluse 9 specii de animale: *Iphiclides podalirius, Zetynthia polyxena, Xylocopa valga, Bombus argillaceus, Bombus fragrands, Bombus paradoxus, Orictes nasicornis, Coluber jugularis, Serinus serinus.* În cadrul staţiei cercetate a fost identificată o specie de limax - *Tandonia kusceri,* fiind nouă pentru Republica Moldova. La fel prezintă o deosebită semnificaţie prezenţa specie *Rana dalmatina*, hotarul estic al arealului european fiind astfel extins de la zona Codrilor Centrali până la albia cursului inferior al râului Ichel.

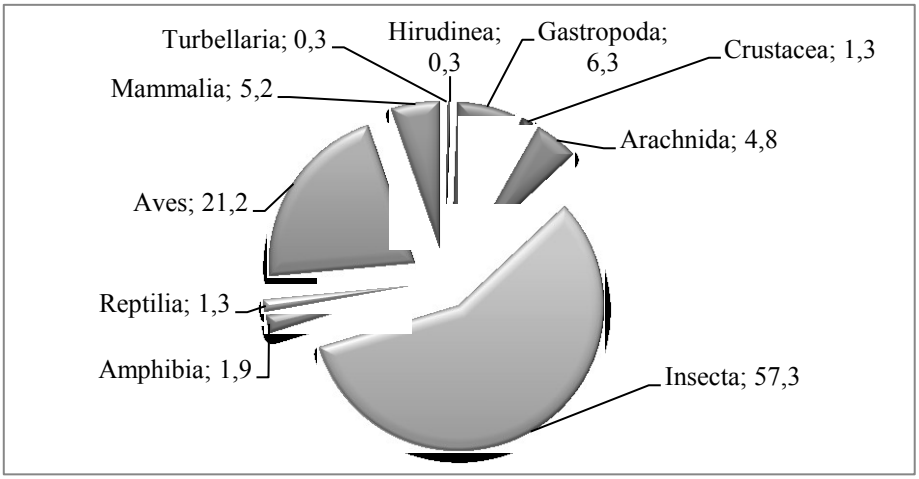


Fig.2. Structura taxonomică (clase) a faunei din staţia Făureşti-Goian

Concluzii

1. Aria naturală din cursul inferior al râului Ichel reprezintă un sistem complex de obiecte geo- şi hidrologice, habitate variate pentru o lume vegetală şi animală unică. În rezultatul cercetării biodiversităţii acesteia, în trei tipuri de habitate, au fost identificate 300 specii de plante şi 314 specii de animale. Plantele aparţinând la 9 încrengături şi 20 familii, iar animalele la 5 încrengături, 12 clase, 36 ordine şi 119 familii. În Cartea Roşie a Republicii Moldova, din această diversitate, sunt incluse câte 9 specii de plante şi animale. Acest element al patrimoniului naţional necesită o protecţie specială din partea statului.

2. În rezultatul investigaţiilor efectuate asupra comunităţilor de alge perifitonice şi planctonice din cursului inferior al râului Ichel au fost evidenţiate 178 de specii şi varietăţi de alge ce aparţin la 6 filumuri. Plantele terestre semnalate în cadrul sectorului studiat prezintă o diversitate de 122 specii, aparţinând la 3 filumuri. În Cartea Roşie a Republicii Moldova sunt incluse 9 specii de plante: *Jurinea stoechadifolia*, *Schiverechia podolica*, *Astragalus dasyanthus*, *Genista tetragona, Helianthemum canum, Colchicum ancyrense*, *Gagea paczoskii*, *Tulipa biebersteiniana*, *Fritillaria meleagroides.*

3. În cadrul sectorului cercetat au fost identificate 221 specii de animale nevertebrate, încadrate în 4 încrengături, 8 clase, 19 ordine, 73 familii. Cele mai reprezentative sunt insectele cu 180 specii, urmate de moluşte şi arahnide, cu 19 şi respectiv 15 specii. Animale vertebrate depistate la această etapă enumeră 93 de specii, aparţinând la 4 clase, 17 ordine şi 46 de familii. În Cartea Roşie a Republicii Moldova sunt incluse 9 specii de animale: *Iphiclides podalirius, Zetynthia polyxena, Xylocopa valga, Bombus argillaceus, Bombus fragrands, Bombus paradoxus, Orictes nasicornis, Coluber jugularis, Serinus serinus*. În cadrul staţiei cercetate a fost identificată o specie de limax - *Tandonia kusceri,* fiind nouă pentru Republica Moldova. La fel prezintă o deosebită semnificaţie prezenţa speciei *Rana dalmatina*, hotarul estic al arealului european fiind astfel extins de la zona Codrilor Centrali până la albia cursului inferior al râului Ichel.

4. Rezultatele cercetărilor vor putea fi utilizate în scopul valorificării raţionale a resurselor naturale şi conservării biodiversităţii ariei naturale a cursului inferior al râului Ichel. Datele cercetărilor vor servi în calitate de argumentare a necesităţii creării în acest spaţiu a unui monument al

naturii mixt. Cercetările ulterioare pot fi axate pe monitorizarea tuturor indicilor şi parametrilor determinaţi, atât în cadrul noilor proiecte naţionale, cât şi a celor internaţionale.

Referinţe bibliografice

1. Bruun B., Delin H., Svensson L. Păsările din România şi Europa. Determinator ilustrat. Octopus Publishing Group Ltd., 1999. - P. 1-320.
2. Cazac V., Bejenaru Gh., Mihăilescu C., Gâlcă G.. Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Chişinău: Ştiinţa, 2007. - P. 1- 248.
3. Frank-Thorsten Krell. - Catalogue of Colorado Scarab and Beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea), Base don Literature Record 2010. – P. 1-68.
4. Jarostaw Buszko, Janusz Mastowski. - Motyle dzienne. Polski. Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea. Polski, 2008. – P. 1-274.
5. Negru A. - Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chisinău 2007. – P. 1-391.
6. Panin S. - Fauna Republicii Populare Române. Insecta. Vol 10(2), Familia Carabidae. Bucureşti, 1955. – P. 1-140.
7. Panin S. - Fauna Republicii Populare Române. Insecta. Vol 10(4), Familia Scarabaeidae. Bucureşti, 1957. –P. 1-315p.
8. Банников А.Г., Даревский И. С., Ищенко В.Г. - Определитель земноводных и пресмыкающихся. М: Просвещение, 1977. – С. 1-415.
9. Гейдеман Т.С. - Определитель растений Молдавской ССР. Кишинёв: Штиинца, 1986. – С. 1-466.
10. Крыжановский О.Л. Определитель насекомых европейской части СССР. Т 2, М.;Л: Наука, 1965. – С. 1-64с.
11. Крыжановский О.Л. Фауна СССР: Жёстокрылые. Том 1. Л. 1983.- С. 1-340.
12. Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР. Ч.3. Млекопитающие. Москва, Просвещение, 1975. – С. 1-208с.
13. Мошкова Н.А., Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10 (1). Зеленые водоросли. Класс Улотриксовые. Порядок Улотриксовые. Л., 1986. – С. 1-360.
14. Паламарь-Мордвинцева Г. М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11 (2). Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые (2). Л., 1982. – С. 1-620.
15. Плавильщиков Н. Н. - Определитель насекомых. Москва: Топикал, 1994. – С. 1-543.

У РЫБЫ, РЕК И НАРОДА ОДНА СУДЬБА

В.В.Лагутов

ЭАНО «Зеленый Дон»

Ул.Дачная 1-2, Новочеркасск, 346408 РФ

Тел. +7 8635211570; e-mail: zedon@novoch.ru

На глазах у всей страны ее Президент поцеловал
последнюю икряную севрюгу и выпустил ее в Волгу.
Народ стал свидетелем прощания с рыбами в реках
(*Телепередача летом 2007 года с Госсовета РФ в Астрахани*)

Еще в начале 20 века Россия обладала мощным природным потенциалом естественных воспроизводств растительных и биологических ресурсов. Слава и богатство России стояли на двух наиболее рентабельных отраслях хозяйства, на растениеводстве и рыболовстве, что полностью снимало все продовольственные проблемы и обеспечивало стране роль лидера мировой экономики за счет разнообразного и устойчивого экспорта продовольствия в Европу. Но не прошло и полувека нескольких войн, включая две мировые, революцию, индустриализацию, химизацию, электофикацию и коллективизацию, как все изменилось, и состояние населения, и природы было тотально подорвано.

Только за последние последние полвека на территории России было полностью утрачено естественное воспроизводство рыбных запасов во внутренних водоемах, которое было одним из основ стратегической пищевой независимости страны и спасало народ тысячи лет от голода. Основной причиной такого печального исхода было принципиально неверное, преступное по сути, ведение рыбохозяйственной политики в техническом и административном аспектах.

Например, от отстроительства Цимлянской плотины только рыбным запасам Азовского моря был нанесен ущерб, превысивший все доходы от ее эксплуатации по всем отраслям от энергетики и судоходства, до мелиорации и прочего. Этот печальный пример рукотворных античудес света от уничтожения одной экосистемы реки можно сравнить разве что с Чернобыльской катастрофой от атомной энергетики. Никогда вся атомная энергетика не окупит потерь понесенных природой и народом только от одной аварии в биосфере планеты. И что примечательно, что оба творения - и ГЭСы, и АЭСы паразитируют на водных источниках, обрекая не только рыбу, но и людей на прозябание и исчезновение.

Когда жалкое положение покорителей природы, этих горе-реформаторов от СССР, было осознано, государство обязало ведомства компенсировать нанесенный урон природе. Жалкие попытки компенсации рыбному населению рек за счет строительства десятков рыбовыростных заводов обернулись грандиозным, поистене вселенским блефом. Достаточно сказать, что за полвека их эксплуатации на всех реках и всех морях СССР и выпуск в море на «пастбища» сотен миллионов голов молоди осетровых, ни один осетр искусственник не вернулся на нерест в родные реки. Но и сегодня каждый год казенные миллионы и тысячи тонн натуральных рыб уходят в никуда, по карманам чиновников.

В настоящее время вообще отсутствуют эффективные механизмы регулирования рыбного воспроизводства, в течение всех последних лет эти области хозяйства и права являются белым пятном, несмотря на всю заботу в рамках действия законов "Об охране окружающей среды" и "О животном мире" без учета специфики самого рыбного воспроизводства. Имеющийся ФЗ "О рыболовстве", совершенно не отражает существа проблемы, еще более ее усугубил, так как является своего рода приватизационным (воровским — в переводе) для кормления самого ведомства.

Все попытки специалистов былого рыбного ведомства, которое было разогнано по факту утраты и разграбления вверенного ему ресурса в 1996 году, провести через Государственную Думу Российской Федерации более полудюжины законопроектов по рыболовству под разными названиями были обоснованно отклонены, так как они исходили не из государственной необходимости и общественной потребности, а выражали чисто ведомственные интересы. Сама идея создания ведомств по видам ресурсов (Минрыба, Минлес, Минзерно, Минмясо и т.п.) некогда великой страны Россия или СССР была порочна. Но воз и ныне там.

Вся суть разных вариантов ведомственных законопроектов сводилась к трем основным концептуальным положениям, а именно, первое - к созданию специально уполномоченного государственного ведомства с полной монополией на охрану вверенного ему рыбного ресурса во внутренних и внешних водоемах страны, а надо уточнить, что с расчленением территории России все внутренние моря стали внешними водоемами.

Второе основное положение заключается в полной монополии этого ведомства на любую информацию о состоянии и численности рыбных ресурсов и условий естественного и искусственного воспроизводств.

Последним концептуальным положением всех законопроектов было доминирующее право ведомства на определение и дележ квот на вылов этого ценного в валютном отношении ресурса. Это все и превратило рыбное ведомство в самый ценный коррупционный ресурс власти с теневым оборотом порядка 6 млрд в наличном долларовом эквиваленте только за счет внешних морей. Так как внутренние давно мертвы.

Нам пришлось провести независимый анализ этой экологической катастрофы по последствиям безумной гидростроительной политики и был подготовлен доклад под названием «Механизм уничтожения рыбных запасов Юга России и путь их спасения» в начале 1990-х годов, но издать его книгой удалось только через десяток лет.

Оказалось, что никаких технических и организационных проблем в деле восстановления миграционных путей через плотины нет уже более четверти века. Нами найдено концептуальное решение сложной технической задачи по спасению, погубленного существующим нерациональным ведением рыбного хозяйства, ресурса в условиях разрушенного государственного механизма.

Новизна данных разработок предопределена отказом от порочной практики ведомственного миропонимания рыбных специалистов только в аспекте рыболовства, как основного элемента существования всей рассматриваемой сложной экологической системы реки.

Этот подход позволяет вернуться к естественному воспроизводству, как основе существования всего рыбного биоразнообразия, и рыбным промыслам, как одному из основных частей государственного организма.

Мало того, что мы можем проводить рыбу через плотины. Исходя из этого постулата, создана стройная этно-природная концепция устойчивого развития территорий по бассейновому принципу, способная дать комплексное эколого-социальное решение важной народнохозяйственной и государственной задачи. Основными составляющими частями этого решения является введение правовых мер бассейнового характера на международном, федеральном, субъектном и местном уровнях, чем и достигается поставленная цель сохранения условий естественного воспроизводства рыбных запасов, как основы для устойчивого развития всей территории морского или речного бассейнов. Конечно, в руках тех, кто уже все погубил, будет погублена и эта, и любая другая здравая идея, но факт недееспособности основных ведомств имеет место: страна живет только за счет распродажи природных ресурсов. Можно сказать еще точнее, Гитлер не мечтал торговать биосферой своей или покоренной им страны. А это уже введено в ранг госполитики: достаточно почитать Генеральные схемы продолжения Электрификации РФ, где планируются десятки новых АЭС и сотни ГЭС на еще не до конца изуродованных реках Сибири и Дальнего Востока.

События последних лет полностью подтвердили правоту наших прогнозов: государство не способно самостоятельно, силами рыбного ведомства, изменить порочную политику уничтожения рыбных ресурсов страны. Их состояние критическое по всем внутренним водоемам, особенно Азова и Каспия, вместе с Аральским уже по существу мертвых морей. Фактически рыбные ресурсы уничтожены тотально и дело идет к утрате даже генофонда естественного воспроизводства ценных проходных видов.

Но нет оснований и для махрового пессимизма: во всем мире успешно сохраняют редкие виды (национальные парки), восстанавливают водные экосистемы рек и озер (ликвидируют сотни плотин), переходят на реконструкцию ландшафтов. Но в стране РФ, имеющей передовые технологии реконструкции миграционных путей рыб, они запрещены официальными службами в течение четверти века. За это время ими были уничтожены все стратегические рыбные ресурсы на Азове и Каспии.

В последние годы, наконец-то, внимание мирового сообщества было обращено на совершаемое экологическое преступление против человечества по фактам уничтожения осетровых, как группы, в результате монопольной политики на искусственное воспроизводство в ущерб естественному, и им (в лице СИТЕС), был объявлен мораторий на лов и продажу осетровых Каспия и Азова.

К сожалению, специально проведенные Госсоветы РФ про безопасности в Ростове и по рыбе в Астрахани в 2007 годах, а также Совет Безопасности по экологии РФ в январе 2008, ни словом не обмолвились о существе проблемы восстановления естественного воспроизводства рыбных ресурсов. Все предложения независимых специалистов и экспертов в части спасения рыбных ресурсов и правового урегулирования остались без ответа.

Зато все реформации в рыбной отрасли свелись к воссозданию нового рыбного ведомства при старых целях, задачах и тех же кадрах. Недееспособность Правительства РФ в рыбном вопросе обернулись поручением Президента РФ разработать новую программу действий в этой области, но предоставленный полугодовой срок окончился, а воз рыбных проблем все там же. Годы идут, деньги текут, а ведомство так же ничего не делает по существу.

Это особенно показательно по Ростовской области, в отчетных документах госстатистики, в которой о рыбе нет уже ни слова. Т.е. на глазах одного поколения было уничтожено самое продуктивное море в мире - Азовское. Хотя необходимо отметить, что в 1995 году были проведены специальные слушания в комитете по экологии Государственной Думы РФ по теме «Экологизация рыбохозяйственной политики на примере Азовского бассейна», но, разработанные предложения от имени трех комитетов ГД РФ ведущими специалистами страны, так и остались невостребованными по сей день ни Правительством РФ, ни Администрацией Ростовской области, так же как и средства Мирового сообщества, выделенные в свое время для решения проблемы сохранения осетровых Азовского моря путем обеспечения возможности их миграционного хода в нерестовый период через каскад низконапорных Нижне-Донских гидросооружений на реке Дон. Вместо обеспечения миграционных путей для хода рыбы на нерест администрация построила новый, уже второй судоходный шлюз на Кочетовском гидроузле для прохода нефтеналивных судов удвоенного тоннажа в 10 тысяч тонн. Как

говорится, алчность от продажи нефти глаза застила. Причем строила этот шлюз фирма, собственником которой является замминистра рыбного хозяйства Дмитриенко, который на вырученные средства приобрел себе должность губернатора Мурманского края. На все наши за четверть века предложения поставить и дорогу для рыбы (новое устрйство пропуска рыбы на порядок меньшей стоимостью), мы не получили никакого вразумительного ответа от рыбного ведомства. Нельзя сказать, что не обратило ведомство внимания на проблему, весьма специфически — мы четверть века долбили им о необходимости пропуска рыбы через Кочетовский не работающий, но эффективно уничтожающий рыбу специальный «рыбоходный» шлюз, и создали эффективную технику для пропуска рыбы, а они в итоге «решили» строить такой же негодный, но подороже ценой и откатами, «рыбоходный» канал на порядок выше стоимостью для прокорма своих фирм. А наше предложение на более дешевый, но эффективный вариант пропуска рыбы просто осталось без ответа, без экспертизы и натурных испытаний.

Таким образом, все достижения местных и центральной администраций в данном вопросе заключаются в эффективном уничтожении стратегических рыбных запасов промысловых видов рыб Азовского моря за период жизни одного поколения. Из более сорока промысловых ценных видов осталось два-три, от некогда ежегодных уловов 300 тысяч тонн ценных рыб ныне добывается тысяча тонн в лучшем случае малоценной рыбы (тюлька и хамса). При наличии технических, финансовых и правовых возможностей такое поведение ответственных лиц квалифицируется как экоцид по УК РФ.

В этом смысле показательна и судьба Рыбной Декларации 2008 года по спасению Волги. Сотня ведущих зеленых организаций и независимых рыбных специалистов потребовали от Правительства РФ срочного выполнения следующих мер для спасения Волги. Самое удивительное, что эти требования были поддержаны ключевыми фигурами представительной власти в лице С.Миронова (Председатель СФ РФ) и Н.Комаровой (Председатель обьединенного комитета по экологии и природным ресурсам ГД РФ), но Правительственное поручение ресурсным ведомствам на исполнение (МСХ, МРХ, МПР и др.) обернулось обычной бюрократической волокитой и обещанием учесть ее в федеральной целевой Рыбной Программе РФ. Естественно, что зеленые в лицах Социально-экологического союза потребовали эту ФЦП на независимую экспертизу. Вот тут все и сдохло, ФЦП спрятали от взоров. Остается только написать, что до сих пор никакой приличной ФЦП и духом нет, так как там опять заложена монополия искусственного воспроизводства осетровых за счет обреченных последних живых осетров и им уже просто страшно вытаскивать на свет божий сгнивший механизм перевода осетровых с живых на мертвых, т.е. лишенных хоминга — инстинкта возврата домой на нерестилища.

Возникает и естественный вопрос, а как же в остальном мире с рыбой. Как уже говорилось ранее, в Америке и Европе пришли к выводу, что лучше естественных экосистем рек ничего нет и там демонтируют плотины для восстановления хода рыб. У нас есть, благодаря новой технике, возможность их, плотины, частично сохранить, но нет лиц, способных принимать решения во власти. Почему важны именно осетровые, да оттого, что это самый точный биологический индикатор состояния здоровья бассейна всей реки, и, пока они ходят на нерест, воду можно пить и под ними как под зонтиком (наименее пластичный, долгоживущий и далекомигрирующий вид) живут остальные виды рыб, птиц, животных всего бассейна. Для экономики страны именно рыба является мерилом устойчивого развития, так как сохранение осетровых позволяет обеспечивать создание системы бассейнового экологического права, которое накладывает разумные ограничения на социум и алчность рынка, т.е. гарантирует потомкам еще оставшуюся природу. Ведь ни для кого не секрет, что власти обеспечивают процветание себе и олигархам за счет воровства природных ресурсов и самой природы с истреблением биоразнообразия видов живого, отнимая его у наших потомков.

Началось время невозврата цивилизации, человеку не удалось создать ни одного живого вида и бред рыбных академиков, что наши потомки из черной икры потом восстановят осетровых, никогда не реализуется — сожрут сами голодные академики. Все остальные отрасли экономики от авиастроения и автопрома до нефтяников и Хай-тека не являются государство образующими, все идет от правильного природопользования. Об этом признался и кудесник от экономики К.Маркс на последней странице своего учения о прибавочной стоимости - «Капитала» (обычно не публикуемой): лишь зерно дает хлеб народу, и урожай есть прибавочная стоимость, а все иное от лукавого. Наш народ имеет больше всех в мире Великих рек от Дуная

и Днепра на Западе до Амура на Востоке и пришло время понимания, что именно экосистемы являются самым большим богатством и залогом существования народа в будущем. Вспомните Россию, чем она была богата — дарами пойм Великих рек, рыбой, животными, ресурсами. Их восстановление достаточно долгий период, но обрящет свободу лишь идущий к ней. Надо идти... Ни за какие деньги не купить уходящей жизни... Экономика есть суета, а не цель жизни. И нет даже оснований для сопоставления экономики и рыбы, так как это есть один из инструментов социума, а рыба и река это уже категории мироустройства.

Настоящее показывает, что местечковые интересы уже ушли в лету, и дело сохранения планеты является делом каждого гражданина, живущего на каждой реке Земли. Если не начать сегодня строить зеленое Глобальное управление, то завтра толпы уже экологических беженцев из мертвых бассейнов рек Средней Азии, Африки, Китая, Кавказа просто орустошат последние оазисы живой природы Евразии.

Посмотрите внимательно... свои мертвые земли их не кормят, оттого и бегут к нам. Но Россия не беспредельна и с уходом уснувшего на берегу реки истории народа, задача сохранения природы, т.е. рек останется и для пришедших на нашу землю. Вот только сохранять будет уже нечего... С уходом русского осетра исчезнет и Россия. А они остались только в последней реке Евразии — Урале, это и есть рубеж цивилизации и место ее для начала дороги возврата.

Именно поэтому в 2007 году, вопреки всем усилиям администрации в Оренбурге, состоялся Уральский бассейновый семинар под создание осетрового парка уже под эгидой ООН, с участием представителей всех природоохранных конвенций ООН. Но, несмотря на требование всех мировых и отечественных специалистов, участвовавших в его работе, Правительство РФ уклонилось от идеи создания такого парка и от подачи заявки получения на данные проект средств от мирового сообщетства. Почему Урал так важен для мира? Оттого, что мировая отрасль осетроводства обречена без молоди натуральных русских осетров. И это всех волнует, кроме горе-реформаторов в Кремле. Более того, именно научная программа НАТО за свой счет организовала и публикацию трудов семинара книгой на английском языке.

Точно такая же история приключилась с первой международной Азовской школой по экологической безопасности бассейна в 2010 году в Ростове на Дону. Власть и ведомственные службы разбежались во все стороны по причине своей некомпетентности.

В 2012 году была создана Стратегия спасения Дона, от которой администрация отбивалась с таким упорством, что потребовалось вмешательство Генпрокуратуры РФ, чтобы обеспечить получение ее службами Ростовского областного Правительства, после чего все они переслали Программу на рассмотрение рыбного института АзНИИРХ, который и погубил всю Азовскую рыбу, но нашел смелость ничего не решать и сослаться на рыбное ведомство и академиков, по приказам и «научным» трудам которых он и выполнял политику уничтожения рыбных запасов. И преуспел в этом.

Так называемому русскоязычному Правительству РФ природа и народ нужны только в качестве источника наживы, а потому их деятельность есть преступление против человечности, и не имеет срока давности.

P.S. Никто не знает, куда делась рыба, выпущенная Президентом, после него уже никто не видел осетровую рыбу в Волге. Но кинооператоры были в большой панике, так как для сьемок ролика с участием Президента специалисты рыбных службы смогли найти только одну икряную севрюгу и в случае неудачи, дубля бы не было.

Волге еще повезло, все знают последнего человека, кто видел последнюю рыбу, а как на Дону, на Днепре, на Днестре, могут ли там похвастаться, что видели человека, кто видел последнего осетра? Скоро он будет разве что в сказках, вместе с драконами...

Труды В.В.Лагутова по теме:

(2011) Environmental Security in Watersheds: the Sea of Azov. (NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security) Springer. 468 p. http://link.springer.com/book/10.1007/978-94-007-2460-0
(2008) Rescue of Sturgeon Species in the Ural River Basin. (NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security) Springer. 333 p. http://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-8924-4/page/1
(2008) River Rehabilitation: A New Approach to the Design of Fish Passes through Dams. In: Lagutov V, editor. Rescue of Sturgeon Species in the Ural River Basin. Dordrecht: Springer;. p. 111-23. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-8924-4_8
Механизм уничтожения рыбных запасов Юга России и путь их спасения. Новочеркасск, 2002, 238 с.
Устойчивое развитие и рыба. Новочеркасск, 2002, 434 с.

Тезисы Азовского бассейнового семинара Новочеркасск, 2002, 118 с.
Гибель Азова. Новочеркасск, 2009, 219 с.
Рыбные сказки или история одной диссертации. Новочеркасск 2006.
Осетровая грамота. Новочеркасск 2010, 97 с.
http://ipmi-russia.org/students/osetr_abc.pdf
"Хроника Азовской школы" - http://ipmi-russia.org/students/hronos.pdf
"Плотины, реки, рыба - Пр..р" - http://ipmi-russia.org/students/fiches.pdf
Материалы сайтов www://azovcenter.ru и www://uralbas.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЫБОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАК ОСНОВНОГО ЭЛЕМЕНТА РЕКОНСТРУКЦИИ МИГРАЦИОННЫХ ПУТЕЙ ПРОХОДНЫХ РЫБ В УСЛОВИЯХ ЗАРЕГУЛИРОВАННЫХ РУСЕЛ

В.В. Лагутов
ЭАНО «Зеленый Дон»
Ул. Дачная 1-2, Новочеркасск, 346408 РФ
Тел. +7 8635211570; e-mail: zedon@novoch.ru

Есть такое понятие как строительные нормы и правила, а для рыбопропускных сооружений он именуется как «**Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения» - СНиП 2.06.07-87** от еще Государственного строительного комитета СССР в Москве 1989 года. Данный талмут был разработан большим коллективом из полутра десятков больших начальников из Гидропроекта им. С.Я. Жука Минэнерго СССР (*А.Г. Осколков*, д-р техн. наук *С.А. Фрид*; *Г.Ф. Ильюшенков*, канд. техн. наук *Б.С. Малеванчик*); ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева Минэнерго СССР (канд. техн. наук *А.П. Пак, Т.Ф. Липовецкая*); ЛИВТ Минречфлота РСФСР (проф. *В.В. Баланин*); Гипроречтранса Минречфлота РСФСР (д-р техн. наук *В.Б. Гуревич*, канд. техн. наук *В.Э. Даревский*); Союзгипроводхоза Минводхоза СССР (канд. техн. наук *В.В. Петрашкевич*); КПИ Минвуза РСФСР (проф. *А.Ш. Барекян*, канд. техн.наук *А.И. Лупандин*); Союзморниипроекта Минморфлота СССР (канд. техн. наук *А.Н. Котц*); МИСИ им. В.В. Куйбышева Минвуза СССР (канд. техн. наук *С.Н. Левачев*); ЛПИ им. М.И. Калинина Минвуза РСФСР (проф. *А.М. Можевитинов*) и внесен в практику Минэнерго СССР. Он регулярно переиздается почти полвека и именно на нем лежит ответственность за тотальное уничтожение всей рыбы в наших внутренних водоемах от Дуная до Амура.

Все, что касается рыбопропускных сооружений, с исключением особо одиозных констракций типа рыбопропускных шлюзов цикличного действия и рыбоподьемников, ими рекомендованных для перепадов более 10 метров, хотя их понастроили и на всех низконапорных гидроузлах Дона, Кубани, Терека и т.д. уже в приказном порядке, цитируется дословно:

“4. РЫБОПРОПУСКНЫЕ И РЫБОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ.

4.1. При проектировании гидроузлов и водозаборов на реках, водохранилищах и других внутренних водоемах, имеющих рыбохозяйственное значение, необходимо предусматривать по согласованию с органами рыбоохраны строительство рыбопропускных и рыбозащитных сооружений.

4.2. Рыбопропускные сооружения следует предусматривать для обеспечения пропуска проходных, полупроходных, а в некоторых случаях и жилых рыб из нижнего бьефа гидроузла в верхний для сохранения рыбных запасов.

4.3. В зависимости от напора на гидроузле и видов пропускаемых рыб следует применять группы и типы рыбопропускных сооружений, приведенные в табл. 1 и рекомендуемом приложении 8.

4.4. Рыбопропускные сооружения следует проектировать исходя из условия их эксплуатации при уровнях воды, соответствующих расчетным максимальным расходам, с вероятностью превышения 5 %.

4.5. Для обоснования выбора местоположения, группы и типа рыбопропускных сооружений должны быть установлены: видовой, размерный состав и численность рыб, пропуск которых, с учетом имеющихся в верхнем бьефе условий для естественного воспроизводства, целесообразен; сезонная и суточная динамика хода этих рыб; характерные скорости течения для каждого вида (сносящая, привлекающая и пороговая); горизонты (уровни) их продвижения; прогноз трасс движения и мест концентрации рыб в зоне проектируемого гидроузла.

4.6. На рыбохозяйственных водоемах с разнообразной по видовому составу ихтиофауной и при каскадном расположении гидроузлов следует использовать рыбоподъемные сооружения.

Рыбоходные сооружения (главным образом лестничные рыбоходы) следует применять для пропуска преимущественно лососевых рыб.

4.7. Значения характерных для рыб скоростей потока допускается принимать по табл. 2.

4.8. Число рыбопропускных сооружений в комплексе гидроузла и их местоположение надлежит определять из условия обеспечения привлечения рыбы со всех установленных основных участков ее концентрации в нижнем бьефе

Таблица 1

Напор на гидроузел, м	Группы рыбопропускных сооружений		
	рыбоходные	рыбоподъмные	
		входящие в напорный фронт гидроузла	не входящие в напорный фронт гидроузла
До 10	Каналы обходные Лотковые Прудковые Лестничные	Рыбопропускной шлюз	Стационарно установленные рыбонакопители с рыботранспортными средствами
10 и более	-	Гидравлический рыбоподъемник	То же
	-	Механический рыбоподъемник	-
Примечания: 1. Рыбоходные - группа рыбопропускных сооружений, в которых рыба самостоятельно преодолевает напор воды при передвижении из нижнего бьефа в верхний. 2. Рыбоподъемные - группа рыбопропускных сооружений, в которых перемещение рыб из нижнего в верхний бьеф осуществляется путем ее шлюзования или транспортирования в специальных емкостях.			

4.9. Рыбопропускные сооружения в створе гидроузла следует размещать в зависимости от гидравлических условий в зоне подхода рыб к гидроузлу:

при скоростях потока, ниже сносящих по всей ширине отводящего канала, - в секциях или между секциями водосбросных сооружений (ГЭС, водосбросных плотин);

при скоростях потока, выше сносящих по фронту водосбросных сооружений и ниже сносящих на периферии основного потока, - по торцам водосбросных сооружений, против зон со скоростями, равными привлекающим;

при скоростях потока, выше сносящих по всей ширине отводящего канала - в нижнем бьефе, на таком расстоянии от гидроузла, где имеется зона со скоростями, ниже сносящих.

4.10. Вход в рыбонакопитель следует располагать на таком расстоянии от водосбросных сооружений гидроузла, при котором скорости потока не превышают сносящих скоростей для всех привлекаемых рыб. На входе в рыбонакопитель необходимо обеспечить гидравлическое и конструктивное сопряжение его днища с дном реки без образования водоворотных зон и обратных течений. Шлейф привлекающих скоростей из рыбонакопителя должен достигать прогнозируемых ихтиологическими исследованиями участков концентрации рыб или трасс их движения в нижнем бьефе.

4.11. В состав рыбоходных сооружений входят: входной оголовок, тракт рыбохода, устройство для гашения избыточной энергии потока в тракте рыбохода, верхняя голова с ихтиологическим устройством, блок питания.

4.12. Входной оголовок, предназначенный для привлечения рыбы в рыбоход, следует проектировать в виде лотка открытого типа с шириной, равной ширине тракта рыбохода, и глубиной воды в нем не менее 1,0 м.

4.13. Тракт рыбохода, предназначенный для прохождения по нему рыбы из нижнего бьефа в верхний, следует проектировать в зависимости от типа рыбохода:

непрерывным с постоянным или переменным уклоном дна;

из чередующихся горизонтальных и наклонных участков;

из горизонтальных участков - бассейнов, расположенных ступенчато и разделенных стенками с вплывными отверстиями.

Ширина тракта рыбохода должна быть 3,0-10,0 м, глубина воды - 1,0-2,5 м, уклон дна - 1:20-1:8.

Перепад уровней между камерами следует устанавливать из условия, чтобы скорости во вплывных отверстиях не превышали бросковых скоростей для рыб.

4.14 Блок питания должен быть объединенным (весь расход подается по тракту), если скорости течения в тракте не превышают сносящих; в остальных случаях надлежит предусматривать автономный блок питания, при котором раздельно подаются расходы в тракт и во входной оголовок или непосредственно в зону привлечения рыб.

Таблица 2

Вид рыб	Характерные для рыб скорости потока, м/с			
	$_{w}$, пороговая	^{at}, привлекающая	^{p}, сносящая	$_{th}$, бросковая
Проходные				
Осетровые — осетр, севрюга, белуга и др.:				
взрослые особи	0,15-0,20	0,7-1,2	0,90-1,40	-
Молодь	-	-	0,15-0,20	-
Лососевые — лосось, семга, горбуша и др.:				
взрослые особи	0,20-0,25	0,9-1,4	1,10-1,60	1,5-2,0
Молодь	-	-	0,25-0,35	-
Полупроходные				
Лещ, судак, сазан, вобла и др.:				
взрослые особи	0,15-0,20	0,5-0,8	0,90-1,20	-
Молодь	-	-	0,15-0,25	-

Примечания: 1. Пороговая скорость - минимальная скорость течения воды, при которой у рыб появляется реакция на поток.
2. Привлекающая скорость - скорость течения воды, оптимальная для привлечения рыб в рыбонакопитель.
3. Сносящая скорость - скорость течения воды, при превышении которой рыб сносит потоком.
4. Бросковая скорость - максимальная скорость течения, которую может преодолеть рыба в течение малого промежутка времени.

.

4.19. Размеры выходного лотка, предназначенного для вывода рыбы из рабочей камеры в верхний бьеф гидроузла, следует назначать:

длину - из условия расположения выходных отверстий на таком расстоянии от водосбросного сооружения, где скорости потока не превышают 0,4 м/с;

глубину воды - не менее 2м при максимальной сработке водохранилища в период эксплуатации рыбопропускного сооружения;

заглубление выходного отверстия из лотка - не менее 0,5 м ниже того же уровня воды;

площадь живого сечения в выходном отверстии - не менее 8 м^2.

4.22. При проектировании рыбопропускных сооружений необходимо предусматривать уменьшение скорости течения на входе в рыбонакопитель в конце режима привлечения с верхней границы привлекающей скорости (см. табл. 2) до ее нижней границы с градиентом не более 0,25 см/с за 1 с.

4.24. Оборудование и механизмы рабочей камеры следует размещать в нишах, за пределами лицевой (внутренней) грани или выше уровня воды.

Затворы рыбопропускных сооружений должны иметь двустороннюю обшивку, предотвращающую попадание рыбы в межригельное пространство затворов.

Пазы, ниши и технологические углублении в стенках и днище рыбопропускных сооружений необходимо перекрывать рыбозащитными шторками и решетками.

4.25. Оборудование для накопления, продвижения, побуждения и транспорта рыб должно иметь фартуки или другие приспособления, полностью перекрывающие зазоры между элементами оборудования и поверхностями рыбопропускного сооружения.

4.26. Для увеличения концентрации рыб в зоне их привлечения в рыбопропускное сооружение следует предусматривать рыбонаправляющее устройство".

Мы даже не будем разводить критику рыбопропускных устройств, основанных на насильственных технологиях перевода рыбы через плотины, жизнь это сделала за нас: именно они перебили всю нашу рыбу, что доказано не только трудами автора, но даже отмечено сатирическим журналом "Крокодил" времен СССР – после прохода рыбой так называемых рыбных шлюзов на гидроузлах, на них остается немножко рыбей чешуи". Странное дело, но эксплуатация этих дорогих средств уничтожения рыбы не вызвала интереса по факту уничтожения стратегических рыбных запасов у соответствующих служб от КГБ до Прокуратуры ни одной из пострадавших от действий КПСС стран. Примем как факт, что Минэнерго и др. избавилось от конкурента в реках как класса. Но ради справедливости надо отметить, что кто-то же полвека назад внедрял в действующие нормативы принципиально новую тогда технику для пропуска рыбы, отказывал в доверии тогда еще распространённым для

этой цели рыбоходам. Они хоть и присутствуют в действующем нормативе, но как-то вторично. На то были свои причины, рыбоходы также оказались в свое время неэффективны и неработоспособны, потому и были заменены на рыбные шлюзы.

Когда же появилась техника рыбопропуска третьего тысячелетия – регуляторы переменной сквозности, то в недрах власти начались всякие препятствия и запреты даже на испытания. И противопоставлялись ей как раз уже не оправдавшие себя рыбоходные каналы. Была даже полемика по оценке эффективности работы рыбоходных каналов Нижне-Донского каскада гидроузлов.

В настоящее время на Нижнедонском каскаде существуют рыбоходно-нерестовые каналы на верховых гидроузлах - Николаевском и Константиновском. Самый первый в каскаде - Кочетовский гидроузел, не имеет своего рыбопропускного канала.

В целом эффективность работы всего каскада определяется эффективностью работы самого слабого звена, а именно, первого в каскаде Кочетовского гидроузла, который имеет только один рыбопропускной шлюз в отличие от вышележащих, оборудованных двумя рыбопропускными шлюзами, да ещё и нерестовыо-рыбоходными каналами.

Из документальных данных учета мигрантов на самих гидроузлах ихтиологической службой МРХ СССР, ныне Комрыболовство РФ, твердо установлен коэффициент полезного действия каждого гидроузла на пропуск осетровой рыбы не более 3,5% от числа подходящего стада к рыбопропускному устройству.

Достоверные значения остальных двух ступеней Нижнедонского каскада - Константиновского и Николаевского, отсутствуют в связи с отсутствием рыбы на учетных площадках обоих гидроузлов. В этих условиях говорить о какой-то эффективности работы каналов бессмысленно.

Даже если предположить, что вся прошедшая через Кочетовский гидроузел рыба не идет в рыбопропускные шлюзы Константиновского гидроузла, а вся заходит в нерестово-рыбоходный канал и там, не выходя в верхний бьеф, нерестится и малек уходит в море, то логично следующее предположение - он вырастает и возвращается на свое нерестилище. К сожалению, хроническое падение уловов не дает этой гипотезе никаких шансов на существование. В реальности ни один из ученых ихтиологов не доказал существования в нерестовом качестве ни одного осетрового, рожденного в нерестовом канале.

С учетом данных натурных обследований этих каналов можно однозначно утверждать, что в гидравлическом принципе каналы способны работать в качестве рыбоходных на всем протяжении только при малых, близких к меженным, расходах потока в русле, т.е. менее 300 кубометров в секунду. Такие расходы, когда принципиально возможна работа канала в режиме рыбохода, бывают на Дону очень редко - не более 10% всего времени, так же как и большие расходы более 1000 кубов в секунду. Т.е. один сезон в десять лет.

Следовательно, даже при строительстве канала на Кочетовском гидроузле реальная эффективность его работы не превысит 10% временного периода. А если определить его количественное значение коэффициента привлечения мигрантов в пропорции по доле расхода воды через канал от общего потока через фронт гидроузла, то максимальное значение будет не более 25%. Оно равно отношению расхода в канале к общему транзитному расходу и предполагает пропуск через канал 75 кубометров в секунду, что потянет за собой резкое удорожание стоимости обьекта и препоны речному флоту, как основному водопользователю.

Основной временной диапазон в 90% определяется расходами потока в русле от 300 до 1000 кубометров в секунду, коэффициентами привлечения от 25 до 6%, практической непроходимостью каналов из-за большого перепада на головном сооружении канала от 0,3 до 1,0 м и его закономерной работе в режиме "вынужденно-нерестовом". Предположим эту функцию о восстановлении миграционного пути на Нижнем Дону на всем его протяжении и возможности использования нерестилищ старых 170 га, новых - 50 га и нерестовых каналов, ежегодно, как пишут наши оппоненты.

«При расходе менее 1000 кубометров в секунду гидравлические условий для нереста могут быть благоприятны в основном в каналах.

При расходе большем 1000 и меньшем 2000 гидравлические условия благоприятны на всех нерестилищах в русле (220га) и каналах (26 га)

При расходе более 2000 кубов в секунду зарыбляется пойменная зона затопления Дона»

Однако отметим, что канал уже не для прохода рыбы, во всех анонимных бумагах от рыбных оппонентов просматривается одна главная и нерешаемая по сей день техническая задача, а именно, проблема регулирования гидравлических условий в канале. С ней неразрывно связана и другая - проблема выхода из канала в верхний бьеф, т.е. точно такая же, как и рыбопропуск через плотины.

Единственно возможное техническое решение для одновременного разрешения этих двух проблем обводных каналов во всех возможных рабочих режимах является использование регуляторов переменной сквозности - РПС, и это может подтвердить любой специалист их области гидравлики или гидротехнических сооружений

В полемике рыбниками был использован материал «Опыт эксплуатации обводных нерестово-рыбоходных каналов при низконапорных гидроузлах на Нижнем Дону (Новочеркасск 1986, 11 стр.), без авторства, который заслуживает отдельного упоминания, так как уже документально подтверждает выявленную тенденцию в каналах. Они способны работать только в очень узком гидравлическом диапазоне и требуют специального регулирования по кинематической структуре потока по длине канала и на его оголовке. Сами рабочие диапазоны не определены. Никаких мер для выхода рыбы из канала в верхний бьеф гидроузлов они также не предлагают. Факт, что рыба из канала не выходит вверх из-за большого перепада на оголовке они признают. Авторы признают и необходимость пропуска частиковых видов в межплотинные участки для нереста, так как нерестилища пустуют.

Выводы

1. Вместо выдачи ихтиолого-экономического обоснования возможности восстановления уровня промысла при реализации идеи восстановления миграционного пути АзНИИРХ выдал три анонимки не по целям совещания (протокол от 16.1.1995) о необходимости восстановления миграционного хода рыбы.

2. Все их материалы подтверждают факт необходимости зарыбления ещё существующих нескольких нерестилищ по Нижнему Дону даже в русле.

3.Все анонимные авторы признали факт неэффективности РПШ на Кочетовском гидроузле и необходимость его реконструкции, но ни один из них ничего не предложил конструктивного. Никаких противопоказаний по нашему предложению нет.

5. СНИП рекомендует дорогие орудия уничтожения рыбы в виде рыбопропускных шлюзов, а АзНИИРХ – каналы, заведомо устаревшие: экономически, гидравлически, ихтиологически не обоснованные и не давшие нужного эффекта на пропуск рыбы до сих пор. Действующий ведомственный СНиП давно превратился в исторический хлам и привел к экокатастрофе.

6. За сорок лет со стороны рыбного ведомства не было даже попыток строительства рыбообводных каналов на Кочетовском ГУ на Дону, что говорит о понимании рыбным ведомством их неработоспособности и желании добить рыбу как источник своих проблем.

7. Применение новой техники в качестве рыбопропускных сооружений на гидроузлах и в составе рыбообводных каналов позволит осуществить эффективный пропуск рыбы на Дону и восстановить миграционные пути.

8. Применение новой техники в составе рыбообводных каналов позволяет использовать их в режиме пропуска рыбы и повысить эффективность работы на порядок за счет увеличения привлекающего потока.

9. Запрет новой техники обернулся гибелью рыбных ресурсов Азовского моря и всех рек.

10. Существующая практика управления бассейнами рек является преступлением против мира.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СХЕМ РЫБОПРОПУСКА

NN	Наименование критериев оценки работоспособности РПС и канала	Новая техника РПС по проектам В.Лагутова	Рыбообводной канал по нормам СНиПа
1.1	Технико-экономическое обоснование	Представлено	Отсутствует
1.2	Стоимость по Каргалинскому ГУ	1 млн. долларов	15 млн. долларов
1.3	Срок реализации по проекту	2 года	Более 5 лет
1.4	Срок окупаемости	5-7 лет	Более 15 лет
2.1	НИР по ихтиологическому обоснованию схемы	Проход рыбы РПС на реореакции	Только нерест в канале
2.2	Достоверность на проход рыбы можно получить на действующем объекте	Возможно только на Кочетовском ГУ	Отсутствует в НИР и в натуре
2.3	Диапазон по рабочим скоростям потока	В пределах 2 секунд на бросковых	В зоне 1,2 м/с, что выше 0,9м/с СНИП
3.1	Гидравлическое обеспечение НИР	15 лет НИР для Кочетовского ГУ	Отсутствуют НИР по этому обьекту
3.2	Гидравлические проблемы по принципиальной схеме пропуска рыбы	Проблем нет. Все сняты за 20 лет НИР в новом направлении	Проблемы выхода, привлечения и регу-лирование по каналу
3.3	Величина привлекающего потока в сооружение для прохода рыбы	На порядок выше канала по живому сечению около 50%	Поток от отверстия в 5% от живого сечения
3.4	Рабочие режимы по перепаду бьефов на Кочетовском гидроузле	Весь диапазон по объекту	На порядок меньше
4.0	Проектная документация	1979 - Москва и 1989 - Ростов	Отсутствует

ОСВОЕНИЕ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА МОЛДОВЫ

Т.Г. Лях
Институт почвоведения, агрохимии и охраны почв «Николае Димо»,
ул. Яловенская 100, Кишинев 2070, Молдова
тел. (+373 22) 284861; e-mail: tamaraleah09@gmail.com

Аннотация. В связи с увеличением процессов деградации почв в Молдове была разработана комплексная программа для освоения деградированных земель и повышения плодородия почв. Она имеет научный, справочный и рекомендательный характер. Программа призвана объединить сельское население и общество в один национальный проект, посвященный охране, мелиорации и рациональному использованию почвенных ресурсов республики. Программа должна способствовать внедрению и осуществлению единой государственной политики по планированию, организации, рациональной эксплуатации, охране земель сельско-хозяйственных угодий, осуществлению научно-обоснованных мероприятий по улучшению деградированных почв и устойчивому развитию сельского хозяйства.

Abstract. Due to the increase the soil degradation processes in Moldova has developed a comprehensive program to development the degraded land and improve the soil fertility. It has the scientific, reference and recommendation character. The program is designed to combine the rural population and the general public in a national project dedicate to conservation, reclamation and management of country soil resources. The program should promote the introduction and implementation of a uniform state policy on planning, organization, management, protection of agricultural land, the implementation of scientific measures to improve the fertility of degraded soils and development a sustainable agriculture.

Одним из результатов Конференции ООН по устойчивому развитию, прошедшей в Рио-де-Жанейро в июне 2012 года, было решение стран начать процесс разработки целей

устойчивого развития. Цели должны отражать три направления устойчивого развития, а именно, экономическое, социальное и экологическое, и должны быть интегрированы в существующие цели развития тысячелетия на период после 2015 года [1]. По мнению ученых, деградация окружающей среды ослабляет усилия по сокращению бедности. Предпринимаемые для выполнения целей развития тысячелетия меры не достаточны для достижения процветания во всех странах. Необходимо соединить цели сокращения бедности с целями охраны окружающей среды [2].

Среди обсуждаемых целей устойчивого развития, следующие: процветающая жизнь и жизнедеятельность, устойчивая продовольственная безопасность, устойчивая безопасность воды, универсальная чистая энергия, здоровые и продуктивные экосистемы, руководства для устойчивых обществ [3,4].

Молдова - страна с преимущественно аграрной экономикой и устойчивое развитие и благополучие её населения во многом зависит от качественного состояния почвенного покрова, в структуре которого черноземы занимают 70 % от общей площади республики и 82% от площади сельскохозяйственных земель. Земельная реформа (1989-2004 гг.) в Молдове привела к неблагоприятным изменениям в структуре земельного фонда. Последний был разделен на более чем 2,5 млн. приватизированных участков. Общая площадь сельхозугодий сократилась на 20 тыс. га (деградация земель), многолетних насаждений - на 70 тыс. га (выкорчевка садов и виноградников новыми землевладельцами). Одновременно площадь пашни увеличилась на 30 тыс. га, а выпасов - на 10 тыс. га. Выведена из строя система ирригации почв на более чем 250 тыс. га когда-то орошаемых земель.

Природные условия в сочетании с антропогенными факторами определяют интенсивность и направленность процессов почвообразования, и одновременно, характер и степень развития процессов деградации почвенного покрова. От конкретного сочетания природных и антропогенных факторов в определенной местности зависят формы и масштабы деградации земель. Основные факторы деградации почв Молдовы следующие.

Чрезмерная распаханность территории. В структуре земельного фонда доля распаханных земель (пашня и многолетние насаждения) недопустимо большая – 64,2% от общей площади и 85,2% от площади сельскохозяйственных земель. Это затрудняет поддержание экологического равновесия в агроэкосистемах и способствует проявлению процессов деградации.

Эрозия почв является главным фактором их деградации. Эродированные почвы распространены на 70% земель сельскохозяйственного назначения, и их площадь продолжает расширяться со скоростью 0,3-0,4% в год. Прямой ущерб, причиненный эрозией, выражается через потери плодородной почвы, смываемой со склонов. Ежегодно с 1 га смытых почв выносится в среднем 20 тонн плодородной почвы или 26 млн. тонн со всей эродированной площади. Это количество почвы содержит 700 тыс. тонн гумуса, 50 тыс. тонн азота, 34 тыс. тонн фосфора, 597 тыс. тонн калия. Косвенный ущерб от эрозии выражается через недобор урожая сельскохозяйственных культур и составляет 60 млн. долларов в год. Прямой и косвенный ущерб от эрозии оценивается в 230 млн. долларов США в год.

Разрушение почв оползнями и оврагами. Общая площадь земель, разрушенных оползнями, равна 24 тыс. га. Ежегодно их площадь увеличивается на 1000 га, причем на 200 га почвенный покров разрушается полностью. Кроме того, на данный момент разрушены оврагами 8,8 тыс. га земель.

Дегумификация и переуплотнение почв. Этими процессами охвачена вся распаханная территория, и приостановление его проблематично. В распаханных черноземах, по сравнению с целинными почвами, содержание гумуса уменьшилось в 2,5 раза. Существует риск, что в последующие 40-50 лет содержание гумуса даже в несмытых почвах снизится на 25% с последствиями, весьма пагубными для физического и биологического состояния черноземов, которые могут исчезнуть как таковые, что было бы настоящей экологической и экономической катастрофой для Республики Молдова.

Плантажирование почв. В результате вспашки на глубину 50 – 60 см была нарушена естественная последовательность горизонтов почв и извлечены на поверхность слабо гумусированные карбонатные горизонты. Использование более 200 тыс. га бывших плантажированных почв под полевые культуры выявило снижение их плодородия на 10-20% по сравнению с неплантажированными почвами.

Неблагополучное положение в деле рационального использования и охраны земель является следствием следующих обстоятельств:

- нарушение эквивалентности обмена сельскохозяйственной и промышленной продукции, инфляция, свертывание поставок техники, удобрений, энергоносителей;
- противостояние различных форм собственности и хозяйствования, навязывание сверху организационных структур производства;
- переход от крупного к мелкотоварному производству в земледелие без учета наличия материальных ресурсов и возможности их использования в мелкотоварном производстве;
- слабая государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей в реализации произведенной ими продукции, обеспечения удобрениями, проведения мелиорации и других мероприятий.

Для предотвращения дальнейшего процесса деградации почв, в том числе и знаменитого молдавского чернозема, необходимо разработать и осуществить целый комплекс юридических, экономических и агромелиоративных мероприятий по защите сельскохозяйственных земель республики. Решение намеченных задач возможно только в результате государственного регламентирования некоторых аспектов земельных отношений.

Главнейшим условием предотвращения деградации сельскохозяйственных угодий является поддержание на должном уровне основных свойств и режимов почв. Земельная реформа и изменения земельных отношений в Молдове привели как к усилению, так и к ослаблению некоторых процессов деградации земель. В результате резкого сокращения применения удобрений и пестицидов практически прекратились процессы загрязнения почв и создались предпосылки для ведения экологического земледелия и производства экологической продукции.

Однако земельная реформа не привела к прекращению процессов деградации земель. Продолжаются эрозионные процессы, переуплотнение пахотного слоя почв, засоление, солонцевание и заболачивание пойменных земель, расширение площадей мочаров на склонах, уменьшение в почвах запасов гумуса и питательных веществ, происходит деградация пастбищных земель.

Ведение хозяйства на мелких участках в условиях экономического кризиса не позволяет новым землевладельцев выполнить мероприятия по охране, мелиорации, рациональному использованию земель и устойчивому развитию сельского хозяйства.

Предпосылкой для фундаментального реформирования систем производства сельскохозяйственной продукции и охраны почвенного покрова являются изменения в политике рынка и цен, которая была бы поддержана всем обществом.

В соответствии с Законом по нормативной цене и порядке купли-продажи земель за №1308 – XIII от 25 июля 1997 г. и Постановления Правительства Республики Молдова за №728 от 16 июня 2003 г. была разработана комплексная программа освоения деградированных земель и повышения плодородия почв до 2020 году [5,6].

Программа составлена на основе обобщения и оценки материалов крупномасштабного почвенного обследования земель и сельскохозяйственных угодий Молдовы. Она состоит из трех частей: текстовой, картографической и приложений.

В текстовой части приводится описание природных и антропогенных факторов, способствующих проявлению деградации, качественная и количественная оценка процессов деградации почв, научное обоснование приемов, способов борьбы с деградацией и комплекс мероприятии по улучшению деградированных земель. Мероприятия по улучшению деградированных почв сельскохозяйственных угодий разработаны с учетом особенностей, степени и масштабов проявления и распространения процессов деградации.

Картографическая часть программы состоит из картограмм мероприятий по использованию и улучшению деградированных земель. В картограммах приведены ареалы и площади деградированных земель и дан конкретный комплекс мероприятий по их улучшению, с указанием объемов работ, необходимых для выполнения.

В рамках действии по борьбе с процессами деградации земель большинство мер принимаются для устранения этих процессов, а не причин их порождающих. В настоящее время ясно, что такой узкий подход не может решить проблему. В первую очередь необходимо разработать и внедрить политические, юридические и экономические мероприятия, которые содействовали бы лучшему круговороту органического вещества в земледелии, охране и рациональному использованию почв. Согласно комплексной программе предпосылкой

рационального использования и охраны почвенного покрова Молдовы является соблюдение на ее территории принципов ведения устойчивого земледелия, которые предусматривают:

1) сохранение существующих ландшафтов, адаптация к их особенностям, организация территории таким образом, чтобы природные и антропогенные компоненты земледельческого ландшафта составили бы сбалансированный, гармонично используемый организационный комплекс, обеспечивающий условия для повышения производительности сельского хозяйства, консервации и обновления почвенных и других ресурсов, гармонизации природных и экономических факторов;

2) структуризация и реконструкция ландшафтов, расширение облесенных площадей и лугов с целью поддержания экологического равновесия между природными и антропогенными экосистемами, сохранения биоразнообразия, охраны почвенных и водных ресурсов;

3) противоэрозионное устройство территории хозяйств, осуществление необходимых организационных, агротехнических, фитомелиоративных и гидротехнических мероприятий по защите почв от эрозии;

4) введение севооборота, при котором соотношение между пропашными, колосовыми, многолетними травами и овощными культурами будет способствовать сохранению плодородия почв, борьбе с сорняками, болезнями и вредителями, увеличению объема сельхозпродукции.

5) применение органических удобрений из всех возможных источников (измельченные растительные остатки, навоз, зеленые удобрения, промежуточные культуры, отходы животноводческих ферм, бытовые отходы после их специальной обработки, компосты);

6) применение химических удобрений в умеренных дозах;

7) применение системы минимальной обработки почвы, обеспечивающей сохранность почвенной структуры и устойчивость системы земледелия;

8) использование внутренних ресурсов (солнечной и земной энергии, бактерий фиксирующих азот и свободно живущих в почве, сортов и гибридов, устойчивых к болезням и засухе, методов экономного использования ирригационных вод) и снижение объемов закупаемых ресурсов (удобрений, пестицидов);

9) интегрирование сектора полевых культур, животноводческого и садо-виноградарческого секторов в целях создания комплексной и стабильной системы земледелия с более высоким биологическим разнообразием, в котором внутренние ресурсы используются более эффективно, обмен веществ более полный, снижается стоимость продукции, рабочая сила используется лучше, повышается стабильность сельского населения;

Производительную способность почв, можно повысить не только их улучшением (агротехнически, агрохимически и другими способами), но и путем оптимального размещения сельскохозяйственных культур с учетом их биологических требований к свойствам почв. Потенциальные возможности почв очень высокие, необходимо только должным образом защитить от процессов ухудшающих их качественное состояние и рационально использовать их природные возможности.

Цель настоящей программы - содействовать сохранению на длительное время производительной способности главного средства сельскохозяйственного производства и основного природного богатства республики - почвенного покрова.

Качественное состояние почвенного покрова Молдовы на преобладающей части сельскохозяйственных угодий является неудовлетворительным, а на некоторых из них - критическим. Создаётся обстановка когда любая социальная проблема может быть разрешена только путем поддержания экологического равновесия экосистем, сохранения основного компонента биосферы - почвенного покрова.

Осуществление Программы в установленные сроки потребует значительных усилий со стороны всех организаций, имеющих отношение к эксплуатации сельскохозяйственных земель и в особенности экономических агентов. Разработанные мероприятия, достигнут своей цели только в условиях объединения земель и оптимизации ротации культур. Сельскохозяйственные производители должны быть поддержаны в таких действиях конкретными мерами на государственном уровне.

Программа и план мероприятий предполагают, как можно полное использование местных ресурсов для повышения плодородия почв, которое по различным причинам часто субъективным, в настоящее время практически не используются для этих целей. Осуществление этой проблемы будет иметь решающее значение для повышения содержания гумуса в почве и улучшения экологической ситуации страны. Применение минеральных

удобрений в оптимальных количествах, обеспечит постепенное развитие устойчивого земледелия с урожайностью сельскохозяйственных культур сопоставимой со странами, практикующими передовое земледелие. Одним из шагов необходимых в этом направлении представляет мелиорация деградированных почв путем орошения, с использованием имеющихся местных ресурсов.

Одним из важных факторов в осуществлении разработанной программы, является подготовка сельскохозяйственного производителя относительно агрономических, экономических, экологических и социальных аспектов запланированных мероприятий. На всех этапах осуществления Программы по повышению плодородия почв будет необходима помощь науки для обеспечения высокой эффективности производства и избежание возможных ошибок. Самые большие затраты при реализации Программы предусмотрены для закупки минеральных удобрений, затраты которые возложены на сельскохозяйственные производители.

Комплексная программа по улучшению деградированных почв имеет научный, справочный и рекомендательный характер. Она призвана объединить сельское население и общество в целом в один национальный проект, посвященный охране, мелиорации и рациональному использованию почвенных ресурсов республики. Программа должна способствовать внедрению и осуществлению органами центральной и местной публичной власти единой государственной политики по планированию, организации, рациональной эксплуатации, охране земель сельскохозяйственных угодий, осуществлению научно – обоснованных мероприятий по улучшению деградированных почв и устойчивого развития сельского хозяйства Молдовы.

Литература:

[1]. http://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=1549
[2]. http://www.un.org/millenniumgoals/bkgd.shtml
[3]. http://www.guardian.co.uk/environment/2013/mar/21/nations-urged-combine-environmental-development-goals
[4]. http://www.irinnews.org/Report/97700/Scientists-call-for-development-goals-to-protect
[5]. Комплексная программа освоения деградированных земель и повышения плодородия почв. Часть I. Мелиорация деградированных почв. Pontos: Chisinau, 2004, 212 с.
[6]. Комплексная программа освоения деградированных земель и повышения плодородия почв. Часть II. Повышение плодородия почв. Pontos: Chisinau, 2004, 128 с.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОЦЕНКИ УЩЕРБА ЗА УНИЧТОЖЕНИЕ АМФИБИЙ

Е.Ю. Лукаржевская
Нижнеднестровский национальный природный парк
ул. Французский бульвар 89, Одесса 65009, Украина
Тел. +380 48 746 5307; e-mail: dniestrpark@gmail.ru

Для обеспечения государственного контроля за охраной видов животных в границах объектов природно-заповедного фонда, выявления фактов незаконного изъятия из естественной среды, гибели животных вследствие нарушения природоохранного законодательства и влияния других антропогенных и техногенных факторов применяются таксы по расчёту ущерба, утверждённые постановлением Кабинета Министров Украины от 21 апреля 1998 года №521 «Об утверждении такс для расчёта размера возмещения ущерба, нанесённого нарушением природоохранного законодательства в границах территорий и объектов природно-заповедного фонда Украины».[1]

Но существующие таксы не учитывают ущербы вследствие изъятия из естественной среды половозрелых особей, возможности воспроизводства на протяжении репродукционного периода и другие биологические характеристики.

Размер такс за уничтожение 1 особи лягушки в границах природно-заповедного фонда, утверждённый постановлением Кабинета Министров Украины от 21 апреля 1998 года №521, составляет 1,0 грн. за особь и 5,0 грн. за одну кладку икры.

На примере наиболее массового вида амфибий дельты Днестра – лягушки озёрной, проведена экономическая оценка ущерба за изъятие из естественной среды одной особи лягушки с учётом протяжённости жизненного цикла в естественных условиях.

Введение

Амфибий объединяют в 297 родов, 19 семейств. По современным данным в мире насчитывается 6285 видов амфибий. 1985 видов амфибий занесены в Красную книгу позвоночных Международного союза охраны природы (МСОП), 39 видов уже исчезли, 484 находятся в критическом состоянии, 754 вида находятся под угрозой исчезновения, а 657 видов отнесены к категории „чувствительные виды".

Восемь видов амфибий занесены в Красную Книгу Украины. [2, с.5]

Решением Одесского областного Совета от 18 февраля 2011 года №90-VI утверждён Перечень видов животных и растений, которые подлежат особой охране на территории Одесской области, включающий семь видов амфибий. [3]

В связи с развитием природно-заповедного дела Указом Президента Украины от 13 ноября 2008 года №1033 в низовье Днестра в границах Одесской области на площади 21,31 тыс.га создан Нижнеднестровский национальный природный парк. Среди особых факторов природоохранной деятельности Нижнеднестровского национального природного парка, влияющих на численность животного мира, необходимо выделить пожары и эксплуатацию автодороги „Одесса – Рени". Только за I полугодие 2012 года зафиксировано 18 пожаров на общей площади более чем 527 га. Эксплуатация автодороги „Одесса – Рени", практически примыкающей к границам Нижнеднестровского национального природного парка, относится к постоянно действующему техногенного фактору, негативно влияющему на численность животных, особливо в период миграций, связанных с естественным воспроизводством.

Наиболее опасные участки автодороги „Одесса – Рени", где наблюдается максимальная гибель животных, расположены между 40-46 км автотрассы. По данным наблюдений 2010 года встречаемость лягушки озёрной среди общего количества погибших животных колебалось от 65,78% (175 экз. лягушки озёрной) в июле до 96,03% (581 экз. лягушки озёрной) в сентябре.

Особое место при осуществлении экономических оценок, связанных с незаконным изъятием и гибелью объектов животного мира, занимает стоимостная составляющая.

Материал и методика

Использованы существующие методические материалы по расчёту ущербов животному миру вследствие нарушения природоохранного законодательства, литературные данные по биологии, распространению, численности лягушки озёрной в границах Украины и Одесской области, материалы наблюдений Нижнеднестровского национального природного парка за период 2008-2011 годов.

Лягушка озёрная – класс Земноводные, отряд Бесхвостые земноводные, семейство Лягушковые, род Лягушки.

Вид известный тем, что образует гибридные комплексы (на территории Украины такой комплекс образован озёрной, прудовой и съедобной лягушками).

Ареал

Озёрная лягушка живёт на огромной территории, протирающейся от Восточной Франции до Казахстана.

В Украине озёрная лягушка водится практически по всей территории в местах, где есть пресные водоёмы, отдавая предпочтение биотопам открытых пространств. В горных районах Закарпатья этот вид обычно не поднимается выше 600 м и 1150 м – в Крыму. [4, с.226-229]

Спектр биотопов, занимаемых лягушкой озёрной, довольно широкий и включает места, характеризующихся наличием постоянных пресных водоёмов: берега рек, озёр, прудов, стариц, дренажных канав, водоёмов-отстойников и т.д. На юге Украины (Присивашье, северо-

восточная часть степного Крыма и Керченского полуострова) озёрные лягушки могут занимать водоёмы с повышенной жёсткостью и солёностью. [4, с.237]

Численность

Исследования динамики численности озёрных лягушек и факторов, обуславливающих их изменчивость в разных биотопах, в том числе и на территории Украины, ограничены.

Так, в Закарпатье их численность составляет 15–45 особей на 100 м маршрута. При расчёте числа особей на единицу площади этот показатель достигает 1 особи на 0,3–2 $м^2$ водоёма, при этом на Прикарпатье плотность этого вида меньше и колеблется в границах 1 особь на 7,5–40,0 $м^2$.

Среди основных факторов, влияющих на численность популяции, следует указать на антропогенный пресс. Одним из примеров может служить случай прорыва плотины, ограждающей сброс Рижовского сахарного завода в р. Синюху (приток р. Южный Буг) в 1985 году. Объём сбросных вод составил около 7000 $м^3$ и при этом температура воды повысилась до 42°С, а показатель pH достиг уровня 7. Численность озёрных лягушек после этого снизилась до 1–2 особей /100 м береговой линии (против 69–128 до сброса вод).[4, с.237-238].

Многолетние данные наблюдений за биологией озёрной лягушки в низовье Днестра свидетельствуют о том, что численность лягушек подвержены периодическим флуктациям, которые определяются как абиотическими, так и антропогенными факторами.

Численность озерной лягушки, например, в 1987 году, когда в дельте впервые было зарегистрирован экологический кризис, составляла всего лишь несколько сотен особей на 1 га водотоков и мелководий, тогда как в обычные годы их численность в среднем составляет 3 тысячи особей на 1 га в центральной части плавней (озера Горелые, Писарское, Погорелое, Сафьяны) и до 5 тысяч на 1 га в мелководных заливах и кутах Днестровского лимана и некоторых внутренних водоёмах прилиманных плавней. А в благоприятные годы, такие как 1980, 1998 с большим количеством весенне-летних паводков численность лягушек в среднем составляла до 8 тысяч на 1 га пригодных для обитания лягушек. Однако лягушки обычно малочисленны на озёрах Тудорово, Белое, Путрино, в крупных протоках и руслах. При пересчёте плотности лягушек на всю дельту Днестра численность её будет небольшой, 1000-1200 особей на 1 га. [5, с.369]

Биология воспроизводства

Данные по половой и возрастной структурам украинских популяций практически отсутствуют. Сравнение соотношения полов среди взрослых озёрных лягушек в крымских популяциях показало незначительный перевес количества самок (59% против 41%). В более северных участках ареала (Россия, Ивановская обл.), выявлено, что максимальный возраст озёрных лягушек составляет 7–11 (12) лет, при этом половой зрелости лягушки достигают в среднем в 4–5 лет, а средний возраст самок приблизительно на 0,7–1,4 года превышает возраст самцов. [4, с.241]

По данным различных информационных источников, современная стоимость продукции отечественного происхождения, изготовляемой из лягушки озёрной – „лягушачьи лапки”, на Украине, в частности в Одесской области колеблется от 80,0 до 140,0 грн/кг. Задние конечности лягушки фирмы Nordic в расфасовке 1 кг предлагаются по цене 227,0 грн. В отдельных регионах Украины – Закарпатье, цена на „лягушачьи лапки” колеблется от 50,0 до 100,0 грн. за 1 кг. [6] Во Франции цена за 1 кг „лягушачьих лапок” колеблется от 6 € до 10 €. Для сравнения: в 2007 году стоимость „лягушачьих лапок”, импортируемых в Украину, не превышала 2,44 $.

Стоимость 1 кг живых лягушек колеблется от1 $ до 4 $.

У 1 кг готовой продукции фирмы Xiamen Yiyl Foods Co., Ltd (страна производитель – Китай) находится восемь задних конечностей лягушек. Средний вес одной пары „лягушачьих лапок” – 125 г.

Средний вес „лягушачьей лапки” колеблется от 50,0 до 70,0 г, т.е. на 1 кг готовой продукции необходимо 8-10 особей лягушки озёрной.

Биологические показатели лягушки озёрной сведены в таблице.

Таблица. Средние биологические показатели лягушки озёрной

Вид	Средний вес готовой продукции из 1 особи (кг)	Плодовитость (тыс.шт.)	Кратность нереста (раз)	Относительная часть самок (%)	Коэффициент промыслового возврата от икры (%)
	P	Q	C	R	k
Лягушка озёрная	0,125	5,4	4	59	0,4 – 2,2

Стоимостная составляющая экономической оценки определялась на 1 взрослую особь лягушки озёрной по средней цене на готовую продукцию 8 € за 1 кг „лягушачьих лапок" по формулам оценок прямого ущерба и ущерба от потери потомства [7]:

Прямой ущерб

$$N_1 = n * P * Z, \text{ где}$$

n – количество погибших особей, шт.;
P – средний вес, кг;
Z – стоимость готовой продукции, грн./кг;

$$N_1 = 1 * 0{,}125 * 8 € = 1{,}0 €$$

Ущерб от потери потомства

$$N_2 = \frac{n * P * Q * r * C * k}{100} * Z, \text{ где}$$

n – количество погибших особей, шт.;
P – средний вес готовой продукции из 1 особи, кг;
Q – плодовитость, штук икринок;
r –относительная часть самок, %;
C – кратность нереста, раз;
k – коэффициент промыслового возврата от икры, %;

$$N_2 = \frac{1 * 0{,}125 * 5400 * 59 * 4 * 0{,}4}{10000} 8 € = 50{,}97 €$$

Общий ущерб за незаконное уничтожение 1 особи лягушки озёрной оценивается в 51,97 €.

Выводы

1. Современные методологические инструменты и наличие развития спроса на продукцию, вырабатываемой из лягушки озёрной, позволяет оценить стоимостную составляющую экономической оценки за уничтожение одной особи лягушки озёрной с учётом продолжительности жизненного цикла в природных условиях.
2. На основании современных данных необходимо обновить существующие таксы и утвердить методические инструменты оценки ущерба по объектам животного мира природно-заповедного фонда.

Список использованной литературы

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 21 квітня 1998 року №521 „Про затвердження такс для обчислення розміру відшкодування шкоди, заподіяної порушенням природоохоронного законодавства у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України". – „Відомості Верховної Ради".
2. Червона книга України. Тваринний світ/за ред. І.А. Акімова – К.: Глобалконсалтінг, 2009. – 600 с.
3. Рішення Одеської обласної Ради від 18 лютого 2011 року „Про затвердження Переліку видів тварин і рослин, які підлягають особливій охороні на території Одеської області та Положення про нього".
4. Писанец Е.М. Амфибии Украины (справочник-определитель земнооводных Украины и сопредельных территорий). – Киев: Зоологический музей ННПМ НАН Украины, 2007 – 312 с.

5. Русев И.Т. Дельта Днестра. История природопользования, экологические основи мониторинга, охрани и менеджменту водно-болотных угодий. – Одесса: Астропринт, 2003. – 768 с.
6. Хитрик Т. Украинская жаба как направление бизнеса // Журнал современного агропромышленника „Зерно" №4, 2006.
7. Методика розрахунку збитків, заподіяних рибному господарству внаслідок порушення правил рибальства та охорони водних живих ресурсів // Офіційний вісник України. – 2004. – № 46. – 114 с.

TESTĂRI DE ELIMINARE A HIDROGENULUI SULFURAT DIN APA SUBTERANĂ ÎN DOUĂ LOCALITĂŢI DIN REPUBLICA MOLDOVA

Tudor Lupaşcu, Raisa Nastas, Vasile Rusu
Institutul de Chimie al A.Ş.M., str. Academiei, nr. 3, Chişinău, MD 2028, R. Moldova, nastasraisa@yahoo.com

TESTING OF HYDROGEN SULPHIDE REMOVAL FROM GROUND WATER IN TWO LOCALITIES OF REPUBLIC OF MOLDOVA

This work deals with experimental investigation related to the removal of hydrogen sulphide from sulphurous underground water by adsorption/oxidation on copper modified activated carbon, in both laboratory and field conditions. Comparative analysis of adsorbents highlights the performance of carbonaceous adsorbents obtained by impregnation with copper (II) ions using ion-exchange method, being recommended for practical purposes to remove hydrogen sulphide from natural waters.

Introducere

În prezent în Republica Moldova există un număr important de localităţi al căror sisteme de alimentare cu apă sunt bazate pe surse subterane. Printre indicatorii fizico-chimici prezenţi în apele subterane, care depăşesc limitele standardului pentru „Apă potabilă" se numără şi hidrogenul sulfurat şi sulfurile, fapt care nu permite utilizarea lor în scopuri potabile fără o tratare prealabilă specială, fiind afectate, îndeosebi, calităţile organoleptice ale apei [1].

În dependenţă de forma de existenţă a compuşilor sulfului în apele subterane metodele de înlăturare a H_2S pot fi împărţite în 4 grupe: fizice (eliminarea H_2S se efectuează în rezultatul aerării apelor); chimice (oxidarea cu diferiţi oxidanţi); fizico-chimice (precipitarea sulfului şi separarea prin flotare); biochimice (oxidarea sulfurilor cu ajutorul bacteriilor) [2-7].

Catalizatori eficienţi în procesul de oxidare cu oxigen a speciilor hidrogenului sulfurat sunt cărbunii activ, fiind capabili de a modifica configuraţia electronică a reactanţilor (H_2S sau O_2), pentru a surmonta bariera energetică impusă de restricţiile simetriei stării de spin [3, 8-10].

Impregnarea cărbunilor activi cu metale de tranziţie modifică proprietăţile catalitice ale cărbunilor activi. Starea sau forma metalului imobilizat pe suprafaţa cărbunelui activ influenţează esenţial selectivitatea de formare a speciilor sulfului. Metalele impregnate, prezente pe suprafaţa cărbunelui activ sub formă de ioni, favorizează formarea speciilor sulfului având grad înalt de oxidare, sub forme de S^{4+} şi S^{6+} (tiosulfaţi, sulfiţi, sulfaţi), în vreme ce metalele impregnate, prezente sub formă de oxizi, favorizează oxidarea ionilor de sulfură până la sulf elementar [11-13].

Analize comparative a activităţii catalitice de eliminare a speciilor hidrogenului sulfurat din apă evidenţiază adsorbanţii carbonici modificaţi cu ioni de cupru, în prezenţa acestor adsorbanţi produsele de oxidare sunt tiosulfaţii, sulfiţii şi sulfaţii, neformându-se sulf coloidal [13].

Prezenta lucrare conţine cercetări experimentale de eliminare a hidrogenului sulfurat din ape subterane sulfuroase, atât în condiţii de laborator cât şi de câmp.

Material şi Metode

În cercetări au fost utilizaţi adsorbanţi carbonici obţinuţi din sâmburi de piersici şi prune prin metoda fizico-chimică de activare şi modificaţi prin oxidare şi impregnare cu ioni de cupru prin metoda schimbului ionic [14].

Testarea adsorbanţilor carbonici în procesul de eliminare a hidrogenului sulfurat din soluţii a fost efectuată utilizând instalaţie micro-pilot, dotată cu dispozitiv de barbotare a aerului şi recipient pentru captarea produselor aerate la aceiaşi parametri (raport solid/lichid, debit de barbotare a aerului,

pH-ul mediului, concentraţia iniţială de hidrogen sulfurat) [15]. În soluţiile la echilibru s-a determinat conţinutul sulfului elementar şi a speciilor oxidate [16].

Procesul de adsorbţie/oxidare a hidrogenului sulfurat din soluţie model în condiţii dinamice a fost studiat folosind coloane umplute cu adsorbanţi carbonici [15]. Concentraţia hidrogenului sulfurat în eluate a fost monitorizată folosind analizatorul pH/mV/ISE/T HI 121 (HANNA Instruments) cu electrod ion selectiv WT-573-H_2S (WATER TEST CO., Thailanda). Capacitatea adsorbanţilor (Q, mg/g) (integrală după eluate) a fost calculată din ecuaţia:

$$Q = \frac{(C_0 - C_{el})}{m} \cdot V_{el}$$

în care C_0 este concentraţia iniţială de hidrogen sulfurat (mg/L), C_{el} este concentraţia hidrogenului sulfurat în eluate (mg/L), V_{el} este volumul de soluţie trecut prin coloană (L) şi m este masa de adsorbant carbonic (g).

Rezultate şi Discuţii

Testări de eliminare a hidrogenului sulfurat din soluţie în condiţii de laborator

Testarea adsorbanţilor carbonici în procesul de eliminare a hidrogenului sulfurat din soluţii a fost efectuată utilizând instalaţie micro-pilot, dotată cu dispozitiv de barbotare a aerului şi recipient pentru captarea produselor aerate. Impregnarea cărbunelui activ oxidat cu ioni de cupru (II) favorizează formarea speciilor sulfului având grad înalt de oxidare, produsele de oxidare fiind tiosulfaţii, sulfiţii, sulfaţii şi nu se formează sulf coloidal (tabelul 1). Eficacitatea adsorbantului carbonic CAPO23Cu(ce), în procesul de eliminare a hidrogenului sulfurat din apă prin metoda fizico-chimică (aerare-oxidare-adsorbţie), a fost evaluată pe durata a patru cicluri (tabelul).

Experimentele în condiţii de câmp pentru eliminarea hidrogenului sulfurat din apă în prezenţa adsorbanţilor carbonici impregnaţi cu ioni de cupru au fost efectuate la două surse de apă subterană din Republica Moldova: satul Bulboaca, raionul Anenii Noi (apă subterană sulfuroasă, concentraţia hidrogenului sulfurat cuprinsă în limitele 0,5÷1,7 mg/L şi valoarea pH-ului între 8,60 şi 8,75); orăşelul Hînceşti (apă subterană sulfuroasă, concentraţia hidrogenului sulfurat cuprinsă în limitele 6÷9 mg/L şi valoarea pH-ului între 8,2 şi 8,3). Schema instalaţiei semi-pilot este prezentată în Fig.1.

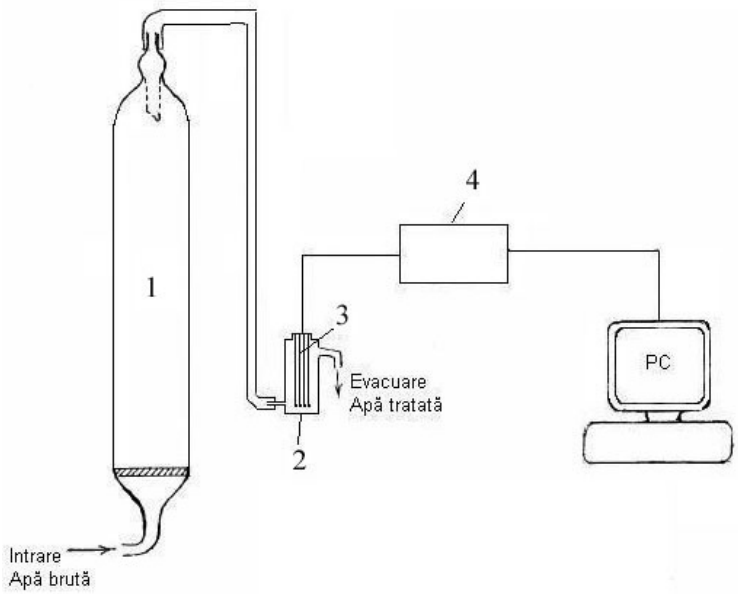


Figura 1. Schema instalaţiei semi-pilot de tratare a apei subterane sulfuroase.

1. Coloană cu adsorbant carbonic;
2. Celulă pentru electrozi;
3. Electrozi;
4. Analizator multi-parametre.

Tabelul. Cantitatea de H_2S aerat şi oxidat până la speciile sulfului în prezenţa catalizatorului (C_0= 10 mg/L, pH=8.5, raport mgO_2/mgH_2S = ¾, masa catalizatorului 1.0 g).

Mostra	*Cantitatea aerată, %*	*Cantitatea oxidată %*	*Cantitatea (%) H_2S oxidat până la speciile sulfului:*		
			S^0 coloidal	$\sum(S_2O_3^{2-}+SO_3^{2-})$	SO_4^{2-}
CAPO23	4,3	95,6	6,1	27,1	65,9
	Ciclul I-IV de contactare				
CAPO23Cu(ce)	10,3 – 16,0	84,0 – 89,7	0	50,6 – 61,3	1,4 – 2,5

Capacitatea adsorbanţilor carbonici de eliminare a hidrogenului sulfurat din apă a fost evaluată în condiţii dinamice, folosind coloane umplute cu adsorbanţi carbonici. Performanţa adsorbantului carbonic obţinut din sâmburi de piersici şi modificat prin oxidare şi impregnare cu ioni de cupru (CAPO23Cu(ce)) a fost studiată în comparaţie cu adsorbantul carbonic nemodificat (CAPO23). Curbele de străpungere şi capacitatea (Q, mg/g) adsorbanţilor (CAPO23 şi CAPO23Cu(ce)), pentru eliminarea/oxidarea speciilor hidrogenului sulfurat în condiţii dinamice sunt prezentate în figurile 2 şi 3. Rezultatele obţinute evidenţiază eficienţa adsorbantului carbonic modificat cu ioni de cupru CAPO23Cu(ce). Capacitatea acestui adsorbant, exprimată în condiţii dinamice ca raportul volumului de adsorbant la volumul de soluţie trecută prin coloană, până la punctual de străpungere, atinge o valoare de până la 1:3000. De asemenea nu s-a observat formarea sulfului coloidal în această coloană.

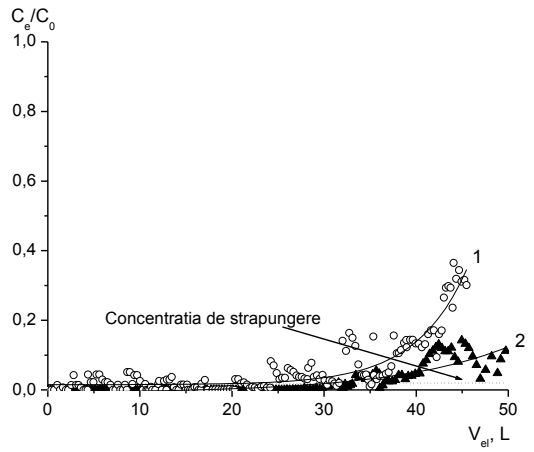


Figura 2. Curbele de străpungere a hidrogenului sulfurat: (1) cărbune activ oxidat CAPO23; (2) adsorbant modificat cu ioni de cupru CAPO23Cu(ce).

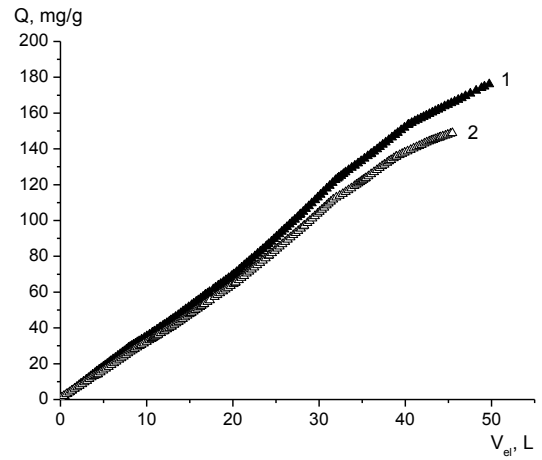


Figura 3. Capacitatea (Q, integrală după eluate) a cărbunelui activ oxidat CAPO23 (curba 2) şi a adsorbantului CAPO23Cu(ce) (curba 1) de eliminare/oxidare a hidrogenului sulfurat în condiţii dinamice.

Testări de eliminare a hidrogenului sulfurat din apă în condţii de câmp

În aceste studii, experimentele de evaluare a eficienţei de eliminare a hidrogenului sulfurat, capacitatea adsorbanţilor şi monitorizarea concentraţiei hidrogenului sulfurat au fost efectuate în flux continuu, utilizând coloane cu adsorbanţi carbonici obţinuţi sâmburi de prune şi modificaţi prin oxidare şi impregnare cu ioni de cupru (CAPrO36Cu(ce)). Debitul apei trecut prin coloană a constituit 80÷90 mL/min. Cinetica procesului de eliminare a hidrogenului sulfurat din apă a fost studiată după variaţia concentraţiei la echilibru a hidrogenului sulfurat în eluate. Conţinutul hidrogenului sulfurat, valoarea pH-ului şi temperatura apei au fost analizate automat la interval de 10 minute şi printr-un soft stocate în calculator.

Variaţia concentraţiei de hidrogen sulfurat, valoarea pH-ului în eluate şi capacitatea (Q, mg/g) adsorbantului CAPrO36Cu(ce) de eliminare/oxidare a speciilor hidrogenului sulfurat în condiţii dinamice (satul Bulboaca, raionul Anenii Noi) sunt prezentate în figurile 4 şi 5. Conform rezultatelor cercetărilor, la trecerea unui volum de cca 1450L de apă naturală sulfuroasă prin coloană, adsorbantul

carbonic modificat CAPrO36Cu(ce) nu a atins pragul de adsorbţie/oxidare. În eluate nu se găseau specii ale hidrogenului sulfurat iar pH-ul apei purificate se afla în jurul valorii 8.

Cercetări de purificare a apei sulfuroase cu o concentraţie mai mare a hidrogenului sulfurat au fost efectuate la o sursă de apă din oraşul Hînceşti. Curba de străpungere a hidrogenului sulfurat şi capacitatea (Q, mg/g) adsorbantului CAPrO36Cu(ce) de eliminare/oxidare a speciilor hidrogenului sulfurat în condiţii dinamice sunt prezentate în figurile 6 şi 7. Capacitatea adsorbantului carbonic CAPrO36Cu(ce), exprimată în condiţii dinamice ca raportul volumului de adsorbant la volumul de soluţie trecută prin coloană, până la punctual de străpungere, constituie 1:5500.

Adsorbanţii carbonici modificaţi cu ioni de cupru sau dovedit a fi eficienţi pentru tratarea apelor naturale sulfuroase.

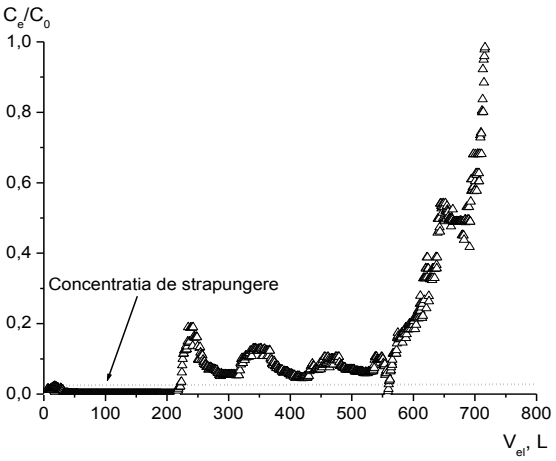


Figura 4. Variaţia concentraţiei hidrogenului sulfurat (1) şi valoarea pH-ului (2) în eluate. (satul Bulboaca, Anenii Noi)

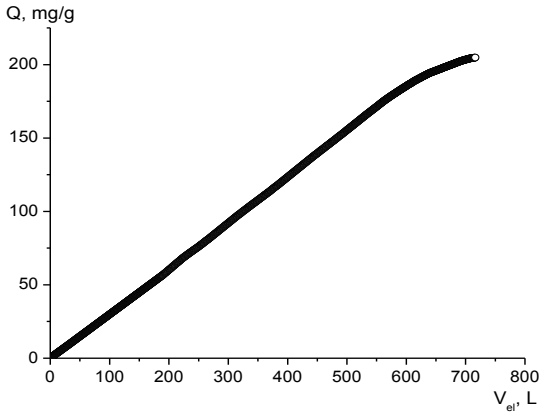


Figura 5. Capacitatea (Q, integrală după eluate) a adsorbantului carbonic CAPrO36Cu(ce) de eliminare/oxidare a speciilor hidrogenului sulfurat în condiţii dinamice. (satul Bulboaca, Anenii Noi)

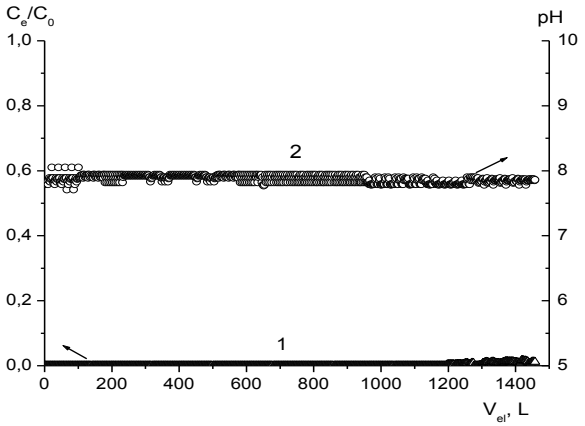


Figura 6. Curba de străpungere a hidrogenului sulfurat în condiţii dinamice (oraşul Hînceşti)

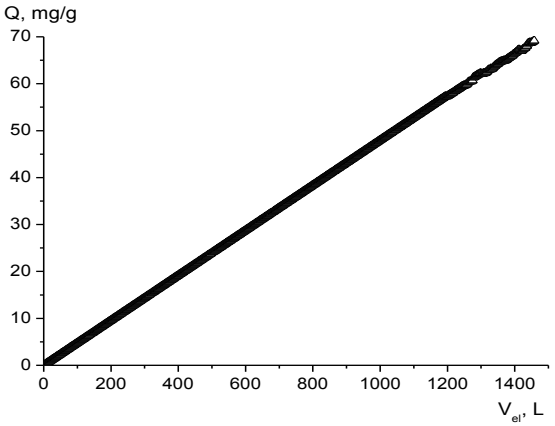


Figura 7. Capacitatea (Q, integrală după eluate) a adsorbantului carbonic CAPrO36Cu(ce) de eliminare/oxidare a speciilor hidrogenului sulfurat în condiţii dinamice (oraşul Hînceşti)

Concluzii

Performanţa adsorbanţilor carbonici (obţinuţi din sâmburi de piersici şi prune prin metoda fizico-chimică de activare şi modificaţi prin oxidare şi impregnare cu ioni de cupru prin metoda schimbului ionic) în procesul de eliminare a speciilor hidrogenului sulfurat din apă a fost studiată atât în condiţii de laborator cât şi condiţii de câmp.

Analize comparative evidenţiază performanţa adsorbanţilor carbonici modificaţi cu ioni de cupru (II) prin metoda schimbului ionic, fiind recomandaţi pentru utilizări practice de eliminare a hidrogenului sulfurat din ape naturale.

Capacitatea adsorbanţilor carbonici modificaţi cu ioni de cupru (II) pentru eliminarea hidrogenului sulfurat din apă naturală în condiţii dinamice (exprimată ca raportul dintre volumul de adsorbant şi volumul de apă trecută până la punctul de străpungere) a atins o valoare de 1:5500.

Neajunsurile observate pe perioada experimentelor efectuate în condiţii de câmp au fost notate şi vor fi luate în considerare pe viitor.

Bibliografie

1. "Registrul de stat al apelor minerale naturale, potabile si băuturilor nealcoolice îmbuteliate", Publicat: 24.08.2007 în Monitorul Oficial Nr. 131-135 art. Nr: 970.
2. Sontheimer, H., J.C. Crittender, R.S.Summers, Activated carbon for water treatment. Engler-Bunte-Institut.: Second edition in English, 1988. 722p.
3. Lupaşcu, Tudor. Cărbuni activi din materii prime vegetale. Chişinău: Ştiinţa, 2004. 224p.
4. Susumu, Kawamura. Integrated design of water treatment facilities. N.Y.: John Wilez & Sons, Inc., 1991. 658p.
5. Ianculescu O., Ionescu Gh. Alimentări cu apă. Bucureşti: Matrix Rom, 2002. 306p.
6. Николадзе Г.И. Улучшение качества подземных вод. М.: Стройиздат, 1987. 240 с.
7. Ungureanu D., Calos S., Hâncu Gr., Briceag O. Consideraţii privind eliminarea hidrogenului sulfurat din apele subterane. Culegere de articole „Probleme actuale ale urbanismului şi amenajării teritoriului", vol.1, Chişinău, 2002, p.178 – 183.
8. Stănculescu M., Pavloff M. Tehnologii de eliminare a hidrogenului sulfurat din apele de alimentare potabile. Revista „Hidrotehnica", 29, 1984, nr.2, p.48 – 50.
9. Dalai A.K., Majumdar A., Tollefson E.L. Low temperature catalytic oxidation of hydrogen sulfide in sour produced wastewater using activated carbon catalysts. Environmental Science & Technology, 1999, Vol. 33, No. 13, p. 2241-2246.
10. Lupaşcu T., Caţer R. Studiul posibilităţilor de eliminare din apele subterane a hidrogenului sulfurat şi a sărurilor acestuia prin adsorbţie pe cărbune activ. Buletinul AŞRM, ştiinţe biologice şi chimice, 1997, nr.1, p. 74-76.
11. Bagreev A. and Bandosz T.J. (2001) H_2S adsorption/oxidation on unmodified activated carbons: importance of prehumidification, Carbon, 39, 2303-2311.
12. Mikhalovsky S.V., Zaitsev Yu.P. (1997) Catalytic properties of activated carbons. I. Gas-phase oxidation of hydrogen sulphide, Carbon, 35, 1367-1374.
13. Nastas R., Tcaci M., Goreacioc T., Rusu V., Lupascu T. (2012) Testing of carbonaceous adsorbents for removal of pollutants from water, In: Air and water – components of the environment. Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, Romania, 543-550.
14. Rusu V., Nastas R., Lupascu T. (2010) Cationic exchange capacity of adsorbents evaluated by pH-metric method, In: Nano- and supramolecular chemistry in sorption and ion-exchange processes, Vesentev A.I. (Ed.), Belgorod, Russia, 172-174.
15. Nastas R., Rusu V., Lupascu T. (2013) Copper impregnated activated carbon for treatment of sulphurous waters. Environmental Engineering and Management Journal (acceptată).
16. Лурье, Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. М: Химия, 1971. 375 с

ИЗУЧЕНИЕ РЕКИ ДНЕСТР В ПРИДНЕСТРОВСКОМ РЕГИОНАЛЬНОМ КОМПОНЕНТЕ ШКОЛЬНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

О.З. Лысенко*, В.Г. Фоменко**
**ГОУ «Приднестровский государственный институт развития образования»*
ул. Каховская, 17, г. Тирасполь, 3300;
Тел. 0(533) 4-75-26, e-mail: pgiro@idknet.com
***Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко,*
ул. 25 Октября 128, Тирасполь, 3300;
Тел. (+373533)73724, e-mail: fomenkovol@mail.ru

STUDY OF THE DNIESTER RIVER PRIDNESTROVIE THE REGIONAL COMPONENTS OF SCHOOL GEOGRAPHY EDUCATION

O.Z. Lysenko, V.G. Fomenko

Введение

Экологическое образование и воспитание требует комплексного и логически последовательного подхода. Девиз «Мыслить глобально – действовать локально» является основополагающим в экологическом краеведении. Чрезвычайно важно представить региональные экологические проблемы при помощи ретроспективного, факторного, территориального, структурного и причинно-следственного анализа. Учащиеся и их педагоги хотят иметь доступ к обобщенной и адаптированной экологической информации. Она должна учитывать баланс интересов двух взаимосвязанных школьных дисциплин – географии и биологии. По нашему мнению, таким источником может стать сайт Приднестровского государственного института развития образования (http://pgiro.3dn.ru/), доступный как для учителей, так и для учащихся. Представленный ниже материал структурирован по тематическим блокам и преподнесен таким образом, что позволяет сформировать целостную картину жизни реки, включающую не только экологические, но и исторические, культурологические, социальные и экономические аспекты.

Материал и методика

От склонов Украинских Карпат к берегам Чёрного моря лентой в 1362 км несёт свои воды Днестр, принимая по пути более 14 тыс. притоков, в основном малых (до 10 км). Отсутствие больших и наличие малых притоков – одно из характерных особенностей гидрографической сети Днестра. Площадь бассейна 72,1 тыс. км² – это территория Украины, Молдовы и Приднестровья (только маленький участок в 30 км реки Ствяж верховья левого притока Днестра находится на территории Польши). Годовой объём стока 9,1 км³. Особенностью реки является значительная извилистость русла, отмечаемая многими путешественниками. Так, Павел Крушевич в своей книге «Что такое Россия? Путевые заметки», писал: «Я не знаю более живописной реки. Величественная и могучая Волга рядом с Днестром казалась бы морем. Днепр в два-три раза шире его. Но всё это не умалило бы красоты Днестра. Главная его особенность состоит в том, что оба берега одинаково высоки и река протекает по какому – то изумрудному ущелью (*в верхнем течении*); другая – это необыкновенная извилистость русла. Днестр точно змея изгибается между отрогами Карпат, пробираясь к Чёрному морю. И с каждым изгибом, с каждым поворотом открываются чарующие виды, то зелёные горы, то группы скал, теснящиеся со всех сторон и закрывающие горизонт. И вся эта волшебная панорама в ярких тонах и переливах освещена ласкающим солнцем юга» [1, 3].

До Днестровского водохранилища (Черновицкая область Украины) Днестр – это типичная горная река, текущая по узкой долине с обрывистыми скалистыми берегами. Впадает река в Днестровский лиман, представляющий собой расширенную речную долину реки. Длина лимана – 42 км, площадь 360 км². Геолого-гидрологический режим вод лимана определяется сложным взаимодействием стока Днестра (70%) и проникновением в лиман морских вод (30%). От моря водно-болотные угодья лимана отделены знаменитой Каролино-Бугазской песчаной косой длиной в 16 км. Вблизи села Чобручи в 148 км от устья судоходного русла Днестра ответвляется проток Турунчук, впадающий снова в реку Днестр вблизи села Беляевка. Турунчук забирает около 60% воды Днестра. На острове между Днестром и Турунчуком находится система озёр (Белое, Путрино, Тудорово). Долина и течение Днестра ниже города

Бендеры существенно отличается от русла, расположенного выше города Бендеры. Характерной особенностью долины является преобладание аккумулятивных процессов, развитие блуждающих меандр, заболоченность поймы и низких террас (некоторые авторы предлагают выделять участок Бендеры – устье, длиной в 210 км как особенный, приустьевой участок Днестра). В пределах ПМР протяженность Днестра составляет 425 км (170 км до Дубоссарской ГЭС и 255 км – ниже по течению). В геологическом отношении Днестр – река древняя, проложившая свой путь задолго до четвертичного оледенения. Благодаря особенности тектонического строения территории (серии разломов, вдоль которых дифференцированные подвижки обусловили форму долины и русла, скорость течения, расход воды). Днестр в течение длительного времени, в общем, сохраняет своё направление. Постоянное положение гидросети на большей части территории привело к выработке глубоких и широких речных долин с комплексом выраженных террас [1, 5].

Первоначально геологи выделили в долине Днестра 5 террас (Выржиковский, 1927, 1931), позднее выделили 11 (Чепалыга,1962), получивших названия: первая – Парканская; последующие – Слободзейская; Тираспольская; Григориопольская; Колкотова; Михайловская; Кицканская; Хаджимусская; Фэрладанская; Вадулуйводская; Кучурганский аккумулятивный уровень. Песчано-галечные аллювиальные отложения древнее четвертичных террас Днестра и относятся к доледниковым образованиям, содержащим богатую фауну позвоночных животных. В начале четвертичного периода оживляется тектоническая деятельность в области верхнего и среднего Днестра. Северное Причерноморье опустилось на 35-40 м, что привело к затоплению низовьев Днестра и образованию Большого Днестровского лимана, верховье которого доходило до г. Бендеры. Следы интенсивной деятельности Днестра зафиксированы в террасах, которые отражают периодичность наступления и отступления ледников. В основании каждой террасы лежат грубые валунно-галечные или галечно-гравийные отложения, соответствующие максимальной водности Днестра. Террасы Днестра почти сплошь перекрыты мощной толщей делювиальных отложений. Они представлены лёссовидными сложными суглинками. Общая мощность этих суглинков составляет 20 и более метров. Они относятся к самым ценным почвообразующим породам, так как способствуют закреплению гумусных соединений [1, 6, 8].

Река всегда имела важное историческое, социально-экономическое и экологическое значение в становлении и развитии народов, населяющих территорию её бассейна. Древние греческие полисы и торговые фактории сооружались не только по берегам Чёрного моря, но были и на Днестре (Белгород-Днестровский, Чобручи и др.). Все города-центры административно-территориальных единиц Приднестровской Молдавской Республики расположены на берегу Днестра. В прошлом, когда не было других удобных путей сообщения, Днестр имел важное значение для судоходства. «Реки – большие дороги», – говорили в старину. Для плавания по реке наши предки строили деревянные плоты, плели из прутьев корзины, а затем обшивали их шкурами, обеспечивая прочность такого плавсредства на воде. В основу сооружения укладывали деревянный брус, который обеспечивал продольную прочность конструкции, к нему крепили прутья, обтягивая кожей. На смену корзинкам пришли суда-однодеревки, называемые челнами (в краеведческом музее г. Бендеры можно увидеть фрагмент такого челна). Позднее борта челна наращивали досками – это уже была набойная ладья (длина -10-12 метров, ширина – 2-3 метра), её сменила – морская ладья на вёслах и под парусом. Генуэзцы использовали галеры – дощатые плоскодонные суда почти прямоугольной формы грузоподъёмностью от 5 до 12 тонн, для сплава грузов из верховья реки. Незначительная осадка позволяла галерам проходить самосплавом мелководные участки реки. Порожние галеры поднимались вверх на канате при помощи людей, а в дальнейшем – конной тяги. Постепенно суда совершенствовались (пароходы, теплоходы и др.). Основными портами стали Бендеры, Рыбница. Важное место в развитии грузоперевозок занимала пристань Варница как база прямого смешанного железнодорожно-водного сообщения. В Бендерах находился судостроительно-судоремонтный завод. После строительства Дубоссарской ГЭС и Днестровского гидроэнергоузла судоходство на Днестре практически прекратилось. В настоящее время транспортный флот ПМР состоит из 55 плавсредств: 22 несамоходных, 18 буксиров, 15 пассажирских теплоходов. Однако доля грузоперевозок речным транспортом составляет всего 1% от общего объёма в ПМР. В последние 18 лет на Днестре не проводилась разработка русла, оно стало во многих местах непроходимым для судов. За это время не было извлечено примерно 50 млн.м³ наносов. Это привело к их отложению, заиливанию реки. По расчётам специалистов, за последние два десятилетия уровень проектного дна увеличился на

0,26 м. Средняя глубина реки сегодня на уровне 1,3-1,5 м, а в некоторых местах она составляет 0,3 м. Сегодня его перекрывают образовавшиеся перекаты, упавшие во время паводков деревья. В результате река ищет новое русло, её воды затопляют пойменные земли, пригодные для сельского хозяйства, размывают защитные дамбы, заливают водозаборы, подающие воду на сельскохозяйственные угодья. На участке между Дубоссарами и Терновкой в период самой низкой воды глубина реки на отдельных перекатах достигали 12-42 см, при минимально требуемой для безопасного судоходства, – 155 см. До этого уровня и нужно углубить дно. Из 1017 км (судоходных) на реке используется – 200 км (только 66 км, расположенных вдоль Приднестровья водных путей классифицируют как внутренние, 374 км – являются трансграничными с Молдовой). Решить проблему судоходства помогут работы по дноуглублению и русловыпрямлению, предусмотренные Государственной программой восстановления и развития речного транспорта и судоходных путей ПМР до 2020 г. Неизвлекаемые илистые наносы покрывают толстым слоем (до 0,5-1,0 м) нерестилища и зимовальные ямы, уничтожая природные места нереста рыбы [6, 12, 16].

Научные обоснования подтверждают, что проведение дноуглубительных и русловыпрямительных работ не является экологически опасным, если выполняется с учётом естественных закономерностей развития русла (под водной толщей реки находятся 25 затонувших судов и при проведении дноочистительных работ они могут быть подняты). Водохранилище Дубоссарской ГЭС заилено на 60 % и уже не играет никакой противопаводковой роли. Вопрос по дноуглублению Днестра более актуален, чем строительство берегоукрепительных дамб. Дамба – это краткосрочное гидротехническое защитное сооружение (если паводок держится 10-15 дней – дамба разрушается). Дноуглубительные работы дают больший эффект. Но и дноуглубление и укрепление дамб должно вестись параллельно. Наносы реки на 40 % состоят из ила и грязи – их нужно использовать для наращивания дамб, а извлекаемый гравий при его реализации даст средства на проведение дноуглубительных работ. Днестр используется кроме того в водоснабжении, рыбном промысле, в рекреации. Основные виды рыб в реке: плотва, подуст, карп, стерлядь, усач, елец, голавня, карась, окунь, пескарь, бычок, жерех, лещ, рыбец, сазан, судак, щука, краснопёрка, тарань, белоглазка, сом. Перспективным направлением в использовании Днестра может стать развитие спортивно-экологического и экскурсионного туризма. Река выполняет транзитную экологическую функцию, транспортируя, аккумулируя и экспортируя вредные антропогенные отходы с территории Украины, Республики Молдова, ПМР в Чёрное море. Днестр играет роль коридора Панъевропейской Экологической сети, вдоль которого ежегодно весной и осенью происходят миграции перелётных птиц и летучих мышей. Трудно переоценить значение реки в формировании флоры и фауны региона и микроклимата северо-западного Причерноморья [16].

На Днестре более десяти водозаборов питьевого водоснабжения. Наиболее крупными водопотребителями являются: Одесса, Ильичёвск, Белгород-Днестровский, Кишинёв, Бельцы, Сороки. Воды всего бассейна реки (включая поверхностные и подземные) являются источником питьевого водоснабжения для 11,5 млн. человек. Вот почему общественностью стран, использующих воду Днестра, было предложено ежегодно отмечать праздник – «День Днестра» (во вторую субботу июля). Это одна из форм привлечения внимания к сохранению реки, повышения роли гражданского общества в решении проблемы её защиты, консолидации научных исследований по созданию законодательной базы для трансграничной бассейновой реки. Праздник – это ещё одна возможность для граждан понять ценность Днестра в чувственной, творческой и игровой манерах. Праздничная ситуация удовлетворяет естественные человеческие потребности в периодической эмоциональной встряске, «подзарядке» положительными эмоциями, порождающими большой заряд созидательной энергии [4].

В целом вода реки соответствует требованиям, предъявляемым к централизованным источникам водоснабжения, в первую очередь по химическим показателям. Вместе с тем использование такой воды возможно только после комплексной её обработки (осаждение, коагуляция, фильтрация, обезвреживание). Вспышки кишечных заболеваний, отмечаемых последними десятилетиями связаны не с речной водой, а с местными источниками (колодцами). Вода в Днестре в среднем характеризуется III классом загрязнённости (средняя загрязнённость). Хотя в 1970 г. Днестр и называли самой чистой рекой Европы, за последние годы экологическая ситуация в речном бассейне заметно ухудшилась. Река заиливается и

зарастает. Одной из причин сильнейшего наводнения в Приднестровье (2008 г.) стала заиленность русла (в прежние годы в районе порта в Рыбнице расстояние от поверхности воды до ила составляло 3 м, в настоящее время – 80-90 см.

В настоящее время на одно из первых мест использования Днестра вышла гидроэнергетика: Дубоссарская и Днестровская ГЭС (у села Новоднестровска Черновицкой области). Ведётся строительство ГАЭС ниже Днестровской ГЭС (в районе молдавского села Наславчи на среднем участке буферного водохранилища). Ночью от работающих вхолостую ГАЭС будет идти энергия для закачки в резервуар воды из Днестра. Днём энергии нужно больше, и закаченную воду будут пропускать через генератор, а он – «выдавать» электричество. Каждый день ГАЭС станет отбирать из Днестра 40 млн. м³ воды, часть из которой будет возвращаться в реку, а другая – испаряться из резервуара и просачиваться в почву. Уменьшение водостока приведёт к дальнейшему заиливанию Дубоссарскго водохранилища, повышению уровня загрязнённости реки и снижению её способности к самоочищению. Дубоссарская ГЭС (1954 г.) имеет мощность 44 тыс. кВт-ч, (4 агрегата по 11 тыс. кВт-ч), длина водохранилища – 128 км., глубина 7,5 м (у плотины – 19,9 м), ширина 530 м. Отмечается интенсивное заиливание водохранилища (толщина ила 5-9 м, местами 12-15). До создания водохранилища во время «сталинских» лесопосадок воды Днестра несли 120 мг твёрдых частиц в 1 литре воды. В Дубоссарском водохранилище водные массы обмениваются в среднем через каждые 10-11 дней. Тогда считали, что оно будет заилено за 400 лет. Сейчас в водохранилище поступает вода с 400-500 мг ила в 1 литре воды. За 50 лет водохранилище заилилось наполовину, поэтому ещё до 100-летнего юбилея ГЭС его будут называть уже плавнями. Причиной этого является вырубка лесов, распаханность земель вблизи реки. В силу этого и вклад Днестра в органическое загрязнение Чёрного моря значительно выше по сравнению даже с такой более крупной рекой как Днепр [1, 8].

В 1983 г. на Днестре создан Новоднестровский узел (Днестровская ГЭС, водохранилище, ГАЭС). Мощность каждого из 6 агрегатов Днестровской ГЭС 117 МВт (работает в режиме «час пик») – суммарная мощность – 702 МВт. Днестровское водохранилище располагается на расстоянии 678 км от устья Днестра на границе Черновицкой и Винницкой областей. Занимает каньонообразную долину, имеющую крутые берега и сравнительно небольшую ширину (730 м), среднюю глубину – 21 м., максимальную – 55. Поверхностный водосброс имеет отметку гребня 110 м. и состоит из 12 пролётов шириной по 7,5 м. В нижнем бьефе Днестровской ГЭС создаётся буферное водохранилище (в 19,8 км ниже плотины). Оно предназначено для сглаживания расходов воды, сбрасываемой с Днестровского водохранилища и выравнивания уровня воды в Днестре. Если принять во внимание, что суммарные водные ресурсы реки Днестр оцениваются в 10,4 км³, то ⅓ этих ресурсов (3324 м³) зарегулирована каскадом существующих на реке водохранилищ. Суммарные потери на дополнительное испарение по всему каскаду водохранилищ составляет 48,7 млн. м³ воды. Безвозвратное водопотребление в 90-х гг. составляло 30 % от нормы годового стока. По известным социально-экономическим причинам к 2005 г. безвозвратное водопотребление снизилось до 7 %. Наблюдается и тенденция роста значений годового стока реки, обусловленного и увеличением атмосферных осадков в горной части бассейна Днестра.

Строительство ГЭС и создание Днестровского водохранилища оказали большое влияние на экосистему Среднего Днестра, что привело к: 1) изменению сезонного режима речного стока – нет весеннего половодья, поэтому нет заливных лугов для нереста и разведения молодняка рыб; 2) изменению суточных колебаний речного стока – уровень воды ниже плотины меняется на 2-3 м на протяжении 15-20 км; 3) изменению температурного режима – ниже плотины купаться нельзя – вода слишком холодная, даже жарким летом; забор воды на генераторы турбин предусмотрен из нижних горизонтов водохранилища, а при глубине его в верхнем бьефе плотины около 60 м, прогрев воды в нижнем горизонте летом и нормальное охлаждение зимой замедляются; 4) изменению микроклимата речной долины – обычным явлением для всех сезонов года стали постоянные туманы; 5) изменению кислородного режима в воде, в более глубоких слоях Днестровского водохранилища происходит резкое снижение его содержания; 6) изменению мутности воды – аккумуляция наносов в Днестровском водохранилище содействует почти десятикратному снижению мутности воды, что стало стимулирующим фактором развития макрофитов (идёт ускоренное зарастание реки и водохранилищ), а их распространение ускоряет процесс заиливания; 7) ихтиофауна водохранилища все больше приобретает черты озёрного характера [11, 15].

Сооружение Дубоссарской ГЭС преградило осетровым и другим мигрирующим рыбам путь к нерестилищам привело к фактическому исчезновению из реки всех их видов, кроме туводных (т. е. обитающих в пресной воде). Экологический урон, нанесённый реке строительством Новоднестровского гидроузла, ещё не до конца осознан. Тревожный звонок прозвучал летом 2008 г. – необычайно сильный паводок накрыл Украину, Приднестровье и Молдову. На ГАЭС, которую запланировали построить ниже плотины Днестровской ГЭС, на среднем участке буферного водохранилища, накапливали воду и сбросили её гораздо позже, чем нужно (возникла опасность для ГАЭС, а наводнение уже началось), вот почему гидроудар оказался таким мощным. Если бы не квалифицированные действия работников Дубоссарской ГЭС последствия были бы ещё более катастрофическими. ГАЭС становится дополнительной бедой для Днестра. Самый мощный в Европе насос должен закачивать 32 млн. м³ воды на высоту 150 м, а в час пик – энергию сбрасываемой воды превращают в электроэнергию. Вода, прошедшая такую мясорубку превращается в мёртвую воду. Кроме того серьёзные риски связаны с тем, что верхний бассейн ГАЭС расположен на карстовых пустотах. Также высока сейсмичность района водохранилища (до 8 баллов). Оползнеопасность в зоне строительства ГАЭС привела к тому, что на всех гидросооружениях комплекса уже есть трещины. Всё это может вылиться в крупномасштабную техногенную катастрофу. В 2001 г. Днестровская ГЭС впервые не сбросила воды совсем. В дельте Днестра не было «планового» паводка. В таких условиях рыба не может нереститься. Как результат: наши края покидает интереснейшая птица – блестящий ибис. Из гнездящихся когда-то 1500 пар осталось всего 50 особей. Скоро и им нечем будет питаться. Эти события привлекли внимание к тому, что творится на Днестровской ГАЭС. Её история начиналась в 80-х гг. прошлого столетия. Впервые вето на строительство ГАЭС наложили ещё в едином Советском Союзе. Тогда хорошо просчитали все негативные последствия, её функционирования, которые скажутся в недалёком будущем. Но когда Днестр превратился в трансграничную реку, каждое государство решило хозяйничать на своём участке по-своему. Старый проект реанимировали, работы финансировал Всемирный банк. Однако украинское гражданское общество воспротивилось неизбежной экологической катастрофе. Всемирный банк прислушался к его доводам и отказался от помощи в достройке ГАЭС. Нынешнее правительство Молдовы (2012-2013 гг.) подписало с Украиной соглашение о сдаче в аренду 17 га молдавских земель для расширения Новоднестровской ГАЭС. В зоне строительства украинская сторона сгладила берег высотой в 10 м, река стала шире в 4 раза. Теперь в районе Наславчи вместо реки – «заливные луга», а пейзажи с живописными скалами уничтожены. ГАЭС станет причиной замедления течения реки, что снижается её способность к самоочистке. Лучше всего эту проблему понимают те, кто отвечает за подготовку качественной питьевой воды. Если вода не проходит естественной биоочистки в реке, то требуется дополнительно огромные средства, и всё равно качество воды ниже. Пока Днестр справляется с нечистотами самостоятельно, но со дна реки добывается песок и гравий – естественные фильтры реки. Если их добычу продолжить, то способность к самоочистке будет безвозвратно утрачена. С верховьев Днестра песок и гравий не поступают из-за плотины Днестровской ГЭС. Последствиями этого станут: 1) нарушение структуры речного ложа и его оголение; 2) изменение баланса поступления гравия из верхнего течения и его ската ниже; 3) заиление песка и гравия; 4) повышение мутности воды [9, 14].

Наиболее опасным является «отложенный» эффект такой добычи, когда экологические последствия становятся очевидными спустя десятилетия. Добыча песка и гравия в русле реки часто ведёт к нарушению водозащитной зоны реки – подмыву берегов, их обрушению и потере территории, снижению прочности мостов и плотин. Экологическая стоимость гравия, т.е. той экологической услуги, которую он оказывает реке, оценивают в 4-5 евро за каждый м³, что следует учитывать. Предпочтительней во всех случаях является добыча гравия из наземных месторождений. С целью смягчения экологических потерь от эксплуатации Днестровской ГАЭС было рекомендовано придерживаться экологических требований к режиму работы гидроузлов, стремиться к поддержанию природно-сезонной динамики водного стока, обеспечивающего потребности экосистем реки. Работа ГАЭС приведёт к изменениям как положительным, так и отрицательным. К положительным моментам следует отнести снижение величины суточного колебания уровня воды в реке ниже буферной плотины, некоторое увеличение летних температур и приближение к природным показателям, увеличение содержания кислорода в воде. К отрицательным: большие колебания уровня воды в буферном водохранилище; снижение прозрачности; гибель планктонных беспозвоночных при работе

ГАЭС в насосном и турбинном режиме, и, следовательно, уменьшение их количества в буферном водохранилище и реке ниже плотины [14].

Строительство ГЭС изменило гидрологический и температурный режимы реки Днестр, что негативно отразилось на рыбных ресурсах. Если принять улов рыбы в 1945-1950 гг. за 100 %, то теперь он составляет 1-2 %. Ещё в 50-е гг., когда река текла ещё свободно, в Тирасполе и Бендерах работали рыбозаводы и на каждом из них, имелся цех по выпуску чёрной икры. Тогда сюда заходили белуга, осётр, севрюга, шип. Вода, вытекающая из Днестровского водохранилища (из его нижних горизонтов) имеет температуру и зимой и летом в 4-8°С – она слишком холодная для нереста ценных видов рыбы, а необходима температура в 11-12°С, нерестятся в первую очередь хищные и сорные виды. Ценная рыба может нереститься лишь в 50-200 км ниже Днестровской ГЭС, где вода несколько прогревается. Но выметанную икру поедает хищная рыба, а сорная успешно конкурирует за корм с личинками и мальками. Температура воды между Днестровской и Дубоссарской плотинами зимой повысилась, а летом снизилась. Поэтому половая зрелость у ценных видов рыбы теперь наступает на год позже, нарушается развитие икры, у части самок она рассасывается, икра плохо оплодотворяется, молодь болеет и отстаёт в росте [11, 16].

Ввод в эксплуатацию новых мощностей Днестровской ГАЭС приводит к катастрофическому биологическому и химическому изменению состояния реки. По наблюдениям профессора Института зоологии Академии Наук Молдовы Е.И. Зубковой от Наславчи до Каменки в перекаченной из водохранилища воде нет признаков жизни. Летом 2012 г. Днестр катастрофически обмелел – в этом вина украинских энергетиков. Они так усердно накапливали воду на Новоднестровской ГЭС, что уровень воды в реке понизился до критической отметки. Ещё немного и насосные станции уже не смогли бы обеспечить питьевой водой Кишинёв.

Серьёзные угрозы для Днестра исходят из окрестностей города Калуш Иваново-Франковской области, где скопилось около 12 тыс. т. (многие считают эту цифру явно очень заниженной) гексахлорбензола стойкого органического соединения, токсичного в водных средах и долгодействующего, а в «хвостохранилище» – 14 млн. м³ ядовитого «рассола». Первое впечатление от Калуша – здесь не тает снег (и это при жаре в 30°С) – это химический фильтрат круглый год лежит на берегах местного безжизненного озера. Многолетние остатки («хвосты») производства скопились в водоёме. Помимо «мёртвого озера» в Калуше есть ещё и карьер, заполненный раствором калийных солей. Оба водоёма представляют угрозу для всего днестровского бассейна. Когда-то в карьере добывали калийную соль, растворяли её на химкомбинате, получали ценные удобрения, а рассол сбрасывали в хвостохранилище. В советское время там проводили рекультивирование – покрывали слоем глины. Сегодня Калуш живёт ожиданием катастрофы. Наводнение 2008 г. принесло в карьер 10 млн. м³ воды. Его борта уже обваливаются. Специалисты утверждают, что до полного разрушения и прорыва дамбы остаётся 2-3 года. Половина таблицы Менделеева окажется сначала в речке Сивке, потом в Лимнице (сейчас это одна из самых чистых рек Европы), а потом – в Днестре. Такого «ядовитого цунами» Днестру не пережить [7, 10].

Выводы

Днестр – трансграничная река, поэтому решение проблем, связанных с использованием и охраной реки, должны решаться совместными усилиями государств днестровского бассейна. В настоящее время на территории Приднестровья, Украины и Молдовы осуществляется экологический проект под названием «Демократизация управлением Днестровским речным бассейном». Его инициировали международные общественные организации. В каждом государстве выбран для наблюдения один из притоков Днестра и три ближайших населённых пункта. На территории Приднестровья – это Кучурганский лиман. Проблему его сохранности и чистоты исследуют общественные организации – «Аквавита» (возглавляет учитель биологии средней школы с. Незавертайловка – Р.И. Шакиров), «Стоп» (сторонники трепетного отношения к природе) из Первомайска, Днестровский женский экологический клуб, который вырос из «Аквавиты» (его возглавила учитель биологии Днестровской СШ №2 – В.И. Фокша). Клуб работает под руководством авторитетной общественной организации «Экоспектр» г. Бендеры (во главе с И.И. Игнатьевым) и международной организации «Женщины Европы за всеобщее будущее». Проект финансируется МИД Нидерландов в расчёте на долевое участие в финансировании со стороны местных госадминистраций, руководителей промышленных

предприятий). Все страны Евросоюза 1-7 % внутреннего дохода отдают на реализацию социальных и экологически значимых проектов, в странах, где уровень жизни значительно ниже среднеевропейского, понимая, что загрязнение любой реки влияет не только на отдельный регион, но и на сопредельные. Днестровскому женскому клубу было выделено 2 тыс. евро и два года подряд здесь проводится летняя экологическая школа «Кучурган-2008 и 2009» в сотрудничестве с международной организацией «Эко-Тирас». В Молдове, Приднестровье и Украине осуществляется проект «Матра», поддержанный голландским МИДом. МИД Голландии в 2008 г. выделил 600 тыс. евро для внедрения транснационального проекта, предусматривающего защиту бассейна Днестра.

Скифы называли Днестр – Данастром («дану» – вода, «астр» – стремительная, быстрая); греки – Тирас; славяне – Днестр; итальянцы – Дженестр; древние германцы – Агалингус (что в переводе – «трудный», видимо, имели в виду быстрое течение); турки – Турла. «Тирас – славная река» – так аттестовал Днестр две тысячи лет назад римлянин Плиний Старший. Красотой днестровских излучин любовались наши предки на протяжении многих веков, сегодня мы имеем возможность наслаждаться отдыхом на его берегах, но от нас зависит, смогут ли наши потомки радоваться великому чуду природы, имя которому – Днестр.

Список использованной литературы

1. Атлас Приднестровской Молдавской Республики. – Тирасполь: ИПЦ «Шериф», 2000.
2. Банару О., Власенко И. Днестр – на всех // Новая Газета, 12.04.2006.
3. Барбиер Н. С голубого ручейка начинается река // Новое время, 23.04.2008.
4. Барбиер Н. День Днестра // Новая Газета, 24.05.2006.
5. Барбиер Н. Пока цветёт море // Новая Газета, 11.03.2009.
6. Барбиер Н. Река, которую мы теряем // Новая Газета, 21.10.2009.
7. Барбиер Н. Бомба на Днестре // Новая Газета, 21.09.2009.
8. Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра // Материалы Международной конференции. Кишинев, 16-17 сентября 2004, Кишинев: Eco-Tiras, 2004.
9. Корытник Н.Ф., Смогоржевский В.Н. Днестр – река жизни. – Бендеры: Полиграфист, 2004.
10. Малеева И. Как умирает Днестр // Новая Газета, 11.04.2007.
11. Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра // Мат. Междунар. Конф.Biotica, 1999.
12. Парканский Х. Невесёлые думы седого Днестра // Приднестровье, 26.08.2005.
13. Телегин П.Г. Рыбницкий речной порт: жизнь налаживается // Новости, 29.08.2007.
14. Тромбицкий И.Д. Подходы к добыче песка и гравия в руслах рек: международный опыт // Речное судоходство и окружающая среда. Экологические и юридические аспекты. Кишинёв: Eco-Tiras, 2010.
15. Управление бассейном трансграничной реки Днестр и водная рамочная директива Европейского Союза // Мат. Междунар. конф. Кишинев: Eco-Tiras, 2008.
16. Шарапановская Т.Г. Экологические проблемы Среднего Днестра. Кишинёв: Центральная типография, 1999.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОЖИДАЕМОГО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В РАЙОНЕ БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР

Н.А. Марунич

Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов

г. Бендеры, Приднестровье

E-mail: maruni484@mail.ru

N.A.Marunich. Power estimation of the expected business-economic impact of forest regeneration technology. The article is sanctified to technology of renewal of forest ecosystems with the estimation of its expected efficiency in single power indexes.

Введение

Лесной фонд планеты - общая площадь лесных земель несколько больше 4 млрд. га. В расчете на одного человека общая лесная площадь составляет около 0,8 га.

Лесной фонд ПМР занимает площадь 27514 га, что составляет 7,6% территории Республики, или 0,049 га леса на душу населения. Что значительно меньше, чем по среднемировым показателям.

Леса в Приднестровье представлены в основном лиственными породами, площадь которых составляет 82%. Хвойные породы составляют 18%. Около трети (29%) площадей составляют насаждения дуба, белоакациевые – 23% площади лесов. Основной лесообразующей породой Приднестровья является дуб черешчатый. Леса Приднестровья относятся к лесам I группы – леса, выполняющие природоохранные функции [1] .

Учитывая всё выше изложенное, восстановление лесов с преобладанием дуба черешчатого в республике приобретает лидирующее значение.

Методы исследования

В ходе наших расчетов мы опирались на современные данные К.А. Шуркиной (2009) и данные А.С. Миндрина (2003). В приведенных авторами расчетных таблицах используются эквиваленты и коэффициенты, которые мы применяли, преобразовав те или иные параметры в связи с особенностями отрасли, особенностями региона и т.д. Позволило нам это сделать наличие математических выкладок в работах авторов [2].

Результаты и их обсуждение

Нами были обработаны (пересчитаны) и сравнены две технологии лесовосстановления: 1) создание 1 га лесных культур с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников (разработана кандидатом с.х. наук Маяцким И.Н.), подразумевает выращивание дуба в естественных для него условиях с характерными для коренных лесных фитоценозов сопутствующими породами и кустарниками при своевременном проведении рубок – в условиях с ненарушенной почвой, её структурой, сложением и др., без сплошной обработки почвы; 2) создание 1 га лесных культур по традиционной технологии с использованием тяжелой техники и сплошной корчевки [3]. Полученные результаты расчетов сведены в таблицу 1.

Также нами была поставлена задача оценить планируемую экономическую эффективность (в единых энергетических единицах Дж) восстановления коренных типов лесных фитоценозов по технологии разработанной в РНИИ экологии и природных ресурсов (с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников).

Таблица 1. Затраты на создание 1 га лесных культур по разным технологиям

Средства производства	Затраты на создание 1 га лесных культур по традиционной технологии, Дж/га	Затраты на создание 1 га лесных культур по технологии с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников, Дж/га
Основные средства производства	9731,064 * 109	0,1422 * 109
Оборотные средства производства	35,8 * 109	1,13 * 109
Трудовые ресурсы	0,197 * 109	0,556 * 109
Итого	9767,061 * 109	1,828 * 109

По полученным исходным данным ожидаемый хозяйственно-экономический эффект от разработанной технологии на 1 га лесных насаждений составит 105,5 $м^3$ древесины дуба.

Исходя из показателей: средней плотность породы (в частности, дуба черешчатого) и удельной теплоты сгорания 1 $м^3$ древесины дуба черешчатого рассчитано количество энергии, содержащейся в 1 $м^3$ древесины:

Плотность древесины дуба в среднем – $0,75 * 10^3$ $кг/м^3$
Количество теплоты древесины дуба – 15500 КДж/кг

Таким образом, энергосодержание 1 $м^3$ древесины дуба - 750 кг * 15500 КДж/кг = 11,625 МДж

Расчётами получаем планируемый энергетический эффект от предложенной технологии в пересчете на 1 га лесных насаждений:

105,5 $м^3$/га * 11,625 МДж/$м^3$ = 1226,438 МДж/га.

Выводы

Исходя, из полученных данных, можно сделать вывод: традиционная технология с использованием тяжелой техники, безусловно, чрезвычайно затратная, требует большого количества механизмов и как результат - огромные расходы по основным средствам производства, по оборотным средствам аналогичная картина в связи с повышенным расходом ГСМ. Помимо этого, она нарушает естественную среду лесного насаждения и является экологически неприемлемой.

Гораздо большую экономию на 9765,2 * 10^9 Дж/га по созданию 1 га лесных насаждений и на 1226,438 МДж/га больше в планируемом энергетическом эффекте от внедрения в производство, дает технология с использованием материнской среды лесной экосистемы. Кроме этого, данный подход сохраняет среду лесного насаждения и, таким образом, является приемлемым не только с экономической, но и с экологической точки зрения.

Литература

1. Сотников В.В. Современное состояние лесного фонда, проблемы лесной отрасли ПМР // Экологические проблемы Приднестровья. Сб. научн. ст. Бендеры, 2010. С. 48-55.
2. Миндрин А.С. «Энергоэкономическая оценка сельскохозяйственной продукции». М.: ЦНИИМ, 1997. 294 с.
3. Отчёт о НИР (за 2001 – 2005гг), научн. рук. Маяцкий И.Н, инв. № 7154/35, Том 2. – Бендеры: РНИИ экологии и природных ресурсов, 2005. – 152 с.

О ЗНАЧЕНИИ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ БАССЕЙНА р. ДНЕСТР

Е.Н. Матвеева, А.П. Оларь, А.И. Ботнарь
Институт геологии и сейсмологии АН Молдовы
Ул. Академией 3, Кишинев 2028, Молдова
Тел. (+373 22) 739663; e-mail: matveeva61@mail.ru

Введение

Как показывает опыт, предотвратить изменения подземной гидросферы намного проще и дешевле, чем восстановление её состояния. В этом контексте мониторинг подземных вод любой экосистемы является актуальным и важным. Это особо значимо для бассейна реки Днестр, который территориально занимает 59% Республики Молдова (26.9% от общей площади бассейна реки) [2]. Значимость мониторинга подземных вод в пределах этого регионального бассейна определяется изучением следующих главных вопросов: количественное и качественное состояние подземных вод; взаимосвязь поверхностных и подземных вод (р. Днестр является региональной дренажной системой для водоносных горизонтов); прогнозирование и моделирование системы речная вода – водоносный горизонт.

Материал и методика

Мониторинг подземных вод Республики Молдова проводится Лабораторией гидрогеологии и инженерной геологии АН РМ на основании собственных материалов, материалов фондов Государственного агентства по геологии («AGeoM») и других организаций, обеспечивающих получение информации, достаточной для объективной оценки состояния подземных вод.

Регулярные наблюдения за режимом подземных вод в Молдове ведутся с 1960 года. В настоящее время на территории бассейна р. Днестр (в пределах республики) существует 111 действующих скважин Государственной сети наблюдений за режимом подземных вод (по состоянию на 1 января 2011 г.).

Государственная сеть режимных наблюдений не является неизменной, поэтому периоды наблюдений по каждой скважине различны (от 5 до 50 лет), на некоторых наблюдения ведутся свыше 50 лет. По водоносным горизонтам режимные скважины распределяются неравномерно, т.к. опробование ведется в основном горизонтов, имеющих наибольшее хозяйственное значение. По возрасту водоносного горизонта наблюдательные скважины в пределах бассейна р. Днестр распределяются следующим образом (табл.).

Для наглядности и лучшего понимания природы происходящих процессов, а также для сравнения скважин пробуренных в различных геологических условиях, для всех мониторинговых скважин строятся литологические колонки, с указанием гидрогеологической информации по скважине и стратиграфического возраста пройденного горизонта.

Обработка полученных по наблюдательным скважинам материалов проводится как графическим (путем построения графиков режимных изменений за длительные периоды времени), так и статистическими методами с использованием современных специализированных компьютерных программ, таких как SPSS16, Microsoft Office Excel, Surfer 10 и др.

На изучаемой территории в общей сложности находится 20 гидрологических постов наблюдений, в том числе и несколько метеостанций, дающих возможность провести корреляцию между колебаниями уровня подземных вод в отдельных скважинах и метеорологическими данными (атмосферными осадками, испарением, температурой воздуха и др.) за определенные периоды времени.

Для того чтобы получить количественные значения собранных данных и для разработки индикаторов, характеризующих изучаемый временной ряд, использованы возможности, предоставляемые описательной статистикой. Использовалась процедура Descriptives statistics из меню Analyze. Она включает в себя сбор данных, представляя их в виде таблиц, графиков, а также устанавливает статистические индикаторы. Эта процедура вычисляет и отображает одномерные статистические индикаторы (одна переменная в определенный момент времени) для различных параметров и может рассчитать стандартизированные значения для каждого случая. Также она показывает минимальные и максимальные значения, найденные в базе данных, что позволяет сразу выделить наличие недопустимых значений. Для каждой выбранной скважины рассчитывается среднестатистическое значение, стандартное отклонение, диссперсия, ассиметрия, эксцесс.

Таблица. Обобщающие данные о мониторинге подземных вод

	Стратиграфический индекс	**Стратиграфическое название**	**Количество скважин**
	Q	четвертичный период	17
	$Q+N_1S_1$	четвертичный период - нижний сармат	1
	N_1S_2	средний сармат	15
	$N_1S_{(1+2)}$	нерасчлененная толща средний - нижний сармат	13
	$N_1S_{(1+2)}+N_1B$	нерасчлененная толща средний - нижний сармат - баден	1
	$N_1S_1+N_1B_3$	нерасчлененная толща нижний сармат - верхний баден	2
	$N_1S_1+N_1B$	нерасчлененная толща нижний сармат - баден	1
	N_1S_1	нижний сармат	47
	N_1S_1 - m	нижний сармат - меотис	1
0	K_2	средний мел	3
1	K_2+S	нерасчлененная толща средний мел - силур	3
2	K_2S_2	нерасчлененная толща средний мел - средний силур	1
3	K_2S_1	нерасчлененная толща средний мел - нижний силур	2
4	D_1+S_2	нерасчлененная толща нижний девон - средний силур	1
5	S	силур	2
6	V_1	нижний венд	1

Одним из нежелательных особенностей мониторинга, является отсутствие данных большими интервалами, ошибочность их при снятии замеров из-за несправности оборудования или самих скважин. Какой бы ни была причина отсутствия правильных данных, положение можно исправить путем присвоения значения «опущен». Такая ситуация характерна для потока данных при измерении уровня грунтовых вод. Программное обеспечение SPSS дает нам возможность решения этой проблемы. В этом случае необходимо использовать параметр «Заменить пропущенные значения» (Replace Missing Values из меню Transform). Функция Replace Missing Values предусматривает несколько альтернативных ситуаций для определения опущенных значений.

Результаты

В результате проделанной работы создана электронная база данных мониторинговых скважин бассейна р. Днестр, включающая 111 действующих скважин. На прилагаемой карте (рис.1) показано их расположение в пределах изучаемой территории бассейна р. Днестр.

Для удобства интерпретации данных, получаемых по мониторинговым скважинам, построены графики среднемноголетнего уровенного режима подземных вод для каждой из них (как пример: рис. 2).

Графики представляют собой графическое изображение среднемесячных значений уровня подземных вод за многолетний период: ось X – показывает временной период наблюдений, а ось Y – глубину фиксации уровня подземных вод в метрах. Масштаб каждого графика подбирался отдельно. Также на каждом графике указывается информация о номере скважины по каталогу, возрасте опробываемого горизонта подземных вод и название населенного пункта в котором расположена режимная скважина.

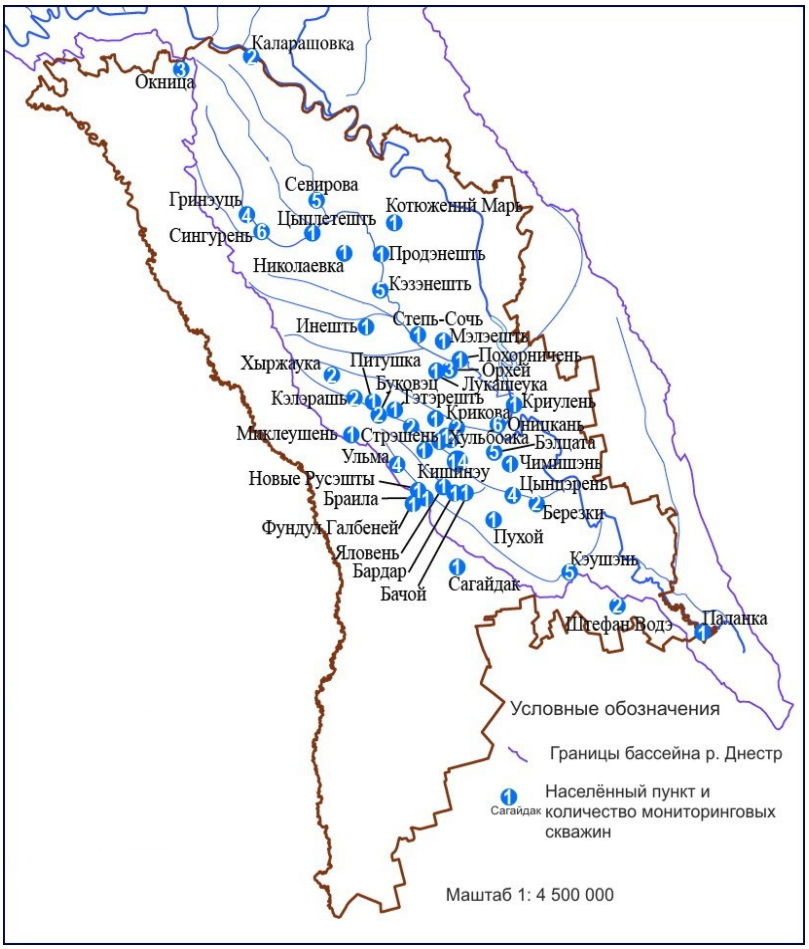


Рис. 1. Карта расположения мониторинговых режимных скважин в пределах бассейна р. Днестр.

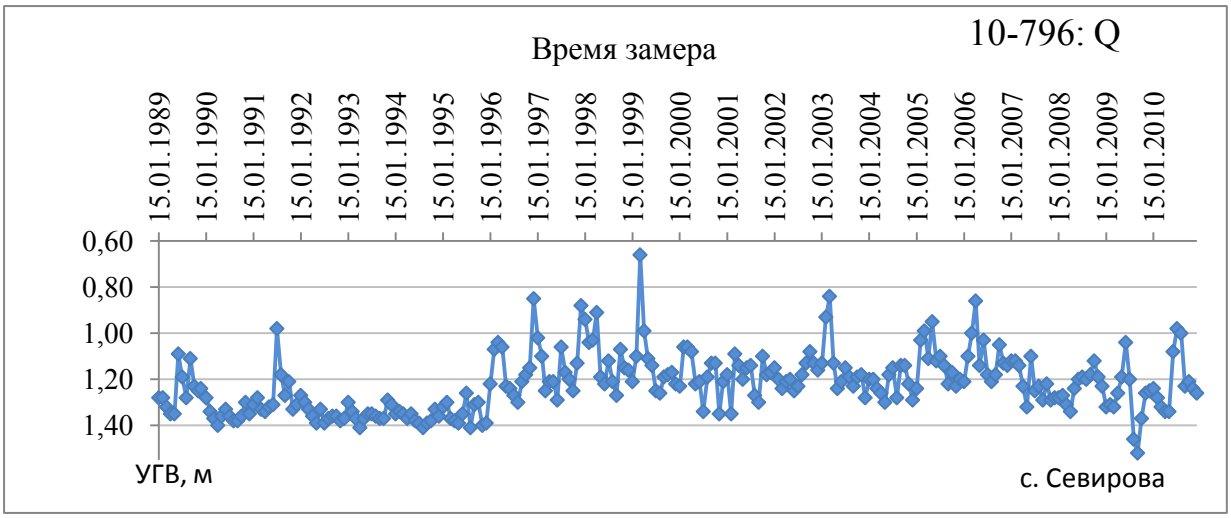


Рис. 2. График среднемноголетнего изменения уровня грунтовых вод по скв. 10-796 (с. Севирова)

Изначально, исходя из предположения, что основным источником питания горизонта грунтовых вод являются атмосферные осадки, выборочно проведен анализ колебаний уровня грунтовых вод в зависимости от основных элементов влияющих на него (осадки (О) и суммарное испарение (И)). Чтобы увидеть числовую зависимость между вышеназванными элементами и изменением уровня грунтовых вод, используются расчеты, учитывающие коэффициент корреляции между среднемесячным количеством осадков, испарением и уровнем грунтовых вод (как пример: рис. 3, 4). С этой целью использовались среднемесячные данные.

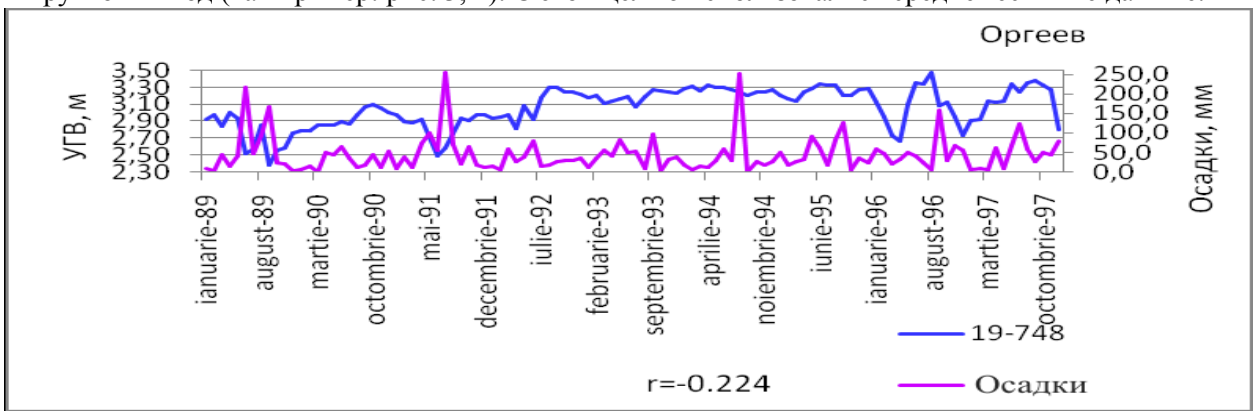


Рис. 3. Режим уровня грунтовых вод и атмосферных осадков.

Прямой расчет коэффициентов корреляции между количеством осадков и уровнем грунтовых вод показывает очень низкие значения от (-0.3) до (+0.07). С точки зрения геостатистиски такие значения кореляции не являются значимыми. Это объясняется тем, что в процессе инфильтрации осадков наблюдается явление задержки атмосферных вод из-за гидродинамических особенностей и литологического состава в каждом отдельном случае.

Грунтовый водоносный горизонт питается по всей площади только частью инфильтрационной воды, т.к. часть осадков уходит на испарение и поверхностный сток. Этот процесс «сдвигает» на оси времени коррелируемые значения и несовпадение между ними приводит непосредственно к снижению коэффициента линейной корреляции. Учитывая вышесказанное, из суммарного количества атмосферных осадков был удален фактор испарения, для того чтобы исследовать зависимость прямого количества осадков на уровни грунтовых вод (рис. 11):

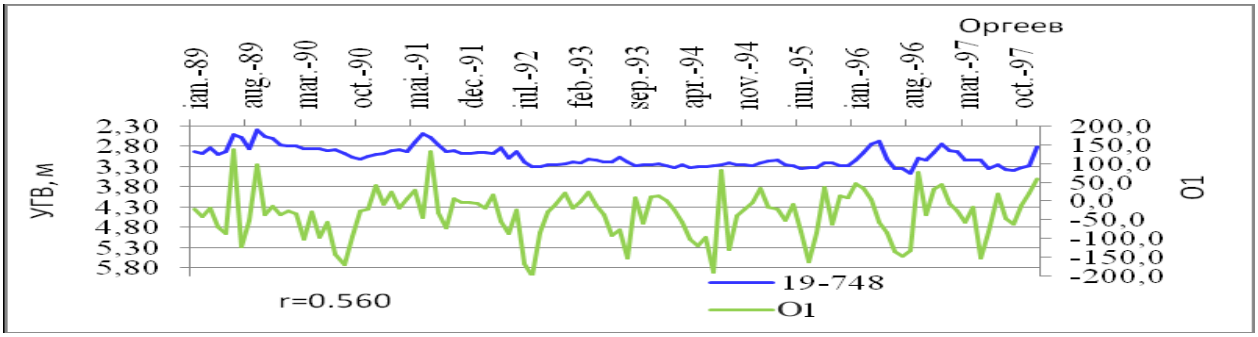


Рис. 4. Режим уровня грунтовых вод и атмосферных осадков с учетом испарения.

$O_1 = O - И$, (формула предложена Морару К.Е, 2013)

где O_1 - количество атмосферных осадков, без испарения; О - атмосферные осадки; И - испарение.

Расчеты коэффициента корреляции (r) показывают, что его значения для рассматриваемого периода попадают в интервал от r = 0.339 до r = 0.734. Результаты расчетов дают положительную корреляцию высокого уровня, что показывает тесную связь между гидростатическим уровнем грунтовых вод и количеством атмосферных осадков. С увеличением количества осадков функционально растет и уровень грунтовых вод.

Работая с информацией, полученной по мониторингу уровня подземных вод необходимо отметить, что внутри сроков наблюдений по некоторым скважинам имеются перерывы. Существенные затруднения при анализе данных обусловлены также недостаточной надежностью замеров и отсутствием постоянного контроля за состоянием скважин, как приемников происходящих в пласте измерений.

Выводы

1. Изучая и интерпретируя материалы, полученные с режимных скважин, получаем довольно достоверную информацию об изменениях происходящих с уровнями подземных вод (повышение или понижение уровня УГВ, истощение водоносного горизонта, подтопление и др.) во времени, а, следовательно, и с изменением состояния всей экосистемы в целом.
2. Увязывая полученную информацию с метеорологическими данными, изучая полученные корреляционные зависимости, получаем возможность прогнозирования изменений в экосистеме бассейна р. Днестр на ближайшее будущее.
3. Специализированная государственная сеть наблюдательных скважин республики в пределах бассейна р. Днестр не кондиционна, отсутствует какая-либо система в расположении наблюдательных скважин, явно ощутимо их недостаточное количество для проведения более достоверных прогнозов. Отсутствие наблюдательных скважин непосредственно в долине р. Днестр и ее притоков не позволяет дать полную характеристику взаимосвязи поверхностных и подземных вод бассейна реки в целом.

Литература

1. Сводные отчеты по изучению режима и баланса подземных вод на территории Молдавской ССР. – Фонды АГеоМ, Отчеты за 1982 - 2011 г.г.
2. Трансграничное диагностическое исследование бассейна р. Днестр // Проект ОБСЕ/ЕЭК ООН: Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление бассейном реки Днестр. Ноябрь 2005 г. http://dniester.org/wp-content/uploads/2009/06/28full-for-print-rus-2.pdf
3. Moraru C. şi al. Metodologia monitorizării şi exploatării apelor subterane ale Republicii Moldova.- Raport IGS al AŞM, Ch.: 2010. 258 p.

ОБ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БАССЕЙНА ДНЕСТРА ПОТЕРЬ СТОКА НА ИСПРАНИЕ И БЕЗВОЗВРАТНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ С КАСКАДА ВОДОХРАНИЛИЩ

О.Н. Мельничук, Н.А. Арнаут
Институт экологии и географии, Институт геологии и сейсмологии АНМ
ул.Академией 3, Кишинев 2028, Молдова
Тел.(+373 22) 739681; e-mail: arnaut_nic@mail.ru

Введение

В последние годы появилось не мало работ, посвященных анализу влияния каскада существующих водохранилищ на водный режим и качество вод реки Днестр. Следует отметить, что в первом десятилетии наступившего века проблема оценки влияния антропогенных факторов на водные ресурсы Днестра, определенным образом, осложнилась в результате наметившейся тенденции глобального потепления климата. По этому возникает необходимость интегрально учитывать влияние локальной водохозяйственной деятельности человека и последствия глобального потепления. Что касается последнего, то его самостоятельный учет пока не используется в нормативных государственных документах при проектировании и эксплуатации гидротехнических объектов.

В этой связи обращается основное внимание на исследования роли водохозяйственных мероприятий, которые реально (инструментально) позволяют оценить их воздействие на водные ресурсы рек. К таким мероприятиям, в первую очередь, следует отнести регулирование стока рек при помощи искусственных водохранилищ.

Общеизвестно, что создание искусственных водоемов (прудов или водохранилищ), плотинного или паливного типа, трансформируют во времени (внутри года) речной сток. Это положительный процесс, важный как при использовании водных ресурсов, так и для охраны окружающей среды. Вместе с тем, нерациональное регулирование, особенно малых рек, ведет к истощению их водных ресурсов и наносит серьезные убытки экосистеме для всего речного водосбора.

Количественная оценка степени зарегулирования водных ресурсов реки Днестр

Строительство водохранилищ на Днестре нарушило естественную экосистему реки и привело к возникновению комплекса негативных последствий [6].

Наглядная картина планового размещения Днестровского каскада водохранилищ и в системе продольного профиля реки приводится на рис. 1(а, б).

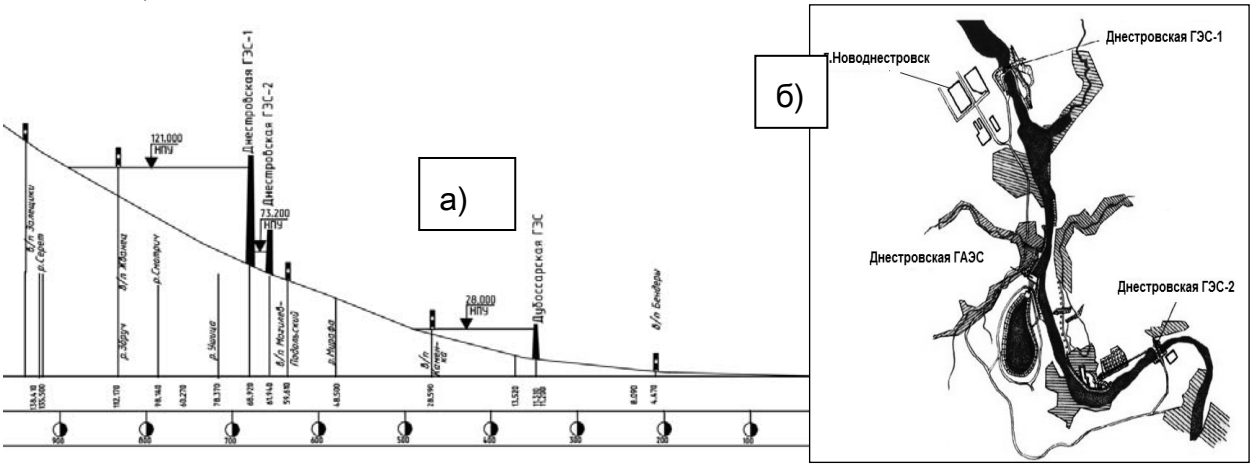


Рис. 1. Схемы размещения каскада Днестровских водохранилищ
а) на продольном профиле реки, б) схематический план

В табл. 1 приводится оценка основных параметров каскада днестровских водохранилищ, на основании которых можно дать оценку степени их влияния на водные ресурсы реки.

Расчеты показывают, что общий объем зарегулированного стока каскадом водохранилищ составляет 3306 млн. м^3, а площадь затопления этим объемом достигает 216 км^2.

В то же время следует учесть, что в бассейне Днестра (в границах водосбора территории Украины) функционирует 73 водохранилища и 3450 прудов общей площадью водного зеркала 34,12 тыс. га, с суммарным объемом 663,2 млн.м^3 В молдавской части бассейна на р.Днестр и ее притоках разного порядка построено около 1200 искусственных водоемов общей площадью водного зеркала 24,0 тыс. гектар с суммарным объемом 630 млн.м^3. С учетом проведенных данных общий объем зарегулированного стока бассейна Днестра составит 4599 млн. м^3, а общая площадь водного зеркала при НПУ достигает 797 км^2.

Располагая данными по водным ресурсам [6] и объемными параметрами существующих водохранилищ (табл.1) имеется возможность дать оценку степени зарегулирования водных ресурсов реки Днестр существующим каскадом водохранилищ, опираясь на соотношение

$$\beta = \frac{V_{\text{НПУ}}}{\text{W}_\text{P}} \ , \qquad (1)$$

где $V_{\text{НПУ}}$ – объем водоема при нормальном подпорном уровне (НПУ), в км^3; W_P – объем годового стока различной обеспеченность в створе плотины, и км^3/год.

Таблица 1. Основные параметры каскада днестровских водохранилищ

	ГЭС-1	**ГЭС-2**	**ГАЭС**	**Дубэсарь ГЭС**
12. Статический объем, млн.м^3:				
- при НПУ, $V_{\text{НПУ}}$	**3000**	**36,71**	**3,30**	**266,0***
- при УМО, $V_{\text{УМО}}$	**1000**	**8,34**	**1,35**	**102,6***
- полезный объем	**2000**	**28,37**	**1,95**	**163,4***
2. Площадь зеркала, км^2:				
- при НПУ	**142**	**6,05**	**0,30**	**67,5***
- при УМО	**75,0**	**3,7**	**0,26**	**46,8***
-Длина, км	**194,0**	**19,8**	**0,7**	**127,5***
максимальная глубина, м	**54,0**	**22,2**	**23,4**	**19,5***

Количественные показатели зарегулирования водных ресурсов р. Днестр приводятся в табл.2.

Из данных. приведенных в табл. 1 следует, что средний многолетний сток реки Днестр зарегулирован на 36 %. В маловодные годы при обеспеченности годового стока на 95 – 97 % водные ресурсы сокращаются почти в два раза, а доля зарегулирования стока возрастает на 60-65 %. Если принять во внимание, что общий, для всего бассейна, объем зарегулированного стока на данный период составляет 4599 млн. м^3 (4,60 км^3), то в сопоставлении с водными ресурсами реки в створе Дубэсарского гидроузла (графа 6, табл.1) степень зарегулирования стока достигнет: при норме стока - β =4,6/9,28 = 50 %, а в маловодные годы - β = 4,6/5,10 = 90 %.

При дальнейшем строительстве водоемов может возникнуть дефицит в водопользование и водопотребление с одновременным нарушением целостной экосистемы реки.

Согласно современным разработкам регулирование стока при помощи водохранилищ трансформирует не только паводочный и весенний сток, но и приводит к истощению водных ресурсов речного водосбора.

Таблица 2.Степень зарегулирования стока каскадом Днестровских водохранилищ

Обеспе-ченность стока, %	Днестровское (ГЭС-1)		Буферное (ГЭС-2)		Дубэсарское	
	сток, W_P км^3/год	$\beta = \frac{V_{\text{НПУ}}}{\text{W}_\text{P}}$	сток, W_P км^3/год	$\beta = \frac{V_{\text{НПУ}}}{\text{W}_\text{P}}$	сток, W_P км^3/год	$\beta = \frac{V_{\text{НПУ}}}{\text{W}_\text{P}}$
1	2	3	4	5	6	7
Средний	8,65	0,35	8,74	0,35	9,28	0,36
25	10,2	0,29	10,4	0,29	11,0	0,30
75	6,78	0,44	6,87	0,44	7,48	0,44
95	4,93	0,61	5,54	0,55	6,42	0,51
97	4,52	0,66	4,85	0,63	5,10	0,65

Методические принципы определения потерь водных ресурсовна дополнительное испарение и безвозвратное водопотребление

Влияние искусственных водоемов, как антропогенных факторов, на изменение водных ресурсов основывается на стохастических моделях, оценивающих воздействие водоемов на эволюцию экосистемы водосбора. В этой связи возникает необходимость исследовать закономерности изменения водного баланса речного водосбора в условиях зарегулированного стока. При создании водоемов некоторая часть суши речного водосбора затопляется водным зеркалом. Если до возникновения водоема испарение происходило с поверхности суши (E_{us}), то после – с поверхности воды (E_a). Разница E_{ES} между ними представляет собой дополнительное испарение или потери воды, на которых сокращается естественный годовой сток на речном водосборе

$$\Delta E_\omega = \overline{E}_a - \overline{E}_{us} \qquad (2)$$

Если учесть, что в уравнении (2) компоненты годовых сумм испарения взаимосвязаны с годовыми осадками и стоком волы, то его можно представить в таком виде [2, 3, 5]

$$\Delta W_\omega = \left(E_\omega - X\right)\sum \omega \quad . \qquad (3)$$

Здесь ΔW_ω – объем водных ресурсов, идущий на дополнительное испарение с водоемов, суммарная площадь которых равна $\sum \omega$, млн. м^3/год ; E_ω – слой годового испарения с поверхности водоемов, в мм; X – годовой слой атмосферных осадков, осредненных в границах водосборной площади, в мм;

Характерно, что разность $(E_\omega - X)$ представляет собой зональную климатическую характеристику, которую, обычно, оценивают при составлении водного баланса водохранилища, опираясь на материалы метеорологических наблюдений. Применительно к водохранилищам днестровского каскада оценку объема дополнительных потерь на испарение можно выполнить путем составления ежегодных или среднемноголетних водохозяйственных балансов водохранилищ [6, 7], а также по методу радиационного баланса, через теплоэнергетический эквивалент [1, 3]. В этом случае определение максимально возможного испарения с водной поверхности обобщается территориально, что позволяет установить его для конкретного водоема или для общей площади водоемов в границах водосбора.

Значение годового слоя испарения с водной поверхности водоемов E_ω, с допустимой погрешностью, можно установить через уравнения теплового баланса, основываясь на уравнении [3, 7]

$$E_\omega = \frac{R^+ + P^+}{L} \quad . \qquad (4)$$

Здесь $R^+, P^+ -$, соответственно, положительная составляющая радиационного баланса и теплообмен с атмосферой; $L -$ скрытая теплота испарения (константа равная 0,597 кка/см^2). Компоненты формулы (4) можно установить по материалам актинометрических наблюдений или по региональным картам изолиний [3, 8]. Анализ этих материалов показал, что в границах каскада днестровских водохранилищ суммарное годовое количество тепловой энергии, идущей на испарение составляет, около 52,0 ккал/см^2 , в том числе 88% от прямой и рассеянной радиации и 12 % от теплообмена с атмосферой. Значение годовых осадков более полно изучено в бассейне Днестра, и применительно к каскаду исследуемых водохранилищ их величины в среднем составляют около 600 мм/год. В итоге, результаты реализации модели (4) приводятся в табл. 3.

Вопрос оценки уменьшения водных ресурсов в результате безвозвратного водопотребления сводится к установлению разности между наблюденными водными ресурсами и реальным или прогнозируемым объемом безвозвратного водопотребления.

Таблица 3. Результаты определения объемов потерь на дополнительное испарение с каскада днестровских водохранилищ

Наименование Акватории	Общая площадь водохранилищ при НПУ, км^2	Слой испарения, E_ω, мм/год	Слой осадков, X, мм/год	Объем потерь на испарение, млн. м^3/год	Потери в % от водных ресурсов
Каскад днестровских водохранилищ	215	870	598	58,5	0,6/1,1*

** Числитель – доля потерь нормы годового стока в створе плотины Дубэсарской ГЭС; Знаменатель – доля потерь стока в очень маловодный год.*

По данным статистической отчетности водохозяйственных служб Р.Молдовы и Украины за 1990 и 2008 годы. [6] уровень безвозвратного водопотребления приводится на диаграмме рис.2. Из этих данных следует, что за последние 18-20 лет объем общих потерь уменьшился 3,7 раза, по Р.Молдове – 5,5 раза. Однако, если учесть что по оптимистическому сценарию роста водопотребления до уровня 1990 года, то потери водных ресурсов Днестра составят ощутимую величину (около 2,0 км^3/год). В таком случае, с учетом потерь на дополнительное испарение, среднемноголетний сток уменьшится на 22 % , сток маловодного года – 40 %. Это может послужить серьезным сигналом возникновения ощутимых последствий нарушения экологического баланса в бассейне Днестра. Однако, при современном уровне водопотребления и водоотведения не наблюдается значительных потерь водных ресурсов, вызванных изучаемыми факторами, так как в водном балансе эти факторы способны уменьшить водные ресурсы всего на 6-11 %, что находится в границах точности их определения.

Заключение

Бытующее среди некоторых экологов мнение о якобы значительной трансформации водных ресурсов Днестра под влиянием каскада существующих водохранилищ не подтверждается приведенными выше расчетами. Установленное значение объема потерь в размере 58,5 млн. м^3/год на дополнительное испарение с каскада днестровских водохранилищ не истощает водные ресурсы Днестра ни в маловодные, ни в средние по водности годы.

Роль дополнительного испарения, как антропогенного фактора, может оказаться существенной при относительно малой норме годового стока и высокой степени его регулирования, характерной для рек степной зоны Молдовы [2].

Воздействие на водные ресурсы размера безвозвратного водопотребления, как из каскада водохранилищ, так и непосредственно из реки, зависит от условий обоснования систем водозабора и от соблюдения режима работы диспетчерских служб. На современном уровне использования водных ресурсов Днестра, когда объем безвозвратного водопотребления, достигает 6-11 % стока маловодного года или более 500 млн. м^3/год пока не возникает угрозы истощения и нарушения экологического равновесия в водохозяйственном балансе реки. В то же время необходимо подчеркнуть, что качественный состав вод, сбрасываемых в реки, еще не отвечает существующим требованиям охраны водных ресурсов от загрязнения. Отметим, что концентрация загрязняющих веществ, сбрасываемых в реку Днестр, по состоянию на 2008 г.[3],

составляет 0,393 г/м^3 (с территории Украины), а Молдовы – 1,15 г/м^3, при средней составляющей 0,714 г/м^3. Эта проблема требует специального исследования.

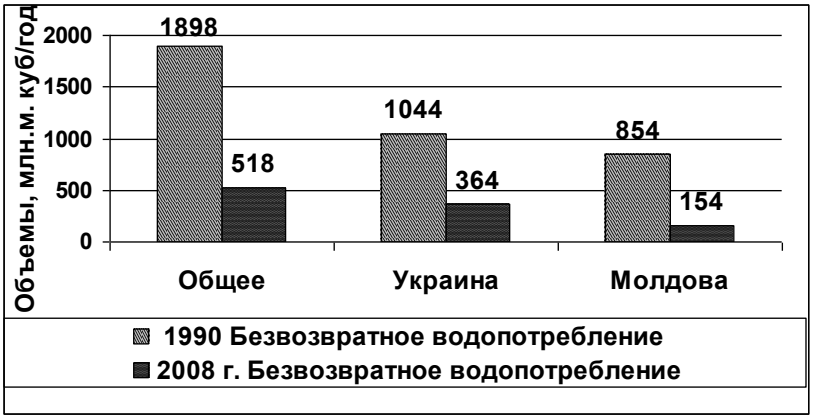


Рис.2. Диаграммы безвозвратного водопотребления

Литература

1. Будыко М.И. Тепловой баланс земной поверхности. Л.: Гидрометеоиздат, 1956. 255 с.
2. Гопченко Е.Д., Лобода Н.С. Водные ресурсы Северо-западного Причерноморья (в естественных и нарушенных антропогенной деятельностью условиях). Изд. КНТ. Киев, 2005. 188 с.
3. Лобода Н.С. Расчеты и обобщения характеристик годового стока рек в условиях антропогенного влияния. –Одесса: Экология, 2005. - 208 с.
4. Мезенцев В.С. Расчеты водного баланса. Омск: СХИ, 1976.-75 с
5. Мельничук О., Бобок Н., Кастравец Т. Исследование влияния искусственных водоемов на водные ресурсы рек Молдовы // Изв. АНМ. Науки о жизни. Nr 1 (310) Кишинэу. 2010. - с.149-158.
6. Правила эксплуатации днестровских водохранилищ. Украинский научно-исследовательский институт водохозяйственно-экологических проблем (УНИИВЕП). Проект. Киев. Рукопись, 2011.-168 с.
7. *** Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод. (1986) Том IX. Молдавская ССР. Л. Гидрометеоиздат, 171 с.
8. ***Справочник по климату СССР, вып. 10, 11, ч. 1. Л.: Гидрометеоиздат. 1966.-44 с.

HĂRŢILE VECHI ÎN STUDIUL IMPACTULUI ANTROPIC ASUPRA PEISAJELOR

Ion Mironov*, Larisa Mironov**

**Universitatea de Stat din Tiraspol (Chişinău, Republica Moldova)*

***Liceul Teoretic „Principesa Natalia Dadiani”(Chişinău,Republica Moldova)*

Introducere

Hărţile vechi constituie o sursă informaţională valoroasă în studiile istorico-geografice, astfel încât ele oglindesc aspectul spaţial al evoluţiei componentelor naturale sau socio-umane ale peisajelor în diferite perioade. Fiind un document informativ ce oferă caracteristici cantitative şi calitative ale componentelor reprezentate, hărţile sunt folosite în evaluarea dinamicii valorificării potenţialului natural şi a modificărilor apărute în mediul ambiant.

Hărţile servesc ca bază atât în analiza componentelor mediului cât şi în elaborarea unor hărţi derivate din cele vechi, deoarece, pe hărţile vechi rareori sunt reflectate modificările antropice ale mediului. Paralel cu reflectarea studiului evolutiv al unor aspecte ale cadrului natural şi în deosebi ale celui social-economic, studiul documentelor cartografice vechi asupra unui teritoriu, contribuie şi la evidenţierea nivelului de dezvoltare a cartografiei timpului în general şi a celei naţionale în particular [1].

Materiale şi metode

Studiul materialelor cartografice se bazează în deosebi pe metoda selectivă, analitică, comparativă, modelării cartografice etc. Un rol important revine selectării celor mai potrivite hărţi

pentru realizarea obiectivelor propuse, deoarece nu toate produsele cartografice pot fi utilizate cu succes în realizarea unei investigaţii.

Începând cu secolul XVIII teritoriul actual al Republicii Moldova, a fost supus cartografierii mai detaliate, într-o oarecare măsură, fapt la care au contribuit specificul condiţiilor şi resurselor naturale, precum şi conflictele militare din această regiune.

Din această perioadă se întocmesc hărţi, care oglindesc atât elementele cadrului natural cât şi celui social-economic. Astfel de hărţi care scot în evidenţă anumite componente ale peisajelor pot fi menţionate: harta lui D. Cantemir întocmită în anii 1715-1716 la scara 1:772500; harta lui F. Bawr (1769-1772) la scara 1:288000; harta rusă întocmită în anii 1828-1829 editată în1835 – 1:420000; harta Basarabiei din 1868-1869 – 1:126000; harta Basarabiei din 1893 - 1:126000; harta rusă din 1901 – 1:420000, hărţile austriece întocmite în anii 1898 – 1915 la scările 1:200000 şi 1:100000 etc., analiza unora din hărţile menţionate o găsim la I. Băcilă (1931) C. Giurescu (1957); V. Băican (1996) etc.

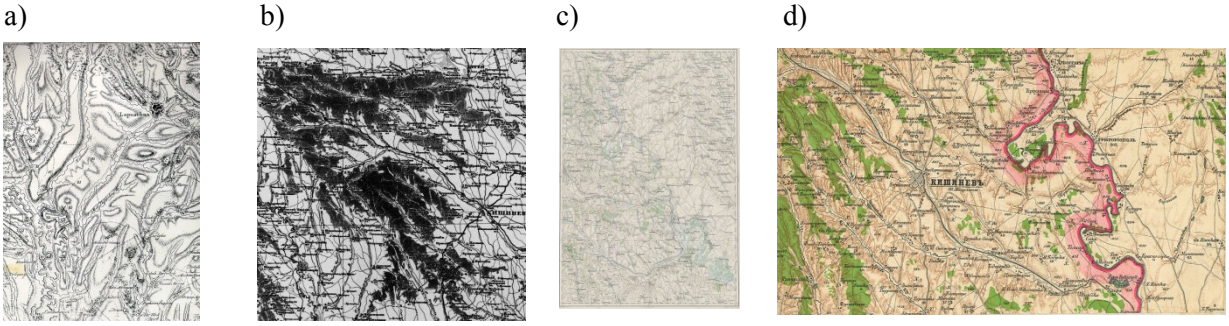


Fig.1. Secvenţe din hărţi vechi ce reprezintă teritoriul Republicii Moldova

a) Harta lui Bawr; b) Harta rusă din 1935; c) Harta austriacă din 1898; d) Harta rusă din 1901.

Selectarea şi analiza hărţilor vechi se face în dependenţă de componentele ce urmează să fie studiate, de scara de proporţie (precizia), autenticitatea reprezentării, cât şi corespunderea conţinutului hărţii perioadei respective.

În ce priveşte precizia localizării informaţiei extrase de pe hărţile vechi şi corelarea acesteia cu o bază geografică actuală pot fi evidenţiate următoarele grupe de hărţi în care: prezenţa detaliului are o localizare nesigură pe o suprafaţă extinsă (aşezările umane în cadrul unui ţinut – harta lui D. Cantemir); prezenţa detaliului are o localizare sigură în cadrul unor elemente ale peisajului (conturul pădurilor între anumite obiecte hidrografice – hărţile din 1935, 1901); prezenţa tuturor detaliilor cu o localizare sigură şi identică atât pe hărţile vechi cât şi pe cele actuale (hărţile topografice din 1869, 1893, 1915).

Astfel de hărţi ce se atribuie la aceiaşi grupă şi reflectă acelaşi teritoriu, după părerea noastră, interes prezintă harta rusă din 1835 şi cea din 1901, întocmite la aceiaşi scară de proporţie (1:420 000), au acelaşi conţinut, şi, fiind întocmite în diferite perioade de timp servesc ca reper în analiza dinamicii modificărilor în peisajele naturale începând cu secolul XIX, când valorificarea resurselor naturale capătă un caracter atât intensiv cât şi extensiv.

Rezultate şi discuţii

În rezultatul analizei hărţilor se întocmesc noi hărţi, ce pot reflecta: modificările apărute în componentele mediului (vegetaţie, mlaştini, localităţi, căi de comunicaţie etc.); evoluţia limitelor teritorial-administrative în diferite etape; apariţia localităţilor şi mărirea numărului populaţiei în ele, dezvoltarea oraşelor, dinamica populării teritoriului, extinderea peisajelor intravilane; se poate urmări dezvoltarea căilor de transport, a celor comerciale; influenţa diferitor îndeletniciri şi ramuri ale economiei asupra mediului, formele de utilizare a terenului în anumite perioade istorice etc.

Lărgirea suprafeţelor arabile odată cu majorarea numărului populaţiei şi a apariţiei noilor localităţi în detrimentul suprafeţelor stabilizatoare de mediu, a contribuit mult la modificarea structurii peisajelor, determinând modul de funcţionare şi productivitatea lor naturală. Hărţile întocmite de noi (fig. 2) ne demonstrează sporirea considerabilă a impactului antropic asupra peisajelor, pe exemplul părţii centrale a Republicii Moldova, în perioada anilor 1835 - 1901.

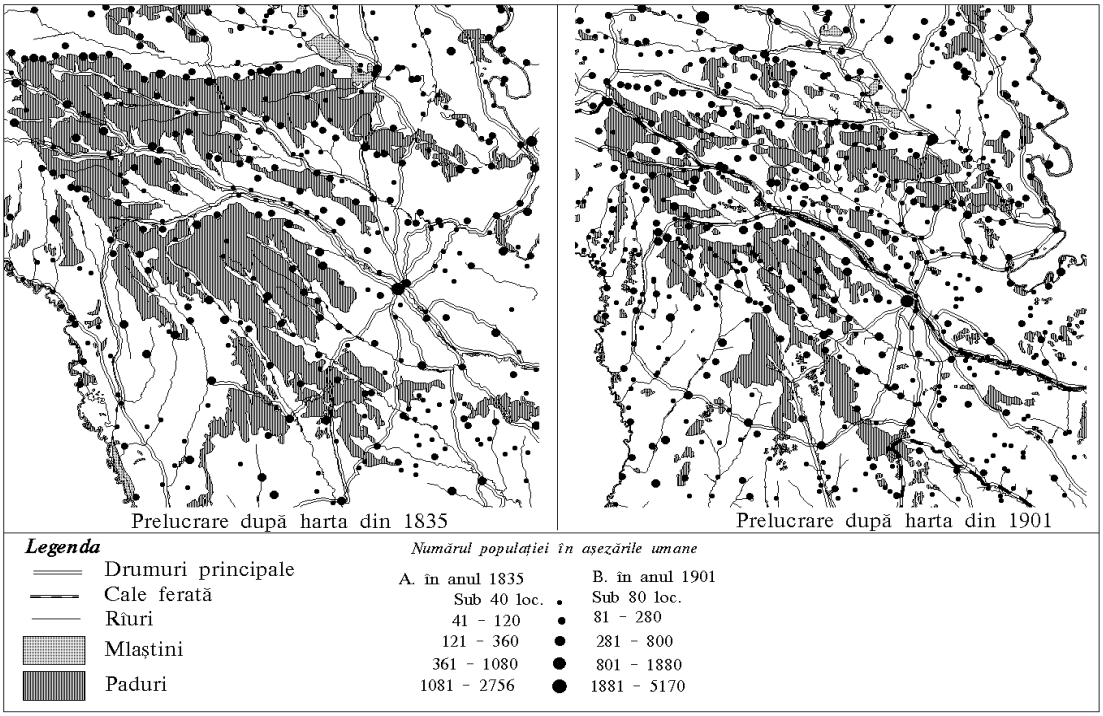


Fig. 2. Dinamica valorificării peisajelor în Republica Moldova în sec. XIX

Conform figurii doi pe parcursul secolului XIX, se observă atât înfiinţarea noilor localităţi – nuclee ale valorificării teritoriului, cât şi sporirea numărului populaţiei în ele. Astfel, dacă comparăm harta din 1835 cu cea din 1901 în ce priveşte dimensionarea cercului, ce reprezintă numărul populaţiei, observăm că indicele respectiv a sporit de două ori. Sporirea numărului populaţiei în aceste localităţi a contribuit la extinderea suprafeţelor intravilane cât şi a terenurilor valorificate, modificând astfel organizarea spaţială a peisajelor.

Se majorează suprafeţele destinate căilor de comunicaţie, care fac legătura dintre aceste nuclee vechi de valorificare şi noile localităţi apărute, deseori din contul suprafeţelor împădurite. Analiza hărţilor ne permite să evidenţiem o corelare directă între apariţia noilor aşezări umane, majorarea numărului populaţiei în ele, lărgirea suprafeţelor arabile, a celor ocupate de reţeaua de comunicaţie şi reducerea paralelă a suprafeţelor împădurite, a mlaştinilor etc. Reducerea suprafeţelor împădurite a avut loc şi ca rezultat al majorării terenurilor arabile şi a asigurării îndeletnicirilor practicate de populaţie. Defrişările mai intense erau, de obicei, în jurul centrelor populate, care erau cauzate de asemenea şi de folosirea lemnului în calitate de combustibil în fabricarea ceramicii, în arderea varului, în producerea mangalului, utilizarea lemnului în construcţiile navale, a căilor ferate şi a caselor de locuit.

Concluzii

Analiza hărţilor vechi, cât şi a celor derivate din ele pot contribui în mare măsură la: distingerea factorilor principali în modificarea peisajelor; elucidarea tendinţelor de manifestare a impactului uman în diferite peisaje; aprecierea gradului de valorificare şi antropizare a diferitor peisaje în anumite etape istorice; evidenţierea specificului diferenţierii peisajistice ale procesului de valorificare a teritoriului investigat.

Bibliografie

1. Băican V., Geografia Moldovei reflectată în documentele cartografice din secolul al XVIII-lea, Bucureşti, 1996
2. Băcilă I., Hărţi geografice asupra ţărilor Române între 1800-1856, Cluj, 1931
3. Giurescu C., Principatele Române la începutul sec. XIX (Constatări istorice, geografice, economice şi statistice pe temeiul hărţii ruse din 1835), Bucureşti, 1957
4. Карта Бессарабской губернии, Масштаб 1:420000, 1901
5. Карта театра войны въ Европе 1828 и 1829 годовъ составлена въ 1:420000 долю настоящей величины с инструментальной съемки Бессарабии, рекогносцировокъ Сербии, Восточной части Булгарии и Румилии, и военной съемки Молдавии, Валахии и Бабадагской области. Гравирована при военно-топографическомъ депо, MDCCCXXXV.

ЗАВИСИМОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Г.В. Млявая
Институт экологии и географии АНМ
Ул. Академией 1, Кишинэу 2028, Молдова
Тел. (+373 22) 72-17-16; e-mail: galinamleavaia@ yahoo.com

Введение

Обострение климатических рисков и связанное с ними увеличение чрезвычайных ситуаций, которые приводят к значительному материальному ущербу в экономической и социальной сферах, наблюдается как в мировом масштабе, так и на региональном уровне. К наиболее распространенным опасным природным процессам относятся наводнения, ураганы, ливневые дожди, особенно если они носят затяжной характер и сопровождаются сильным ветром, градом и т.д.

Согласно данным Всемирной Метеорологической Организации за период 1980–2007 гг. почти 7500 стихийных бедствий во всем мире унесли жизни более 2 млн. человек и причинили экономический ущерб, оцениваемый в размере более 1,2 триллиона долларов США. Более 70 % жертв и почти 80 % экономических потерь были вызваны опасными явлениями, связанными с погодой, климатом и водой, такими как тропические циклоны и штормовые нагоны, засухи, паводки или связанные с ними эпидемии болезней и нашествия насекомых [1].

В Республике Молдова наибольшие материальные потери и человеческие жертвы вызывают наводнения, ураганные ветры и засухи. Исследования, проведенные по данным Департамента чрезвычайных ситуаций при Министерстве внутренних дел РМ, показали, что за период с 1998 по 2012 гг. наводнения отмечались в 1999, 2002, 2003, 2005, 2006, 2008 и 2010 гг. (рис. 1).

Наиболее катастрофическими, приведшими к нарушению нормальных условий жизнедеятельности населения, были наводнения 2008 и 2010 гг. В 2008 году летом наблюдалась высокая повторяемость ливневых дождей. В результате необычайно обильных осадков в конце июля произошел разлив рек Днестр и Прут. За период с 22 по 27 июля в бассейне р. Днестр было отмечено среднее количество осадков 200 мм, максимальное – 300 мм; в верхнем бассейне р. Прут - 246-356 мм [4]. Государственная гидрометеорологическая служба РМ зарегистрировала, что сумма осадков за июль 2008 года на севере и местами на юге Молдовы превысила на 110-200% месячную норму. Наибольшее количество осадков 215-290 мм или 2,5-3,5 месячной нормы выпало в отдельных северных районах республики (Окница, Бричень, Единец), что отмечается в среднем 1 раз в 25-30 лет, а в Окнице (290 мм) – впервые за весь период наблюдений [3]. Наводнению подверглись 46 сел, 455 домов, из которых 280 были разрушены полностью, затоплены 4,5 га сельскохозяйственных угодий, погибла 1/3 урожая (рис.2).

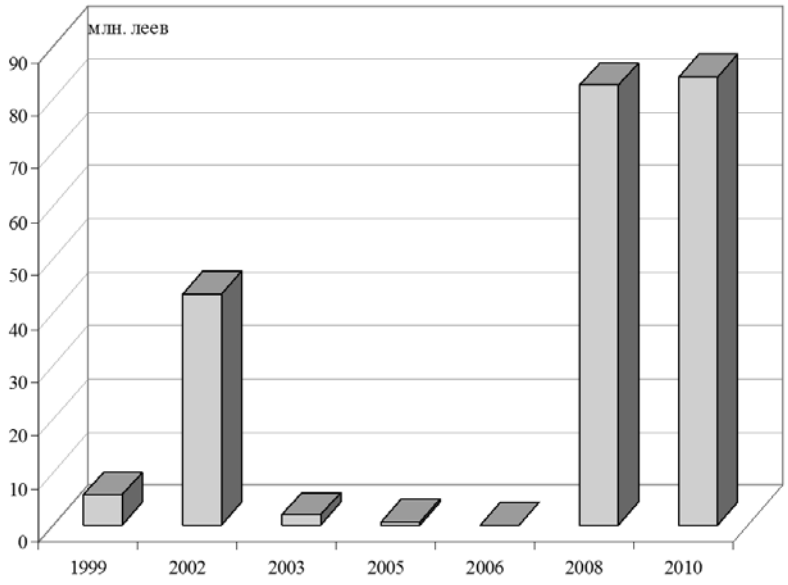


Рис. 1. Наводнения в Республике Молдова с учетом нанесенного материального ущерба за 1998-2012 гг.

Больше всего пострадали северные районы республики. По оценке Службы гражданской защиты и чрезвычайным ситуациям РМ материальный ущерб от наводнения составил 82545,5 млн. леев.

В 2010 году также из-за сильнейших дождей в июне и первой половине июля прошла волна наводнений на р. Прут, вызвавших повреждение и подтопление жилых домов, народнохозяйственных объектов, отключение электроэнергии, повреждение сельскохозяйственных угодий. Ущерб, причиненный народному хозяйству республики, исчислялся суммой 84188,43 млн. леев. По данным Гидрометеорологической службы осадки в июне превысили месячную норму на 150-270%. На большей части территории сумма осадков составила 100-220 мм, что отмечается один раз в 10-20 лет. Максимальное количество осадков 246 мм или 319% месячной нормы было зафиксировано впервые за весь период наблюдений в районе Единец.

Так как оперативные способы защиты от подобных явлений отсутствуют, а устойчивость территории к таким чрезвычайным ситуациям снижается, материальные потери от гидрометеорологических явлений в будущем будут только возрастать. В связи с этим большой интерес представляет исследование причин, вызывающих их появление на территории Республики Молдова.

Материалы и методы

Изучение взаимосвязи возникновения высоких паводков и наводнений с пространственно-временным режимом экстремальных осадков имеет большую практическую ценность. Для проведения исследования использовались: информационная база лаборатории климатологии Института экологии и географии АН РМ, данные Государственной гидрометеорологической службы РМ и Департамента чрезвычайных ситуаций при Министерстве внутренних дел РМ. В качестве основных методов оценки причинно-следственных связей и частоты проявления природных неблагоприятных ситуаций использовались аналитический и статистический методы. Обработка материала проводилась с помощью программ Excel, Stat graph Plus.

Результаты и обсуждение

Пространственно-временное распределение водных ресурсов находится в непосредственной связи с климатическими изменениями, происходящими на региональном уровне в нашей республике. Гидрологический режим рек и водоемов в значительной степени зависит от климатических факторов. Условия увлажнения, а также тепловой баланс местности не может не сказываться на особенностях режима рек и озер, водохранилищ и болот. Атмосферные осадки являются главным фактором формирования стока. Значение коэффициента корреляции, по которому оценивается плотность и линейная связь между этими

параметрами, находится в пределах 0,75-0,89. На основе анализа многолетних данных отмечено, что годовой сток повторяет колебания годового количества атмосферных осадков. Вариабельность осадков нередко вызывает негативные последствия: дефицит приводит к засушливым явлениям, а их избыток – к катастрофическим паводкам. Паводки на территории Республики Молдова наблюдаются в весенний и летний сезоны. Весенние высокие паводки обусловлены внезапным и быстрым таянием снега и дождями. Летом они возникают в основном из-за сильных ливневых или продолжительных обильных дождей. Осенние паводки относятся к явлениям с редкой повторяемостью. За последние 70 лет на реках Днестр и Прут были зарегистрированы 10 крупных разливов, наиболее разрушительные из которых произошли в 1941, 1955, 1969, 1974, 1980, 2006, 2008 и 2010 годах. Частые наводнения отмечаются и на малых реках [5].

а

б

Рис. 2. Наводнение на р. Днестр в июле 2008 г. а) с. Олэнешть, б) г. Бендеры

фото Ю. Шикер. Источник: http://meteo.md/newsait/pavodok08/pavod08.htm

Сравнение гидрологических показателей рек Днестр, Прут и климатических характеристик осадков позволили определить тесную взаимосвязь между ними и выявить временную вероятность проявления паводковой ситуации на территории Республики Молдова. Общепринятым календарным началом весны считается 1 марта. В метеорологии наступление весны определяется переходом среднесуточных температур воздуха через 0^{O} в сторону положительных значений. В Молдове это обычно происходит в конце февраля – в первой декаде марта, но в зависимости от особенностей синоптических процессов, даты могут значительно отклоняться от средней. Март является месяцем начала весеннего половодья, когда в результате таяния снежного покрова, водность рек значительно увеличивается и часто

возможен выход воды из меженного русла и затопление поймы. Самые ранние сроки начала весеннего половодья относятся к третьей декаде января (1977, 1979, 1981, 2002 гг.), самые поздние – к третьей декаде марта – первой декаде апреля (1973, 1977, 1980, 1989, 1991, 1993, 1996, 1998, 2005, 2006 гг.) [2]. При ранних сроках начала весеннего половодья в марте уже наблюдаются и дождевые паводки. К апрелю относятся поздние сроки наступления максимального расхода воды и окончание весеннего половодья. Но в отдельные годы оно приобретает затяжной характер из-за дождей и может быть отмечено в первой и третьей декадах мая (1962, 1963, 1976 гг.). Количество дождевых паводков в апреле увеличивается по сравнению с мартом на 30-40%. Весеннее половодье зависит от многих факторов: от характера погоды и процесса снеготаяния, от величины зимнего снегонакопления, наличия зимних оттепелей, от влажности и глубины промерзания почвы. Ведь если почва не промерзшая и сухая, то большая часть воды в нее впитывается, и тогда не возникает высокое половодье. С мая начинается период наступления дождевых паводков. В июне наблюдается их увеличение от 50 до 200%. Известно, что этот месяц является самым дождливым на территории республики. Наибольшая вероятность наступления чрезвычайных ситуаций, связанных с наводнениями, вызванными ливневыми осадками отмечается в июне и июле. Август характеризуется прохождением дождевых паводков с уменьшением их частоты в 2 раза по сравнению с периодом май-июль. В сентябре количество паводков уменьшается до 30%, в октябре – до 20%.

Исследование внутригодового числа дней с осадками и их количества, проведенное по многолетним данным Государственной гидрометеорологической службы РМ, показало, что сумма осадков увеличивается с апреля по октябрь. Среднее количество дней с осадками в месяц составляет 10 дней, вариабельность находится в пределах от 2 до 5 дней в зависимости от времени года (рис.3).

Большая часть осадков выпадает в теплый период года в виде дождя, а максимальные суммы осадков наблюдаются в июне (62-95 мм) и июле (53-89 мм). В особо дождливые годы количество осадков в июне может достигать 175-240 мм, а в засушливые годы может выпадать и предельно малое количество осадков от 3 до 21 мм. Также и максимальное количество дней с осадками отмечается в эти месяцы (8-13 дней). Как засухи, так и катастрофические ливни в отдельные годы могут нанести значительный материальный ущерб.

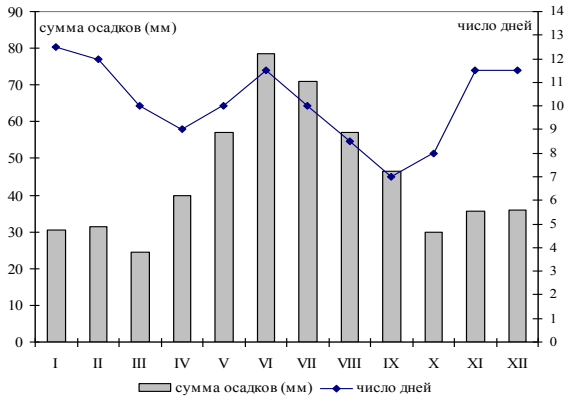


Рис. 3. Распределение среднего числа дней с осадками
и среднемесячного количества осадков в течение года

Анализ данных Департамента защиты населения и чрезвычайных ситуаций о наводнениях, вызвавших значительные материальные потери, позволил сделать вывод, что самая большая проблема в нашей республике связана не с весенним половодьем, а с дождями. Из общего числа наводнений, зафиксированных в Департаменте за период с 1998 по 2012 гг. (22 случая), 4 случая отмечены в марте 1999 и 2003 гг., 1 случай в мае 2002 г., 9 -в июне 1999,2002, 2003, 2005, 2006 гг., 5 – в июле 2002, 2008, 2010 гг., 1 – в августе 2003 г.

Исследование показателей высокой водности рек Днестр и Прут, проведенное по данным гидрологических характеристик месяцев, показали их соответствие с числом наводнений (табл.1).

Исходя из анализа данных многолетних гидрологических наблюдений и климатической информации о режиме осадков, можно констатировать, что июнь и июль являются наиболее паводковыми месяцами для рек и водотоков республики. Наибольшую опасность при

чрезвычайных ситуациях представляет р. Прут выше водохранилища Костешты – Стынка, поскольку нижний участок реки защищен водохранилищем с сезонным регулированием стока, что можно сказать и о р. Днестр, водный режим которой регулируется Днестровским водохранилищем.

Таблица 1. Высокая водность > 150% средних многолетних величин рек Днестр (1968-2011) и Прут (1990-2011)

река	Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь	
Днестр	годы	%	годы	%	годы	%	годы	%	годы	%	годы	%	годы	%
	1969	246	1970	230	1969	296	1969		1980	254	1968		1968	
	1976	224	1978	153	1970	182	1974		1981		1976		1974	
	1980	233	1989	200	1974	154	1980		1991		1978		1980	
	2006	204	205	153	1975	195	1998		1997		1980		1993	
					1980	214	2001		2001		1993		1996	
					1998	191	2008	227	2004		1996		1997	
					2006	183	2010	274	2005		2001		1998	
									2008	233	2007	172	2001	
											2008	143	2002	
													2008	173
река	Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь	
Прут	годы	%	годы	%	годы	%	годы	%	годы	%	годы	%	годы	%
	1999	182	1991	214	1992	145	1991		1991		1996	231	1991	
	2006	215	1996	145	1998	213	1998		2002		1997		1996	
	2008	174	1998	218	2001	161	2006		2004		2007		1997	
			2010	173	2006	285	2008	434	2005	316	2008	123	1998	
							2010	508	2010	175	2010	142	2002	
													2008	240

Выводы

Современный климат Республики Молдова характеризуется увеличением повторяемости погодных аномалий и экстренных ситуаций, связанных с ними. В частности, за 100 летний период наблюдений за режимом осадков в последнее десятилетие впервые отмечены экстремальные значения осадков, которые ранее не регистрировались. Максимум ливневых осадков приходится на июнь. Установлено, что годовая частота ливней в конце XX-го и в начале XXI-го вв. увеличилась до 10,4 случаев по сравнению с базовым климатическим периодом (8,5 случаев). Интенсивность осадков является одним из важнейших факторов, влияющих на формирование паводков на территории Молдовы. Приведенное исследование показало, что для успешной борьбы в снижении негативных последствий от стихийных бедствий необходимо проводить комплексное углубленное изучение рисков, изменчивости климата, уязвимости населения и экономики, конкретных обстоятельств и причин возникновения чрезвычайных явлений.

Список использованной литературы

1. М. Жарро. Всемирный метеорологический день 2013 «Наблюдения за погодой для защиты жизни и имущества». ВМО-№ 1107, 2013. Интернет ресурс. Доступ: http://www.wmo.int/worldmetday/index_ru.html дата доступа 4.03.2013
2. Казак В. Гидрологическая характеристика марта на территории Республики Молдова. Интернет ресурс. Доступ: http://www.meteo.md/rus/hidromart2013.htm дата доступа 10.05.2013
3. Миронова Т. Погодные условия. Июль 2008. Интернет ресурс. Доступ: www.meteo.md/rus/iulie08.htm дата доступа 5.08.2008
4. Boboc N., Nedealcov M., Şevciuc Şt. etc. Calamităţii naturale şi situaţii excepţionale. Starea mediului în Republica Moldova în 2007-2010 (Raportul Naţional).-Chişinău: Sin., Tipografia „Nova-Imprim" SRL.-2011.-p. 143-145
5. Boian I., Gălcă G., Sandu M. etc. Poluarea transfrontieră a apelor de suprafaţă. Starea mediului în Republica Moldova în 2007-2010 (Raportul Naţional).-Chişinău: Sin., Tipografia „Nova-Imprim" SRL.-2011.-p. 243

ZĂCĂMINTELE DE HELIU DIN BAZINUL R. NISTRU

C. Moraru, A. Zvezdenco
Institutul de Geologie şi Seismologie al AŞM
str. Academiei 3, Chişinău 2028, Moldova
Tel. *+373(22) 73-96-63; e-mail: cmoraru@yahoo.com*

Introducere

Bazinul hidrografic al r. Nistru (Ucraina şi Moldova) conţine un spectru larg de zăcăminte minerale. În cursul superior al bazinului (Ucraina) sunt descoperite acumulări de petrol şi gaze naturale, ozocherit (regiunea Bolehov), săruri de potasiu (Ivano – Francovsk) şi diverse zăcăminte de minerale utile pentru construcţii. În partea de mijloc a bazinului (pînă la or. Moghilev) sunt descoperite diverse ape minerale şi zăcăminte de minerale utile pentru construcţii. Partea inferioară a bazinului (partial şi teritoriul R. Moldova) se evidenţiază din punc de vedere geologic. Aici sunt descoperite manifestări ale zăcămintelor polimetalice, ape minerale cu radon, ape minerale cu component specific, diverse zăcăminte de minerale utile pentru construcţii [4]. Cele mai perspective sunt acumulările de heliu. În plan international, acest gaz este foarte puţin exploatat din zăcăminte. Heliu este un produs strategic (se foloseşte în industria militară) şi numai cîteva ţări în lume dispun de heliu industrial (SUA, Rusia, Republica Africa de Sud ş.a.).

Materiale şi metode

Geochimia heliului, pe teritoriul Republicii Moldova, a început să fie studiată încă în anul 1948, odată cu iniţierea lucrărilor şi prospecţiunilor geologice la petrol şi gaze naturale. În anul 1951 în partea de nord a regiunii Nistrene, cercetătorii VNIGRI (Rusia) au detectat primele concentraţii anomale de heliu în valoare de cca 0.5 - 0.75 % vol. În 1961 specialiştii din RSS Moldovnească au început lucrările regionale în cadrul programului cercetării prezenţei elementelor radioactive rare în mediul geologic al ţării. Aria de răspîndire a heliului în regiunea Nistreană a fost conturată schematic în perioada anilor1964-1966 de către Rott şi colaboratorii săi [7].

În 1981 colaboratorii IGS AS RM iniţiază studiul regional la scara 1:200 000 a distribuţiei heliului în apele subterane şi în gazele naturale. Lucrările menţionate, la început, au fost coordonate de dr.C. Moraru şi dr.V. Bobrinskii, iar începînd cu anul 1985 de dr.C. Moraru. Ca rezultat a fost studiată geochimia heliului atît în plan regional, cît şi local. S-a efectuat cartarea regională a heliului în mediul geologic şi s-au studiat particularităţile acestui gaz inert în diverse condiţii hidrogeochimice si hidrogeologice [1,2,5,6].

Rezultate

Analiza în detaliu ale condiţiilor geologo-hidrogeologice şi geochimice demonstrează faptul că, subsolul bazinului r. Nistru conţine acumulări naturale de heliu. Concentraţiile heliului, atît în apele subterane, cît şi în gazele naturale, corespund condiţiilor zăcămintelor industriale de helui. Conturarea acumulărilor de heliu a fost efectuată conform următoarei metodologii:

a) estimarea criteriului concentraţiei minime ale acumulării de gaze

Criteriul minim al concentraţiei heliului în gazele naturale corespunde clasificării Iacuteni [9] şi constitue 0.05 % vol. (tab.1).

Pentru apele subterane nu sunt evidenţiate şi propuse clasificări ale acumulărilor de heliu. În acest caz poate fi folosită aceeaşi valoare a concentraţiei minime ale gazelor, cu condiţia transformării ei în unităţi ml/l pentru acvifere. După Ianiţkii, [10] cantitatea de heliu în apă (Q) echivalentă concentraţiei în faza gazoasă poate fi calculată după formula:

$$Q = (Q_g \times Q_v)/100\% \quad ,$$

unde: Q_g – cantitatea totală a gazelor dizolvate în apă (sau factorul gazelor), ml/l;

Q_v – cantitatea de heliu în faza gazoasă, % vol.

Tabela 1. Clasificarea zăcămintelor de heliu industrial

Grupa	După rezerve		După conţinutul de heliu	
	Rezerve, mln m^3	Denumirea	Concentraţie, % vol.	Denumirea
1	> 100	Unicale	> 1.00	Foarte bogate
2	50 – 99	Mari	0.5 –0.99	Bogate
3	25 – 49	Medii	0.1 – 0.49	Simple
4	5 – 25	Mici	0.05 – 0.09	Sărace
5	< 5	Foarte mici	< 0.05	Foarte sărace

Formula citată este veridică pentru diverse intervale ale temperaturii şi mineralizării apei. Cel mai problematic este parametru Qg, fiindcă în rarele cercetări geochimice apare necesitatea determinării sumei totale ale gazelor dizolvate. În cadrul R. Moldova determinările Qg au fost efectuate între anii 60 – 70 sec. trecut în complexul cercetărilor la petrol şi gaze naturale. Generalizarea datelor retrospective arată că valoarea Qg pentru apele subterane variază de la 10 ml/l (arhaic) pînă la 422 ml/l (neogen). Valoarea medie statistică Qg pentru apele subterane moldoveneşti constituie 90.34 ml/l şi valoare medie statistică Qv este egală cu 6.43 % vol. Folosind formula citată obţinem Q = 5.8 ml/l. Cu ajutorul proporţiilor matematice determinăm că 0.05 % vol. heliului corespunde valorii 4500 x 10-5 ml/l. Deci, criteriile minime a heliului pentru zăcăminte reprezintă 0.05 % vol. pentru gaze şi 4500 x 10-5 ml/l pentru apele subterane.

b) estimarea valorii minime a coeficientului contrastului (CC) pentru acumulările de heliu

După definiţie CC exprimă puterea şi stabilitatea anomaliilor de heliu: cu cît este mai mare valoarea coeficientului, cu atît este mai durabilă anomalia propriu evidenţiată [5]. Există un şir de anomalii cu aceeaşi concentraţie de heliu, dar diverse după valorile CC. Analiza comlexă a distribuţie heliului, a geologiei orizonturilor acvifere şi a poziţiei fundamentului cristalin a permis selectarea valorii minime ale CC-ului pentru zăcămintele de heliu, care constituie $CC_{min} = 100$.

c) conturarea zăcămintelor de heliu

Folosind datele din hărţile cu distribuţia heliului în gazele naturale, în apele subterane, criteriile (a) şi (b) au fost conturate în plan geografic cele 3 acumulări de heliu, care sunt perspectivele pentru extragerea gazului inert pentru necesităţile industriale din cadrul bazinului r. Nistru.

Zăcămîntul "Soroca" este amplasat în partea de nord-est a R. Moldova, între comunele Vălcineţ – Racovăţ. Au fost evidenţiate două anomalii: lîngă com. Iarova şi or. Soroca. Există o probabilitate mare că pot fi evidenţiate un şir de anomalii de o importanţă industrială. Heliu este detectat în gaze spontane şi ape subterane. Concentraţia maximă a heliului constituie, în gaze – 18 % vol. şi 2.5 – 3 ml/l în apă. Gazele spontane sunt azotice, apele subterane conţin săruri de la 1.0 g/l pîna la 4-7 g/l. Heliu este asociat cu rocile arhaice. Valoarea maximă a CC atinge 996,1 m^{-1}.

Zăcămîntul "Camenca" este situat la sud-est de zăcămîntul "Soroca" şi genetic prezintă o continuare a zăcămîntului precedent. Din punc de vedere geografic, zăcămîntul cuprinde teritoriul între com. Nimereuca şi Jabca. Heliu este caracteristic gazelor spontane şi apelor subterane, care provin din rocile arhaice a fundamentului cristalin. Tot teritoriu este anomal după concentraţia heliului: în gaze - pînă la 10 % vol. şi în ape subterane - cca 0.4 ml/l. În gaze, azotul este elementul predominant. Apele subterane conţin saruri de la 1.0 g/l pînă la 5.0 g/l. Valoarea maximă a CC = 664,5 m^{-1}.

Zăcămîntul "Doibani" se află în valea r. Nistru, între com. Mihailovca şi Golan. Teritoriul este afectat de rupturi tectonice, care pot fi evidenţiate în structuri geomorfologice şi reţeaua hidrografică. Centru anomaliei corespunde cu intersecţia r. Nistru şi ale rîuleţilor Iagorlîc şi Trostianeţ. Heliul apare în gazele spontane şi în majoritatea cazurilor în apele subterane. Concentraţia maximă a acestuia alcatuieste 0.067 ml/l în acviferul sarmaţianului inferior (N_1S_1). Aceste ape subterane se

folosesc în gospodăria comunală. Mineralizarea apei atinge valori pînă la 2.0 g/l. Anomalia heliu are caracter local cu CC = 174.6 m^{-1}.

Discuţii şi concluzii

Economia modernă necesită zi cu zi cantităţi mari de heliu pentru diverse scopuri. Preţul ridicat al heliului natural şi raritatea acestui gaz nobil nu permite înca folosirea lui pe scară largă, indiferent de faptul că in prezent un şir de procese tehnologice şi aplicaţii practice sunt dependente de heliu. Un exemplu ilustrativ se referă la primele cantităţi de heliu. Pînă la primul razboi mondial 1 m^3 de heliu costa cca 89 000 dolari. Chimistul american G.Mur scria în 1919:“ Daca cineva cu cinci ani în urmă imi spunea că cu acest gaz vor fi împlute aerostatele, eu puteam să cred mai exact dacă cineva propunea să acopere monumentul lui Wasington cu diamante”. Odată cu apariţia zăcămintelor de heliu s-a început utilizarea lui în proporţii enorme. Cele mai importante domenii de utilizare al acestui gaz rămîn a fi industria militară, staţiile atomice, microelectronica ş.a. Chiar şi ţările “săturate” cu heliu se străduie să cumpere în exces rezerve de gaz şi îl păstrează în rezervuare naturale speciale. În multe ţări s-a început revizuirea posibilităţilor geologice în scopul cercetării concentraţiilor de heliu şi extragerii acestuia din diverse medii subterane. În prezent majoritatea specialiştilor din acest domeniu consideră mai util volumul zăcămîntului şi mai apoi concentraţia lui iniţială. În Rusia, în perimetrul zăcămîntului Orienburg, heliu constituie din componenţa gazelor numai 0.05 % vol. Între anii ’70 ai secolului trecut, construcţia uzinei de prelucrare a heliului lîngă acest oraş a fost evidenţiată drept o revoluţie tehnică în tehnologia industrială. Uzina este unică după terminii de construcţie, procesul de selectare a heliului din spectru de gaze naturale, volumul de producere şi puritatea gazului final.

R. Moldova poate fi plasată în rîndul ţărilor posesoare de rezerve de heliu natural. Studiile efectuate în cadrul prezentei lucrări demonstreaza acest fapt. Condiţiile geologice ale ţării permit selectarea zăcămintelor de heliu şi exploararea acestuia după conţinutul iniţial al gazului, accesibilitatea teritoriului etc. În tab. 2 este expusă informaţia sumară privind zăcămintele republicii, inclusiv din cadrul bazinului r. Nistru. Este necesar de menţionat că concentraţiile de heliu sunt probabile. Reieşind din condiţiile geologice unicale ale zăcămintelor, autorii presupun că în perimetrul zăcămintelor, concentraţiile de heliu pot fi cu mult mai mari decît cele enumerate.

Tabela 2. Zăcămintele de heliu în Moldova

Denumira zăcămîntului	Concentraţie He		Grad prioritate de explorare
	în gazelle naturale, % vol.	în apă, ml/l	
Soroca	18	2.5 – 3	1
Camenca	10	0.4	1
Sudul Moldovei	5	0.1	2
Mihăleni	-	0.17	3
Ocniţa	-	0.16	4
Răut	-	0.07	5
Doibani	-	0.067	6

Remarcă: (-) concentraţia heliului în gazele spontane este studiată insuficient

Datele folosite în această lucrare, în special pentru heliul din gazele naturale sunt de origine retrospectivă. Analiza metodelor de detecţie şi colectarea heliului (în gaze) permiteau pierderi esenţiale din proba iniţială. Un indicator al pierderilor de heliu este aerul atmosferic în probe. O altă sursă de erori în determinarea concentraţiei iniţiale a heliului este transportarea probelor la distanţe mari (Moldova – Leningrad, etc). În procesul transportării indispensabil sunt pierderi de heliu şi exprimarea lor numerică depinde de mulţi factori (presiunea gazului, tipul containerului ş.a), care se supun parametrizării foarte si foarte dificil. Într-un şir de rapoarte geologice se menţionează faptul colectării probelor geochimice la un nivel tehnic inferior. Pe de o altă parte, pînă nu demult, în sudul Moldovei sondele forate încă prin anii ‘60 a sec. trecut fumegau gaze azotice nearzătoare cu concentraţii impresionante de heliu.

Accentul pentru toate cazurile trebuie pus pe situaţia economică. În trecut, Moldova, fiind partea componentă a URSS, avea amprenta cercetărilor geologice comune pentru toată ex-URSS. Politica şi strategia cercetărilor de zăcăminte, inclusiv şi cele de heliu, erau bazate pe principiul descoperirilor de substanţe minerale utile în rezerve mari, aproape de suprafaţa terestră şi cu perioada de explorare pe un termen îndelungat (> 25 ani). Toate zăcămintele se impărţeau în două categorii mari: pentru explorare şi de rezervă. De exemplu, pe teritoriul Moldovei zăcămintele mici de petrol de la Văleni erau zăcăminte de rezerve, predestinate pentru cazuri speciale sau pentru viitor. Primele semnale (aproximative) ale prezenţei heliului în ţara noastră au fost obţinute încă în anii ’60 ai sec. trecut, însă, după rentabilitatea exploarării nu puteau concura cu uriaşul zăcămînt de la Orienburg, unde deja funcţiona uzina de prelucrare a gazelor naturale arzătoare. Această situaţia a fost corectă, fiindcă o ţară mare necesită rezerve minerale de asemenea mari. Însă din această cauză multe zăcăminte în fosta URSS n-au fost studiate deplin şi în detaliu. Ultimul argument este valid şi pentru zăcămintele de heliu din Moldova. Astăzi, situaţia ecomonică din ţara noastră s-a schimbat radical. Zăcămintele substanţelor minerale, care în trecut nu prezentau interes economic (sau au fost plasate în categorie secundară) în prezent sunt şi economic rentabile, dar şi necesită un studiu în detaliu. De asemenea, tehnicile studiilor geologice şi posibilităţile analitice, comparativ cu deceniile precedente, s-au perfectat şi raţionalizat. Concentraţiile de heliu măsurate în apele subterane au fost efectuate cu un detector portativ de tip INGEM şi analizele sunt de o precizie înaltă (cca 5% deviaţie în probe paralele). Recalculul concentraţiilor de heliu în apă echivalenţa fazei gazoase de asemenea, arată concentraţii sporite de heliu în gazele naturale în stare liberă sau în gazele spontane degajate artificial.

Heliul moldovenesc, în marea sa parte, este de origine radiogenă şi este transportat în condiţii naturale din adîncimi prin intermediul rupturilor tectonice. Studiul concentraţiilor izotopice He^3/He^4 arată că valoarea acestei proporţii este în mediu 2 x 10^{-8}, caracteristică proceselor radiogene de adîncime mică [3,8]. În regiunea Nistreana de nord concentraţiile sporite de heliu în gazele naturale (max. 18 % vol.) demonstrează ideea acumulărilor de elemente radoactive la adîncimi mici şi pe un teritoriu vast. Tot aici, în anii precedenţi au fost cercetate şi descoperite ape minerale radonice şi recomandate ca ape minerale balneologice unicale. Radonul, tot gaz nobil şi inert, corelează cu heliul numai în prezenţa acumulărilor naturale a elementelor radioactive. În ansamblu toate confirmările aduse provizoriu, indică prezenţa acumulărilor de heliu în rezerve industriale şi de lungă durată în explorare.

Datele şi materialele prezentei lucrări permit următoarele concluzii:

- În cadrul teritoriului bazinului r.Nistru sunt prezente zăcăminte de heliu natural în concentraţii industriale, atît în gazele naturale, cît şi în apele subterane.
- Extragerea heliului din apele subterane este posibilă datorită:

- concentraţiilor anormale,
- utilizării apelor în procese paralele: servicii comunale şi extragerea gazului,
- lipsei probabilităţii formării apelor reziduale,
- experienţei internaţionale - procesul extragerii heliului este ecologic curat şi nu va influenţa esenţial asupra mediului înconjurător.

- În primul rînd prezintă interes economic zăcămintele cu grad de prioritate 1 şi 2.
- Programul de studii şi lucrări perspective se poat desfăşura în două variante:

- un program de studii complete şi detaliate eşalonate pentru calculul rezervelor zăcămintelor cu grad de prioritate 1 şi 2, apoi cu grad de prioritate 2 - 6
- un program de studii locale de scurtă durată, prin care să se obţină în timp scurt rezultate pentru exploatarea unui zăcămînt individual.

În toate cazurile studiile necesită completare prin prospecţiuni geologice şi geochimice, efectuate pentru stabilirea bilanţului rezervelor heliului, singura bază a unei exploatări raţionale şi ecomonic rentabile.

Bibliografie

1. Бобринский В.М., Морару К.Е. О гелиеносности подземных вод Молдавии // Сов. геология, 1984 г, № 9, с. 103-106.

2. Бобринский В.М., Макареску В.С., Морару К.Е. Отражение разрывных нарушений в гелиеовом, макросейсмическом и гидрогеохимическом полях Молдавии // ДАН СССР, 1986 г, т. 288, № 5, с. 1181-1184

3. Карабуля А.К. Радиоактивные элементы в породах и подземных водах Молдавского артезианского бассейна: Автореф. … дис. канд. геол.-мин. наук. - Л., 1997. 16с.
4. Лысюк О. И др. Бассейн реки Днестр. Экологический атлас, Кишинев, 2012.
5. Морару К.Е. Гидрогеохимия гелия и его роль как индикатора взаимосвязи водоносных горизонтов (на примере Молдавского артезианского склона): Автореф. дис. … канд. геол.-мин. наук. - М.,1987. 17с.
6.Морару К.Е., Бобринский В.М. Особенности распределения фоновых и аномальных содержаний гелия в подземных водах Молдавского артезианского склона. - М.: ВИНИТИ, №1497-85 Деп.,1985, 11с.
7. Ротт И.В., Садаров Э.И. О гелиеносности подземных вод Молдавии // Геология и полезные ископаемые МССР. М.: ВНЭМС , 1970. с.58-59.
8. Шараевский Л.П. Закономерности формирования эксплуатационных запасов подземных вод междуречья Днестр- Прут: Автореф. дис. … канд. геол.-мин. наук. - М., 1984. 18с.
9. Якуцени В.П. Геология гелия. - Л.: Недра, 1968. 243с.
10. Яницкий И.Н. Гелиевая съемка. - М.: Недра, 1979. 95с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ р. ДНЕСТР ДЛЯ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ: ВЛИЯНИЕ НА ЗОНУ АЭРАЦИИ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

К.Е. Морару, А.Н.Тимошенкова
Институт геологии и сейсмологии АН Молдовы
Ул. Академией 3, Кишинев 2028, Молдова
Тел. (+373 22) 739663; e-mail: cmoraru@yahoo.com

Введение

Вода р. Днестр используется для мелиорации земель с давних времен. Централизованное использование речной воды для гидромелиорации началось в 1961 г. Для этих целей были созданы большие мелиоративные массивы. Одним из таких массивов под названием «Суворовский» был оборудован в нижней части р. Днестр (в пределах территории Молдовы, 1978 г.).

Влияние воды р. Днестр на почвеный слой (или в целом на породы зоны аэрации) и качество подземных вод до настоящего времени является дискуссионным. На примере участка «Крокмаз» (расположенного в пределах Суворовского массива) изучен данный вопрос.

Материалы и методы

Исследованы породы зоны аэрации и грунтовые воды мелиоративного участка «Крокмаз», как репрезентативная территория. Для определения химического состава пород и вод использованы гостированные методы. Обработка данных осуществлена методами геостатистики прикладного пакета SPSS 14 и приложения Microsoft 2007. Также использованы методы ГИС картографии современной гидрогеологии и гидрогеохимии.

Основные результаты

Геологическое строение территории участка «Коркмаз». Исследованный участок является составной частью Суворовского массива орошения. Из его геологического разреза представляют мелиоративно-гидрогеологический интерес породы, начиная от среднесарматских отложений к более молодым.

Среднесарматские отложения в районе массива орошения представлены в основном известняками, мощностью до 40 м, залегающими без перерыва на нижнесарматских известняках. Выше по разрезу залегает пачка переслаивающихся глин, мергелей и прослоев известняка, вверху заканчивающаяся прослоями песчанистых глин с прослойками известняков. Общая мощность пород среднего сармата достигает 60-80 м. Среднесарматские известняки залегают ниже базиса эрозии: в долине р. Днестр - на глубине до 30 - 40 м, а на водоразделах - на глубине до 200 м. Выше залегает песчано-глинистая толща нерасчлененных отложений верхнего сармата-меотиса, известная под названием породы - кагульской свиты (N_1S_3-m). В разрезе этих отложений преобладают глины, встречаются прослои и линзы песка, иногда довольно значительные по простиранию. Эти отложения обнажаются в долине р. Днестр, а на водоразделах залегают на глубинах до 60 - 80 м. Над отложениями верхнего сармата-меотиса залегают породы понтического возраста (N_2P), представленные глинами с прослоями мелкозернистых песков, иногда и известняков-ракушечников. Общая мощность этих отложений достигает до 15 - 20 м. Прослои песков и известняков-ракушечников иногда могут иметь значительное распространение до 10 - 15 км. Эти

отложения обнажаются в нижних частях склонов крупных балок и в карьерах у сел Коркмазы, Олонешть, Пуркарь и др. На водоразделах понтические отложения залегают на глубине до 30 - 40 м. Выше по разрезу, на размытой поверхности отложений понта, залегают слои бурых, красно-бурых глин с крупными карбонатными и гипсовыми стяжениями и с прослойками песков в нижней части. Эти глины относятся к нерасчлененным средне-верхнеплиоценовым отложениям и выделяются в качестве местного подразделения, под названием Твардицкой свиты. Они имеют распространение только в юго-восточной части Молдовы, восточнее долины р. Ялпуг. Общая мощность этих отложений достигает до 10 м. Они могут рассматриваться как относительно водоупорные слои. В районе расположения массива орошения отсутствует аллювиальные отложения плиоценовых и четвертичных надпойменных террас. Завершают разрез плиоцен-четвертичные суглинки, которые слагают верхнюю часть водоразделов и склонов. На водоразделе распространены элювиальные суглинки (N_2^3 - Q) мощностью до 20 - 30 м, на склонах - элювиально-делювиальные, а в днищах балок - аллювиально-делювиальные суглинки, мощностью до 5 м. В элювиальных покровных суглинках (N_2^3 - Q) водоразделов встречаются горизонты ископаемых почв и суглинков тяжелого механического состава, что способствует возникновению ирригационной верховодки и поднятию уровня грунтовых вод.

Вышеописанные отложения являются водообильными и образуют следующие водоносные горизонты. Водоносный комплекс нижнесарматско-среднесарматских известняков напорный, пьезометрический уровень устанавливается на отметках от 0 до 10 м. По химическому составу (скв. 1563, 1567) - воды гидрокарбонатно-хлоридные натриевые с минерализацией 0.7 - 1.0 г/л. Воды водоносного комплекса используются для централизованного водоснабжения населенных пунктов и экономических объектов. В отложениях кагульской свиты подземные воды находятся в пределах песков мощностью до 5 - 10 м и являются напорными. Химический состав вод в основном гидрокарбонатно-сульфатный с минерализацией от 1.0 до 2.0 г/л. Подземные воды в понтических отложениях залегают в песках, образуя иногда довольно выдержанные водоносные слои, протяженностью от нескольких до десятков километров. В нижних частях склонов балок, водоносные пески перекрыты маломощным слоем суглинков, и разгружаются в виде родников. Преобладающий химический состав подземных вод - гидрокарбонатно-сульфатный с минерализацией от 1.0 до 2.0 г/л. Грунтовые воды на территории исследованного массива распространены повсеместно. Водовмещающими породами являются аллювиально-делювиальные, покровные отложения. Иногда наблюдается образование верховодки. Движение грунтового потока вод направлено от водораздела в сторону долин р. Днестр и более мелких рек. Глубина залегания грунтовых вод колеблется от 1 до 5 м и редко - больше этой величины.

Характеристика зоны аэрации. Зона аэрации исследуемого участка имеет небольшую мощность (1.0 - 5.0 м) со следующим сложением:

1 слой - 0.0 - 2.0 м - почвенно-растительный горизонт;

2 слой - 2.0 - 5.0 м - суглинки полевого, темно-бурого цвета.

В настоящее время УГВ сильно изменены по сравнению с первоначальными и составляют 2.0 - 5.0 м, в некоторых местах меньше значений этого предела. Геохимия зоны аэрации исследована по разрезам специально пробуренных скажин (скв. 11, 12, 13, 14). Скв. 11 была пробурена за пределами массива орошения с целью получения сведений о содержании химических элементов в породах в природных условиях. По сравнению с другими скважинами, в фоновой скважине до глубины 14.2 м УГВ не обнаружен. Полевые исследования позволяют сделать вывод о том, что территория местонахождения фоновой скважины в начале освоения массива гидромелиорации также была орошаемой. В связи с этим, нижеследующую характеристику по скв. 11 и скв. 12, 13, 14 следует понимать как обобщение геохимических условий по зоне аэрации под влиянием недавнего, в настоящее время не существующего орошения и действующей системы гидромелиорации. Данные по статистическим параметрам и коэффициентам корреляции химических элементов представлены в табл. 1, 2, 3, 4.

Уровень значимости коэффициентов корреляции, представленных в табл. 3 - 4, составляют при q = 0.05 соответственно ±0.36 и ±0.26. Анализ данных по статистическим параметрам и коэффициентам корреляции показывает следующее. Содержания химических элементов в породах фоновой скважины и в скважинах массива орошения близки между собой. Имеющиеся отличия несущественны, за исключением статистических параметров кальция. Это указывает на то, что геохимические особенности зоны аэрации, сформированные под влиянием орошения в прошлом и в настоящее время, адекватны между собой, и происшедшие в химическом составе пород изменения сохраняются, но направленность геохимических процессов различается между собой. Последнее подтверждается анализом корреляционных связей между химическими элементами и показателями зоны аэрации.

Таблица 1. Статистические показатели химических элементов зоны аэрации (скв. 11, в мг/л)

Химический показатель или элемент	Число проб	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максимальное значение
pH	22	7.62	0.20	7.25	8.10
HCO_3	22	147.78	34.71	103.60	195.20
Cl	22	15.31	16.34	4.80	85.10
SO_4	22	20.45	13.41	2.64	47.20
K	22	1.69	0.90	1.10	5.40
Na	22	28.01	25.31	3.20	78.00
Ca	22	8.13	6.34	2.80	27.20
Mg	22	12.93	9.71	2.12	26.90

Таблица 2. Статистические показатели химических элементов зоны аэрации (скв. 12, 13, 14, в мг/л)

Химический показатель или элемент	Число проб	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максимальное значение
pH	41	7.48	0.25	7.13	8.03
HCO_3	41	119.39	32.76	67.10	195.20
Cl	41	17.42	7.48	6.80	56.70
SO_4	41	29.43	11.66	9.90	55.40
K	41	1.63	0.69	0.60	3.60
Na	41	18.73	14.77	3.66	60.50
Ca	41	26.99	15.67	2.36	59.20
Mg	41	8.99	5.76	1.72	21.70
NO_3	41	2.24	2.98	0.00	12.70

Таблица 3. Значения коэффициентов корреляции между химическими элементами, показателями зоны аэрации и глубиной отбора проб в природных условиях (скв. 11)

Химический показатель или элемент	h	pH	HCO_3	Cl	SO_4	K	Na	Ca	Mg
h	1.00								
pH	0.12	1.00							
HCO_3	0.84	0.13	1.00						
Cl	0.55	0.02	0.40	1.00					
SO_4	0.75	0.08	0.85	0.41	1.00				
K	0.26	0.07	0.04	0.86	0.05	1.00			
Na	0.96	0.10	0.88	0.65	0.79	0.35	1.00		
Ca	0.23	0.00	0.44	0.33	0.67	0.13	0.30	1.00	
Mg	0.59	0.14	0.81	0.53	0.85	0.20	0.67	0.68	1.00

В условиях отсутствия орошения такие химические элементы и компоненты как гидрокарбонаты, хлор, сульфаты, натрий и магний положительно, значимо связаны с глубиной отбора проб (h) (см. табл. 3). Под влиянием орошения эти связи исчезают, или резко уменьшаются значения коэффициентов корреляции (см. табл. 4).

О разной направленности геохимических процессов в зоне аэрации под влиянием прошлого и настоящего орошений свидетельствуют полученные составы гипотетических солей. Так, в разрезе скв. 11, очевидно, присутствует следующий ряд солей:

$$CaCl_2 \rightarrow MgCl_2 \rightarrow MgSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaCl \rightarrow KCl \rightarrow Na_2CO_3$$

На орошаемом массиве в зоне аэрации получен нижеследующий ряд гипотетических солей:

$$Ca(NO_3)_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow MgCl_2 \rightarrow MgSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow KCl \rightarrow KCl \rightarrow Na_2CO_3$$

Таблица 4. Значения коэффициентов корреляции между химическими элементами, показателями зоны аэрации и глубиной отбора проб территории мелиоративного массива (скв. 12, 13, 14)

Химический показатель или элемент	h	pH	HCO_3	Cl	SO_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3
h	1.00									
pH	0.06	1.00								
HCO_3	0.24	0.33	1.00							
Cl	0.10	0.32	0.36	1.00						
SO_4	0.24	0.24	0.69	0.29	1.00					
K	-0.32	-0.07	-0.19	0.42	-0.30	1.00				
Na	0.73	0.07	0.51	0.20	0.44	-0.23	1.00			
Ca	-0.50	0.15	0.39	0.36	0.49	0.15	-0.27	1.00		
Mg	0.56	0.28	0.58	0.42	0.45	-0.30	0.42	-0.06	1.00	
NO_3	-0.18	-0.19	0.11	-0.00	0.30	-0.39	-0.01	0.24	0.13	1.00

Вышеотмеченные геохимические особенности более детально отражены на графиках зависимости содержания химических элементов от глубины точки отбора проб. На этих графиках мощность зоны аэрации составляет соответственно: скв. 11 - 1.4 м, скв. 12 - 1.5 м, скв. 13 - 4.5 м и скв. 14 - 5.2 м. Продолжение кривых по фактическим данным для каждой скважины ниже отметок зоны аэрации характеризует геохимию водосодержаших и водоупорных пород. Поглощенные катионы зоны аэрации участка «Коркмазы» характеризуются следующими особенностями. В породах скв. 11 объем поглощенного комплекса варьирует в интервале 40.7 - 53.5 мг-экв./100г с преобладанием концентраций от 40.7 до 48.0 мг-экв./100г. Поэлементные содержания обнаружены соответственно в пределах: калий - 0.3 - 0.5 мг-экв./100 г, натрий - 0.2 - 1.04 мг-экв./100 г, кальций - 30.0 - 36.5 мг-экв./100 г, магний - 9.67 - 18.8 мг-экв./100 г. Отношения (Na+K)/M9 и Na/Ca составляют 0.05 - 0.11 и 0.005 - 0.032. В породах зоны аэрации орошаемого массива объем поглощенного комплекса составляет 24.74 - 53.4 мг-экв./100 г. Содержания калия обнаружены в интервале 0.28 - 0.7 мг-экв./100 г, натрия - 0.12 - 1.35 мг-экв./100 г, кальция - 25.3 - 48.4 мг-экв./100 г и магния - 1.9 - 16.6 мг-экв./100 г. Величины коэффициентов (Na+K)/M9 и Na/Ca составляют 0.08 - 0.36 и 0.002 - 0.1. Анализ данных по поглощенным катионам показывает, что зона аэрации под влиянием прошлой мелиорации и существующей в настоящее время близка по химическому составу. Обнаруживается тенденция изменения объема поглощенных оснований под влиянием постоянно действующего орошения территории. Об этом свидетельствуют интервалы значений коэффициентов (Na+K)/Mg и Na/Ca.

Анализ величины минерализации показывает следующее. В пределах почвенного слоя функция распределения минерализации имеет вид параболы. Геохимическая граница между почвенным слоем и материнскими породами в природных условиях выделяется минимальными содержаниями минерализации; на массивах орошения эта же граница отмечается ростом минерализации или максимальными ее значениями. Это указывает на изменение солевого состава пород зоны аэрации поливными водами нисходящего направления фильтрации. В большинстве случаев, около 3 м вариации минерализации ниже глубины соответствуют природным изменениям в зоне аэрации.

Грунтовые воды. На территории данного участка и в его окрестностях грунтовые воды приурочены к литологическим разностям пород - от понта до четвертичных образований. В связи с этим грунтовые воды заключены не в едином регионально выдержанном водоносном горизонте. Лишь общая уровенная поверхность, одинаковые условия образования качественного состава вод позволяют рассматривать их, как одну целую гидрогеологическую единицу. Направление движения грунтового потока ориентировано от водоразделов в сторону р. Днестр, мелких рек и крупных балок. На территории массива орошения грунтовые воды залегают в пределах 1-5 м от дневной поверхности. Такие высокие УГВ обязаны многолетнему орошению сельхозугодий.

Сведения о статистических параметрах и коэффициентах корреляции исследуемых химических элементов представлены в табл. 5 и 6.

Уровень значимости коэффициентов корреляции при q = 0.05 составляет ±0.35. Анализ статистических параметров и коэффициентов корреляции позволяет отметить следующее. В грунтовых водах данного участка обнаружены сульфаты, нитраты, хлор и величина минерализации в количествах превышающих ПДК. Из перечисленных элементов среднее площадное значение большее ПДК характерно только для нитратов и минерализации. Здесь же необходимо отметить, что по всем элементам

средние значения статистически ненадежны, т.к. в большинстве случаев стандартное отклонение среднего является большой величиной. Это указывает на то, что распределение элементов в плане водоносного горизонта неравномерное, и характерны отдельные аномалии, генезис которых связан с процессами техногенеза. Корреляционные связи между химическими элементами характеризуются как слабые. Спектр связей формируется в основном по генетическому принципу: натрий с сульфатами, магний с кальцием, величина минерализации с натрием, сульфатами, хлором, частично с нитратами и т. д. Такой тип связей характерен в случае начала процесса техногенной метаморфизации грунтовых вод

Таблица 5. Статистические показатели химических элементов грунтовых вод участка «Крокмазы» (в мг/л)

Химический показатель или элемент	Число проб	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максимальное значение
K	23	1.26	1.56	0.30	7.70
Na	23	186.33	179.09	8.00	670.00
Ca	23	97.32	153.39	3.84	696.80
Mg	23	104.61	83.24	34.38	404.30
HCO_3	23	512.55	239.84	115.90	1136.40
SO_4	23	225.13	383.67	2.20	1650.00
NO_3	23	124.07	260.33	0.93	1263.00
Cl	23	110.94	145.10	6.45	604.90
Оксиляемость	23	1.72	1.27	0.00	5.28
pH	23	8.24	0.88	7.05	9.60
Минерализация	23	1120.00	814.00	207.00	3944.00

Обобщенные формулы Курлова грунтовых вод имеют вид:

1) $M < 2.2(HCO_3 > 25 / Mg25 - 45Na25-35)$

2) $M > 2,2(SO_4 > 25 / Na > 35)$

Выявленные закономерности были отражены на карте гидрогеохимического районирования грунтовых вод. Нитраты характеризуются распределением в виде отдельных мозаичных аномалий, которые главным образом приурочены к населенным пунктам и долинам рек. Кроме этого выделяется одна контрастная аномалия (1263 мг/л) на территории орошаемого массива.

Обобщенные формулы Курлова грунтовых вод имеют вид:

1) $M < 2.2(HCO_3 > 25 / Mg25 - 45Na25-35)$

2) $M > 2,2(SO_4 > 25 / Na > 35)$

Выявленные закономерности были отражены на карте гидрогеохимического районирования грунтовых вод. Нитраты характеризуются распределением в виде отдельных мозаичных аномалий, которые главным образом приурочены к населенным пунктам и долинам рек. Кроме этого выделяется одна контрастная аномалия (1263 мг/л) на территории орошаемого массива.

Выборочный анализ распределения микроэлементов в грунтовых водах позволяет судить о пределах встречаемости элементов. Обнаружено, что марганец встречается в пределах 1.92 -7.56 мкг/л, свинец - менее 0.5 мкг/л, никель - 2.5 - 3.82 мкг/л, молибден - 1.7 - 6.18 мкг/л, медь - 1.10 - 2.07 мкг/л, хром - 0.97 - 4.29 мкг/л, барий - 6.79 - 114.24 мкг/л, серебро - менее 0.9 мкг/л, ванадий - 1.33 - 3.63 мкг/л, кобальт - менее 0.1 мкг/л. Содержания микроэлементов - ниже ПДК, хотя концентрации бария достаточно высокие для данного района.

Выводы

Обобщение данных по геохимии грунтовых вод позволяет отметить следующее. Грунтовые воды, в пределах массива орошения, наиболее загрязнены различными химическими элементами в зависимости от мощности защитного слоя зоны аэрации. Чем меньше зона аэрации, тем интенсивнее проявляется загрязнение, особенно нитратами. Вне зависимости от влияния орошения, в долинах рек и крупных балках грунтовые воды характеризуются повышенной минерализацией, большими содержаниями нитратов, хлора, сульфатов и т.д. В целом, вода р. Днестр не приводит к коренному изменению геохимии зоны аэрации и грунтовых вод

Таблица 6. Значения коэффициентов корреляции между химическими элементами в грунтовых водах участка «Коркмазы»

Химический показатель или элемент	K	Na	Ca	Mg	HCO_3	SO_4	NO_3	Cl	Окисляемость	pH	Минерализация
K	1.00										
Na	0.05	1.00									
Ca	-0.21	-0.09	1.00								
Mg	-0.16	0.10	0.87	1.00							
HCO_3	0.28	0.02	-0.31	-0.28	1.00						
SO_4	-0.12	0.86	0.14	0.34	0.03	1.00					
NO_3	0.00	-0.09	0.30	0.14	-0.13	0.03	1.00				
Cl	-0.08	0.78	0.18	0.32	0.07	0.85	0.03	1.00			
Окисляемость	-0.14	0.75	0.12	0.32	0.06	0.78	-0.05	0.69	1.00		
pH	-0.07	-0.07	-0.23	-0.12	-0.51	-0.29	-0.41	-0.34	-0.25	1.00	
Минерализация	-0.03	0.77	0.14	0.26	0.16	0.89	0.38	0.85	0.68	-0.47	1.00

CONTRIBUŢII PARAZITOLOGICE LA DIMINUAREA ABUNDENŢEI CARASULUI ARGINTIU (CARASSIUS AURATUS GIBELIO) DIN BUNURILE PISCICOLE

Alexandru Moşu*, Ilia Trombiţki**

** Filiala din Chişinău a Întreprinderii de Stat pentru Cercetare şi Producere a Resurselor Biologice Acvatice "Acvacultura-Moldova"*
str. Cosmonauţilor, 6, Chişinău MD-2005, Republica Moldova
Tel./Fax (+373 22) 241547; e-mail: sandumoshu@gmail.com
*** Asociaţia Internaţională a Păstrătorilor Râului „Eco-Tiras",*
str. Teatrală 11"a", Chişinău MD-2012, Republica Moldova
Tel./Fax: (+373 22) 225615, 550953; e-mail: ilyatrom@mail.ru

Introducere

Carasul argintiu (*Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782)), fiind un reprezentant nativ al faunei asiatice. În diferite perioade el a pătruns în teritoriul european incidental odată cu materialul piscicol sau, în virtutea unor motivări economice, el a fost introdus intenţionat [Banarescu, 1989; Бурмакин, 1963; Подушка, 2004]. Datorită colosalei sale plasticităţi ecologice şi condiţiilor ambientale prielnice din bazinele acvatice ale Europei carasul s-a naturalizat şi actualmente a devenit un reprezentant comun al ihtiofaunei regiunii, pe alocuri semnalându-se în cantităţi enorme. Există dovezi clare precum că, încorporarea carasului în fauna acvatică europeană are repercusiuni negative grave şi ireversibile pentru rentabilitatea pisciculturii şi biota ecosistemelor naturale [Биологические …, 1989]. Pe lângă concurenţa topică, deprimarea şi substituirea populaţiilor peştilor şi altor hidrobionţi autohtoni, carasul prezintă un rezervor stabil de agenţi patogeni pentru alte specii de peşti [Ivasik, 1957; Moşu, 2005; Баринова, 1970; Куденцова, 1980; Томнатик, Мариц, 1968].

În ciuda faptului că acumularea în masă a carasului în suprafeţele de producere piscicolă din spaţiul hidrografic Prut-Nistru toţi e considerată a fi indezirabilă şi există o multitudine de metode piscicolo-meliorative, practic nu se intervine pentru a reduce abundenţa lui. Diminuarea numărului carasului necesită timp îndelungat, implicând multiple şi costisitoare acţiuni complexe, adesea periculoase pentru hidrofaună. În acest context, găsirea unor procedee ecologic inofensive de control

asupra efectivului numeric al lui prezintă o latură ştiinţifică importantă, având, implicit, interes pentru formarea productivităţii piscicole.

Material şi metodă

Ca material pentru lucrare au servit rezultatele observaţiilor asupra parazitofaunei carasului argintiu din diverse tipuri de bazine acvatice ale R. Moldova în perioada aa. 1985-2012. Examenului parazitologic total au fost supuse 1455 ex. de peşti din diferite categorii de vârstă/mărime. În procesul investigaţiilor s-au utilizat metode general acceptate în ihtioparazitologie [Быховская-Павловская, 1985; Определитель …, 1984-1987].

Rezultate şi discuţii

Parazitofauna carasului din apele teritoriul analizat nu prezintă un domeniu inedit de cercetare, investigaţiile aici se desfăşoară începând cu anii 60 ai secolului trecut şi nu şi-au pierdut actualitatea. În total la caras au fost puse în evidenţă circa 120 specii de zooparaziţi (*Protista* - 69, *Plathelminthes* - 28, *Nemathelminthes* - 8, *Acanthocephales* - 3, *Annelida* - 2, *Mollusca* - 2 şi *Arthropoda* - 6) [Moşu, 2005; Мариц, 1963ab; Томнатик, Мариц, 1968; Чернышенко, 1960; Шумило, Кулаковская, 1963]. Marea majoritate a speciilor de zooparaziţi sunt bine adaptate faţă de caras şi în condiţii naturale sunt de o patogenitate moderată sau infimă, excepţie făcând doar unele din specii. Printre acestea se află nematoda *Philometroides sanguinea* (Rudolphi, 1819) şi cnidosporidia *Sphaerospora carassii* Kudo, 1919 (***Fig***.). Aceşti zooparaziţi sunt strict specifici pentru caraşi (*Carassius spp*.) şi mai rar hibrizii lor, alte specii de peşti nu sunt susceptibile [Moravec, 1994; 2006; Висманис, Никулина, 1968; Определитель …, 1984-1987; …].

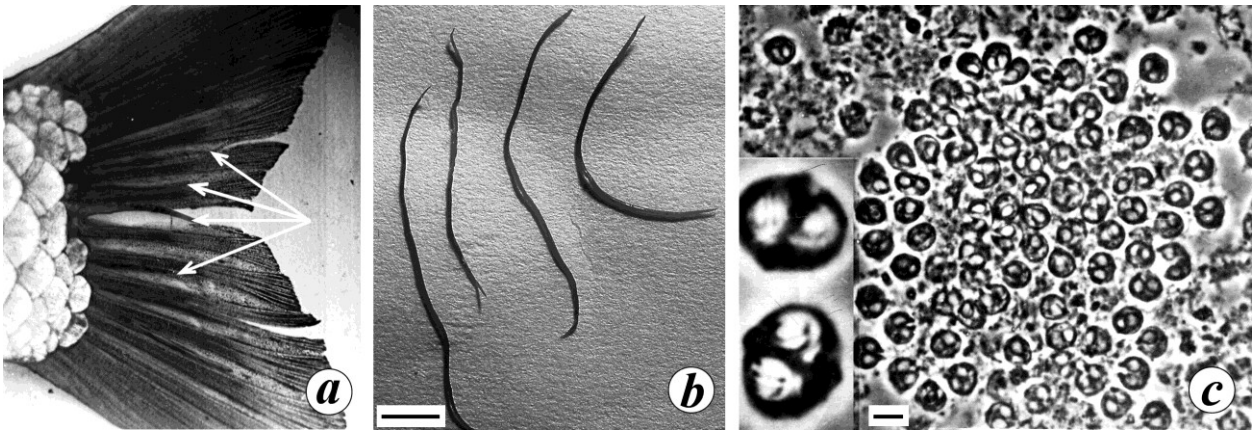


Figura. Infestarea carasului argintiu cu nematodul *Philometroides sanguinea* (***a*** - femele localizate în înotătoarea caudală; ***b*** - aspectul viermilor extraşi; bara = 1 cm) şi cu cnidosporidia *Sphaerospora carassii* (***c*** -plasmodii şi spori în lamelele branhiale; bara = 10 μm).

Masculii adulţi ai lui *P.sanguinea* se localizau în cavitatea generală a corpului - pe/în vezica înotătoare, mai rar gonade şi rinichi, iar femelele adulte - predominant între radiile înotătoarei caudale (1), eventual ale analei (2), dorsalei (3) şi pectoralelor (4). Larvele viermelui erau localizaţi în cavitatea generală şi viscere (vezica înotătoare, mezenter, ficat, rinichi şi gonade). În majoritatea cazurilor femelele în înotătoare sunt poziţionate în formă de „U", capul şi coada se extind spre marginea înotătoarei, iar mijlocul corpului se află în musculatura pedunculului caudal (***Fig. a, b***). Femela are aspect filiform, cilindric, de culoare roşie-deschisă sau roşie-brună şi dimensiunea de 14-57 × 0,8-1,5 mm. Masculii sunt aproape transparenţi, în dimensiune de 2,5-4,0 × 0,05-0,07 mm [Moravec, 1994, 2006; Schäperclaus, 1991]. Ciclul biologic se desfăşoară în peşte (gazdă definitivă) şi crustacei copepozi (gazdă intermediară). Femela implantată în înotătoarea carasului primăvara plesneşte şi moare, iar larvele minuscule ajung în apă unde apoi sunt ingerate de ciclopidele planktonice (*Acanthocyclops*, *Eucyclops*, *Cyclops*, *Mesocyclops* şi *Diaptomus*). Peştii se infestează consumând copepodele infestate în perioada primăvara târzie - începutul verii. Larvele traversează peretele intestinal al peştelui şi prin cavitatea generală migrează spre ficat, rinichi, gonade unde năpârlesc de câteva ori. Apoi ele migrează pe vezica înotătoare unde se diferenţiază sexual. După copulaţie femelele migrează prin musculatură în înotătoare, unde se măresc în dimensiuni. Masculii

rămân cantonaţi în pereţii vezicii înotătoare sau în alte organe interne. Peştele rămâne infestat până în primăvara următoare. Ciclul biologic a parazitului durează circa un an (femelele 11-12 luni, masculii 13-14 luni) [Moravec, 1994; 2006; Wierzbicki, 1960; Ящук, 1972]. Cnidosporidia *S.carassii* parazitează lamelele branhiale, epiteliul şi mucozitatea tegumentului, cavităţile nazale (***Fig. c***).. Modul de infestare a carasului cu această sferosporă pare a fi direct nemijlocit prin sporoplasme sau prin actinomixidii de la oligochete (gazde intermediare).

În secolul trecut la carasul din apele regiunii *P.sanguinea* avea o semnalare sporadică şi în majoritatea cazurilor la infestări mici. În ultimul deceniu infestarea a devenit destul de frecventă, mai ales parazitat este carasul din bazinele acvatice mari - iazuri şi lacuri de acumulare. Primul caz de filometroidoză a carasului din regiunea analizată fost depistat de noi în lacurile de acumulare Draghişte şi Corpaci (bazinul r. Prut) în toamna anului 2000 (extensivitatea invaziei 24-77%, intensivitatea 1-4 ex./peşte). În aprilie-mai a. 2012 în lacul de acumulare Dubăsari 80-95% din caraşii examinaţi (58 şi 73 ex.) s-au dovedit a fi infestaţi de *P.sanguinea*. Intensivitatea invaziei cu masculi era 2-12 ex., cu femele - 1-4 (rar 6) ex./peşte. Cel mai mic peşte infestat măsura 5,6 mm (1 femelă/peşte). În ciuda omniprezenţei copepodelor în multe bazine acvatice şi prolificităţii ridicate a parazitului, răspândirea limitată acestei boli printre caras rămâne a fi incertă. Invazii cu *S.carassii* s-au semnalat exclusiv la carasul din heleşteele amenajărilor piscicole (Cahul, Etulia, Gura-Bâcului, Ungheni, Râşcani, Sângerei, etc.), pe când la cel din bazinele naturale parazitul dat nu a fost depistat [Moşu, Dumitru, 1998].

Extensivitatea invaziei peştilor cu nematode în categoriile peştilor de vârsta mare creşte (începând cu lungimea corpului de 13-15 cm), pe când intensivitatea invaziei se diminuează. *S.carassii* mai ales afectează peştii de vârstă tânără ($0\text{-}1^{+}$) şi numai în câteva cazuri ea a fost depistată la peştii de vârste mai mari ($2\text{-}3^{+}$). În perioada primăvară - începutul verii Extensivitatea medie constituia pentru puiet şi peştii de un an circa 32% în unele crescătorii ea atingând 86-100%. În populaţiile de caras valorile intensivităţii invaziei cu această sferosporă s-a dovedit a fi înaltă, atingând 600 şi mai mult spori în vizorul microscopului la magnitudinea 7×40. Infestarea şi pierderile mari a fost semnalate la peştii de vârstă fragedă, cei mai vulnerabili fiind cei de 7-11 zile (până la 2,3 g) [Moşu, Dumitru, 1998]. Femelele adulte a lui *P.sanguinea* încep a vi vizibile în înotătoare din septembrie până la mijlocul lunii iunie. Apoi femelele iar apar în înotătoare la mijlocul-sfârşitul verii, intensitatea invaziei sporind spre iarnă. Boala la puiet se manifestă de obicei în mai-iunie (în funcţie de temperatura apei) şi durează la puiet până în toamnă. În grupul de vârstă mai mare moartea nu este marcată în mai-iunie, ca cel al puietului, dar mai des la sfârşitul lui aprilie - începutul lui mai, atunci cand numărul mare de femelele încep migraţiile active întreprinse în timpul reproducerii. Toamna şi iarna infestarea peştilor e constantă, nu are loc şi boala nu se manifestă. Prin urmare, începutul primăverii reprezintă o perioadă potenţial dăunătoare pentru peştii infestaţi. Acest lucru poate fi agravat de factorii de stres biotici legaţi de primăvara, starea de întreţinere după iernare şi imunitatea scăzută [Hoffman, 1975; Moravec, 1994; 2006; Wierzbicki, 1960; Васильков, 1983; Висманис, Никулина, 1968]. Depistarea la peşti a *S.carassii*, în majoritatea cazurilor, nu indica asupra unui ritm sezonier clar în dezvoltarea lui. La un procent foarte mare de peşti branhiile erau infestate anul împrejur (mai ales octombrie-iunie). Dar maximul de sporii ai acestei sferospore totuşi se semnalează preponderent în perioada de iarnă şi primăvară devreme (ianuarie-martie) şi începutul verii, menţinându-se până toamna. În perioada de toamnă-primăvară (octombrie-martie) ei persistă în branhii la stadiul vegetativ [Moşu, Dumitru, 1998]. Însă această dinamică sezonieră varia în diverse hidrobiotopuri Mai mult ca atât, parazitul se poate acumula în organismul peştilor sau în alţi hidrobionţi din bazin şi să persiste aici o perioadă lungă de timp. Presupunem, că protistele acestui gen au proprietatea de persistare permanentă şi reinfestare multiplă a organismului gazdei în timpul anului. Spre regret, aceste concluzii suntem nevoiţi să le facem în fond pe baza depistării sporilor, deoarece diagnosticul diferitor stadii vegetative de dezvoltare ale sferosporelor este încă destul de problematică. Pe lângă aceasta, nu este exclus faptul, că dinamicile infestării legate de varstâ şi sezon puteau să se suprapună.

Filometroidoza afectează toate vârstele de caras în perioada primăvară-vară. Semne clinice evidente de boală şi mortalitate în loturile de caras adult infestat cu *P.sanguinea* de noi nu s-au semnalat. Lipsa de leziuni tisulare severe sau modificări patologice masive indică toleranţă a carasului adult faţă de acest parazit. Cu toate acestea, patogenitatea acestei nematode ar trebui să fie extrem de mare dacă nu se mai regăsesc gazdele infestate la vârste tinere ($0^{+}\text{-}1$). Probabil puietul nu supravieţuieşte infestării şi procesului de migrare în organism a parazitului. Aşa, în lunile iulie-august s-a semnalat mortalitate printre puietul de o vară cu lungimea de 4-8 cm infestat de 3-5 ex. de paraziţi. În literatură de specialitate se descriu cazuri de morbiditate/mortalitate (până la 100%) în populaţiile

naturale de caras şi în loturile experimentale, în special printre puietul de 2-8 săptămâni (când trec la hrană cu zooplankton) şi peştii puţin mai mari (0^+-2), provocate de *P.sanguinea* [Cakay, 1957; Moravec, 1994; 2006; Schäperclaus, 1991; Wierzbicki, 1960; Васильков, 1983; Висманис, Никулина, 1968]. *S.carassii* produce anemie, edem, mucozitate abundentă în branhii, cauzează schimbări necrotice în branhii, afectând astfel schimbul de gaze (asfixii). În aceste cazuri creşte poliinvazia de consumenţi (*Saprolegnia*, *Chilodonella, Trichodina, Trichodinella, Dactylogirus*, etc.). Enzootii însoţite de mortalităţi (cazuri izolate - până la 20%) de regulă apar în loturile de puiet (0^+-1) iarna-primăvara [Moşu, Dumitru, 1998]. Patogeneza sferosporozei branhiilor este bine documentată de alţi cercetători şi de aceea nu o vom caracteriza [Hedrick et al., 1990; Kiskaroly, Tafro, 1988; Lom, Dykova, 1992; Molnár, 1979; Кашковский и др., 1974].

Observaţiile noastre arată, că în bazinele acvatice unde caraşii erau infestaţi la valori mari cu *P.sanguinea* sau *S.carassius* abundenţa medie a acestui peşte era moderată sau diminuată. Şi invers, lipsa totală a acestor parazit a fost remarcată în bazinele, unde carasul avea o densitate numerică mare de specimeni. Valorile intensivităţii invaziei peştilor cu aceşti paraziţi variau în funcţie de condiţiile hidrobiotopului concret, ele fiind mai sporite în bazinele înalt productive sau unde condiţiile erau deplorabile. Creşterea din ultimii ani a infestării carasului cu *P.sanguinea* poate fi o reflecţie a creşterii biomasei şi valorilor de infestare cu larve de nematode a populaţiilor de copepode [Moravec, 2006; Ящук, 1972] şi a oligochetelor cu cnidosporidii. Acest fapt se mai datorează cantităţii mari ai acestui peste, că în bazinele piscicole nu se plactica ca anteriot hranire suplimentară (nu se mai furajează) ca în trecut. Este posibil, că lipsa furajării a mărit dependenţa de dieta nutritivă naturală şi implicit a crescut la rândul său ponderea copepodelor şi oligochetelor în hrana carasului.

Încheiere

Prin urmare, avem dreptul în acest aspect să spunem, că *P.sanguinea* şi *S.carassii* în situaţia continuării impactului negativ al carasului asupra hidrofaunei poate fi responsabil pentru reducerea abundenţei numerice al lui datorită: prolificităţii mari, specializării stricte faţă de peştele-gazdă, omniprezenţei gazdei gazdelor intermediare. Nu excludem, că în viitor în diminuarea abundenţei carasului din unele bunuri piscicole suplimentar se va utiliza şi metoda biologică: popularea primăvara devreme sau toamna a carasului sau culturilor de gazde intermediare infestate cu aceşti paraziţi specifici. Se cer studii ulterioare privind dinamica sezonieră de infestare, termenii de apariţie a îmbolnăvirilor şi efectul patogen al lui *P.sanguinea* şi *S.carassii* introduse în loturile de caras prin observaţii experimentale şi de teren. Aceste rezultate vor permite elaborarea şi aplicarea măsurilor biologice de control al numărului acestui peşte-invadator în crescătoriile piscicole, fapt ce prezentă un mare interes pentru practica de formare a productivităţii piscicole.

Referinţe

Banarescu P. Zoogeography and History of the Freshwater Fish of Europe // The Freshwater Fishes of Europe /ed. J. Holcik; Wiesbaden: Aula-Verlag, 1989. V.1. P.88-107.

Cakay E. Nalez *Philometroides sanguinea* (Rudolphi, 1819) na Slovensku // Biologia Bratislava, 1957. V.12, N.12. P.909-914.

Hedrick R.P., J. M. Groff J.M., T. S. McDowell T.S. Gill Sphaerosporosis in Goldfish (*Carassius auratus*) // Journal of Wildlife Diseases, 1990. V.26, N.4. P.558-560.

Hoffman G.L. Lesions due to internal helminths of freshwater fishes In: The Pathology of Fishes (Ribelin W.E. & Migaki G. eds). University of Wisconsin Press, Berkely, 1975. P.151-188.

Ivasik V.V. Influenţa peştilor sălbatici asupra răspîndirii bolilor parazitare în gospodăriile de eleştee // Bull. I.C.P., 1957. V.16, N.3. P.69-70.

Kiskaroly M., Tafro A. Simptomi, patoloska slika i dijagnostika najcescih parazitnih bolestri riba na sladkovodnim ribnjacima II. Bolesti prouzrokovane protozoama // Veterinarski Glasnik, 1988. V.42, Br.1. S.1-72.

Lom J., Dykova I. Protozoan parasites of fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. Amsterdam-London-New York-Tokyo: Elsever, 1992. 546 p.

Molnár K. (1979): Gill Sphaerosporosis in the Common Carp and Grasscarp. Acta Vet. Sci. Hung. 27, 99-133.

Moravec F. Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe. Kluwer Academic Publishers, Prague and Dordrecht, Boston, London, 1994. 473 p.

Moravec F. Dracunculoid and anguilicoloid nematodes, parasitic in vertebrates. Praha: Academia, 2006. 633 p.

Moşu A. Materiale privind fauna zooparaziţilor la carasul argintiu (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)) din apele Republicii Moldova // Пресноводная аквакультура: состояние, тенденции и перспективы развития (Сб.

научн. ст., посв. 60-летию Научно-исследовательской рыбохозяйственной станции - НИРХС). Кишинэу: “Eco-Tiras”, 2005. С.114-119.
Moşu A., Dumitru C. Unele aspecte ale sferosporozei branhiale (*Myxozoa: Sphaerosporidae*) la peştii de cultură // Journal of Romanian Parasitology, 1998. V.8. N.1. P.47-50.
Schäperclaus W. Fish Diseases, 5th edition. (Schaperclaus W., Kulow H. & Schreckenbach K. eds), Oxion Press, New Delhi, 1991. 1398 p.
Wierzbicki K. Filometroza karasia // Acta Parasitol. Polon., 1960. V.4. N.8. P.181-195.
Баринова Н.А. Влияние сорных и малоценных рыб на рыбопродуктивность рыбоводных прудов Прикарпатья: Автореф.дис....канд. биол. наук. Черновцы, 1970. 19 с.
Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Алимов А.Ф., Богуцкая Н.Г., Орлова М.И., и др.; М.–С-Пб: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 436 с.
Бурмакин Е.В. Акклиматизация пресноводных рыб в СССР // Изв. ГосНИОРХ, 1963. Т.53. 317 с.
Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководсво по изучению. Л.: Наука, 1985. 117 с.
Васильков Г.В. Гельминтозы рыб. М.: Колос, 1983. С.142-144.
Висманис К.О., Никулина В.Н. О систематическом положении *Philometra sanguinea* (Rudolphi, 1819) (*Nematoda, Dracunculidae*) - возбудителя филометроза карасей // Паразитология, 1968. Т.2, Вып.6. С.514-518.
Кашковский В.В., Размашкин Д.А., Скрипченко Э.Г. Болезни и паразиты рыб рыбоводных хозяйств Сибири и Урала. Свердловск: Среднее Уральское изд-во, 1974. 160 с.
Куденцова Р.А. Роль сорных рыб в распространении паразитов и болезней при различных формах рыборазведения в условиях Северо-Запада: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1980. 19 с.
Мариц Н.М. Паразитарные заболевания промысловых рыб водоемов Молдавской ССР // Паразиты животных и растений. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1963a. Вып.3. С.51-58.
Мариц Н.М. Паразитофауна рыб водоемов Молдавии // Паразиты животных и растений Молдавии. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1963b. С.35-49.
Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. В 3-х томах. Л.: Наука, 1984-1987. Т.1-3. 1438 с.
Подушка С.Б. О причинах вспышки численности серебряного края // Науч.-техн. Бюлл. Лаб. ихтиологии ИНЭНКО, 2004. № 8. С.5-15.
Томнатик Е.Н., Мариц Н.М. Роль сорных рыб в распространении возбудителей паразитарных заболеваний и биологическая борьба с ними в малых водохранилищах Молдавии // Паразиты животных и растений. Кишинев, 1968. Вып.4. С.177-183.
Чернышенко А.С. Паразитофауна рыб Днестровского лимана // Науч. ежегодник Одес. ун-та. Одесса: БИ, 1960. N.2. С.205-213.
Шумило Р.П., Кулаковская О.П. Ихтиопаразитофауна реки Днестра // Паразиты животных Молдавии и вопросы краевой паразитологии. Кишинев, 1963. С.45-56.
Ящук В.Д. Биология и морфология *Philometroides sanguínea* (Rudolphi. 1819) Rasheed, 1963 и некоторые вопросы эпизоотологии филометрондоза карасей. Автореф. ... к.б.н. М.: ВИГИС. 1972. 19 с.

АССОЦИАТИВНАЯ ИНВАЗИЯ *EUSTRONGYLIDES SPP. (NEMATODA)* + *MYXOBOLUS SPP. (MYXOSPOREA)* У ОБЫКНОВЕННОГО ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS*) КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А.Я. Мошу*, О.В Стругуля, И.Д. Тромбицкий***
** Кишинёвский филиал Государственного предприятия по исследованию и производству водных биоресурсов “Аквакультура-Молдова”*
ул. Космонавтов 6, мун. Кишинэу MD-2005
Тел./Факс (+373 22) 241547; e-mail: sandumoshu@gmail.com
*** ГУ Республиканский научно-исследовательский институт экологии и природных ресурсов*
Каховский тупик 2, г. Бендеры MD-3200
Тел./Факс: (+373 552) 59366; e-mail: oleg.strugulya@mail.ru

В сложившейся угрожающей экологической ситуации в водоёмах региона изучение паразитов рыб имеет значительный интерес не только для медико-ветеринарной практики контроля над болезнями, но и для решения вопросов, связанных с повышением пищевой ценности и экологической безопасности рыбной продукции. Обыкновенный окунь - *Perca fluviatilis* L., 1758 - является одной их широко распространённых рыб водоёмов Пруто-Днестровского междуречья. По данным литературы и исследований авторов (1985-2013 гг.), паразитофауна окуня региона включает около 90 видов [4-7, 10, 11, 41-43]. Удивительно то, что у такого хорошо изученного хозяина отмечен относительно незначительный перечень клинически явных инвазий (трипаносомоз, кишечный миксоболёз, постодиплостомоз,

диплостомоз, ихтиокотилуроз, гепатиколёз, эустронгилидоз и акантоцефалёз), имеющих низкую распространенность. В настоящем сообщении представлены предварительные данные по ранее неизвестному у окуня паразитозу, вызываемому ассоциацией между нематодами и миксоспоридиями.

Данные получены в результате полного и неполного паразитологического вскрытия 327 экз. окуня разных размерно-возрастных групп (0^{+}-6), выловленных в Кучурганском водохранилище в период с 2010 по 2013 гг. Сбор и обработка материала осуществляли по общепринятым методикам [1, 8, 9, 29, 30, 39].

Заражённость окуня проявляли в виде больших (10-30 мм в диаметре), кремово-белых, округлой/овальной формы цистоподобных опухолей на/в брыжейке вокруг желудка, кишечника, печени и гонад, окруженные тонкой капсулой, состоящей из соединительной ткани хозяина (***Рис., a-b***). Скопления этих цист нередко принимали гроздевидную структуру (***Рис., c***). Внутри каждой из таких цист находились по 1-2 свернувшихся в спираль нематоды и множество плазмодиев миксоспоридий (***Рис., d***). Морфологически выявленные нематоды относятся к личинкам рода *Eustrongylides*, а миксоспоридии - к роду *Myxobolus*.

В водохранилище заражёнными эустронгилидами были рыбы 13 видов [5, 6]. У окуня этого водоёма предварительно идентифицированы личинки III (редко IV) стадии развития *E.excisus*, *E.tubifex*, реже *E.mergorum*. Личинки локализовались на/в серозных покровах (брюшина и брыжейка) полости и стенки тела - на поверхности внутренних органов рыб (желудок и пилорические придатки, кишечник, печень, селезёнка, гонады, плавательный пузырь, почки, перикард), значительно реже - в межрёберной, хребтовой и подкожной мускулатуре (***Рис., a***).

Жизненный цикл этих нематод обычно протекает с участием окончательного (рыбоядные птицы), промежуточного (водные малощетинковые черви *Oligochaeta*) и дополнительного/резервуарного хозяев (рыбы, амфибии и водные рептилии) [3, 8, 9, 17, 33, 39]. Однако некоторые их виды способны завершить развитие и без олигохет [17]. Эустронгилиды являются возбудителями гельминтозоонозов, вызывающими заболевание не только рыб, амфибий и рептилий, но и рыбоядных птиц [3, 8, 16, 17, 22, 27, 33, 34, 39, 44, 47, 49]. Некоторые данные указывают на возможность заражения этими нематодами и ряда рыбоядных млекопитающих, и провоцирования у них ларвального эустронгилидоза [3, 9, 18, 24, 46, 48].

Кроме массового скопления плазмодиев миксоболюса в цистах совместно с нематодой, их разрозненные желтовато-белые плазмодии (размером 0,01-4,0×0,01-6,0 мм) отмечали в гонадах, на поверхности печени и в стенке кишечника (***Рис., a-c***). Свободные панспоробласты, споры миксоболюсов и их небольшие агломерации находили также внутри паренхимы почек и печени, в их лимфо-гемопоэтических островках или мелано-макрофаговых центрах, куда, по-видимому, они заносятся током крови или макрофагами. Спорогенез является асинхронным, в том числе и в различных плазмодиях. Морфометрия спор очень вариабельна не только в различных плазмодиях, но и в пределах одного отдельно взятого плазмодия. Отмечен был асинхронный спорогенез в различных плазмодиях. Даже в одной цисте встречались плазмодии со спорами, существенно отличающиеся друг от друга (***Рис., f***). Кроме того, отмечалась большая доля (до 70%) атипичных спор.

По литературным и собственным данным в паразитофауне окуня зарегистрировано 15-17 видов миксоболюсов: *M.branchialis, M.magnus, M.sandrae (= M.magnus), M.permagnus, M.guyenoti (= M.permagnus), M.karelicus, M.dujardini, M.minutus, M.pseudodispar, M.cycloides, M.anurus, M.oviformis, M.subepithelialis, M.exiguus, M.muelleri, M.dispar* и *M.ellipsoides* [2, 8, 19, 31, 32, 38, 41-43]. Из них в стенке кишечника (частично в его содержимом) окуня водоёмов Р. Молдова встречались только *M.sandrae, M.guyenoti, M.pseudodispar, M.branchialis* и *M.exiguus*. Сравнение обнаруженных нами миксоболюсов с близкими по морфометрии видами от окуня бассейна Днестра (*M.sandrae, M.guyenoti, M.exiguus, M.karelicus*) показало, что диапазоны характеристик вегетативных стадий и спор, локализации и тканевого тропизма перекрываются.

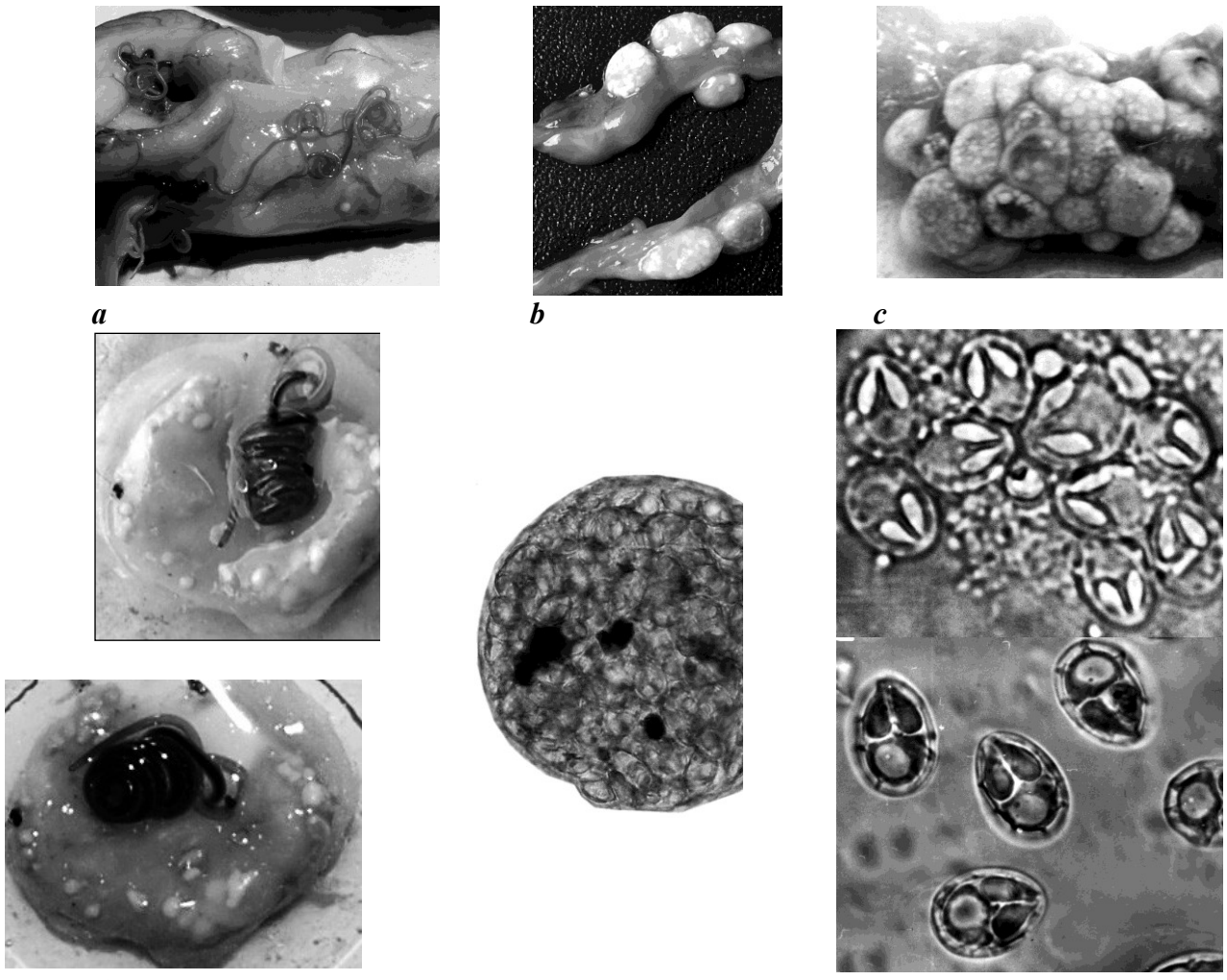


Рисунок. Заражённость окуня (*Perca fluviatilis*) нематодами *Eustrongylides spp.* и миксоспоридиями *Myxobolus spp.*: ***a*** - неинкапсулированные личинки нематод в брюшной полости, внизу виден отдельный плазмодий миксоболюса белого цвета; ***b, c*** - скопления цист на брыжейке, содержащие личинок нематод и плазмодии миксоболюсов; ***d*** - разорванные цисты с нематодой и плазмодиями миксоболюсов; ***e*** - плазмодий миксоболюсов со спорами; ***f*** - споры миксоболюсов из разных плазмодиев. Витальные препараты

Многочисленные исследования показывают, что большинство миксоспоридий проявляют строгую специфичность к виду хозяина или группе близкородственных видов, а их локализация в первую очередь определяется тканевой специфичностью. Виды миксоболюсов не могут быть достоверно идентифицированы только на основе формы и размеров спор, это усложняется неполным описанием ранее известных видов и недостаточными знаниями об их гостальной/тканевой специфичности. Морфологически сходные виды могут быть достоверно определены молекулярно-биологическими методами, при рассмотрении помимо морфологии, их вегетативных стадий и спор (в рыбах и олигохетах), а так же их тканевой и гостальной специфичности [13, 14, 20, 21, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 35-37, 40, 45]. Тот факт, что среди окунёвых водохранилища только обыкновенный окунь заражен этими миксоболюсами, наводит на мысль об их строгой специфичности к данному хозяину. Они также демонстрируют определенную степень тканевого предпочтения к соединительной ткани органов пищеварения окуня. Исходя из морфометрических и биологических данных, мы предполагаем, что имеем дело с двумя видами миксоболюсов, у которых асинхронный спорогенез. Поскольку гистологические и молекулярные исследования не завершены, видовую принадлежность миксоболюсов определить не удалось.

Общая экстенсивность инвазии (ЭИ) рыб *Eustrongylides spp*. и *Myxobolus spp*. составила соответственно 90,5 и 47,7%. Заражение рыб только миксоболюсами не было отмечено. Это,

по-видимому, указывает на то, что миксоболюсы (их актиномиксидные стадии) переносятся эустронгилидами. ЭИ окуня компонентами рассматриваемой ассоциации за период исследований возросла: в 2010 г. - 15,4%, в 2011 г. - 23,1%, в 2012 г. 38,5% и в 2013 г. - 46,2%. Интенсивность инвазии (ИИ) варьировала от 1 до 40 цист в одной рыбе, но у большинства рыб было отмечено более 10 цист. Выявлено, что ЭИ и ИИ окуня миксоболюсами возрастает в случае, когда рыба сильно заражена нематодами. ЭИ и ИИ этими паразитами рыб различных возрастов варьировали в широких пределах, но отмечено их увеличение вместе с их длиной и возрастом. Заражение миксоболюсами не было найдено у рыб младших возрастных групп. Крупные взрослые особи имели большее число цист (с личинками нематод и плазмодиями миксоболюсов), чем мелкие. 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 взрослые чаще питаются на открытой воде. Об этом говорит заражённость мальков личинками ранних стадий развития нематод, а взрослых – личинками их поздних стадий. Это свидетельствует как об интенсификации потребления пищи рыбами старших возрастных групп и аккумуляции паразитов в организме хозяина от более ранних инвазий, так и об увеличении размеров пищевых объектов, что повышает возможность неоднократной массовой инвазии рыб паразитами. Среди рыб одного и того же 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, которые доминируют здесь и являются основным резервуаром заражения личинками эустронгилид. С другой стороны, личинки нематод, будучи проглоченными мелкими бентосными рыбами, инцистируются в них, это заставляет личинок аккумулироваться в крупных хищных рыбах. Последние успешно избегают рыбоядных птиц и таким образом прерывают цикл передачи паразита. Что касается пола рыб, то анализ материала показал, что личинками эустронгилид и миксоболюсами заражены несколько чаще и сильнее самки. Ясного сезонного характера этого ассоциативного паразитоза не наблюдалось, личинки эустронгилид и плазмодии со спорами миксоболюсов регистрировались во все сезоны года, с увеличением ИИ в период с 2010 по 2013 гг. В то же время, высокая средняя численность и крупнейшие цисты паразитов отмечали у преднерестовых окуней в начале весны (март-апрель, реже май), а летом и к осени она существенно снижалась. В последнем случае, цисты и плазмодии, содержащие споры, обычно кальцинируются. Можно сказать, что была отмечена повторяющаяся картина весеннего увеличения заражённости рыб и ее снижения к лету (ранний июнь).

Начальным носителем эустронгилид в водохранилище был окунь. Пораженные эустронгилидами окуни впервые начали встречаться в водохранилище 4-5 лет назад. Микстинвазия распространена у окуня во всех участках водохранилища, не наблюдается строгой зональности ее распределения. В то же время, отмечен существенный рост заражённости рыб из мелководных и заросших гидрофитами биотопов, именно здесь наблюдали относительно большое обилие промежуточных хозяев этих паразитов. Распространение у рыб водохранилища личинок нематод стремительно возрастает. В последние годы общая ЭИ выборок окуня (щуки, бычков, солнечного окуня и др.) личинками указанных нематод здесь могла достигать 100%. Сейчас их также много у рыб протока Турунчука на отрезке, прилегающем к Кучурганскому водохранилищу. Это, видимо, связано с ежегодным сбросом воды из водохранилища в проток. Точная причина, способствующая широкому распространению рассматриваемой ассоциативной инвазии в Кучурганском водохранилище, до конца не ясна. Микстинвазия проявляет здесь природную очаговость, в водохранилище она поддерживается интенсивными антропогенными нагрузками на этот водоём. Мы полагаем, что на это влияет и повышенная биомасса токсикорезистентных олигохет (промежуточных хозяев компонентов ассоциации) [12] из-за свойств воды в этом водоёме (вариабельный термальный и химический режимы, хроническое органно-минеральное загрязнение) и большое количество органических отложений, а также изобилие рыбоядных птиц (окончательных хозяев) и мелких рыб (дополнительных/резервуарных хозяев). При этом снижается резистентность организма рыб, что повышает патогенное действие паразитов, позволяя им заражать новых хозяев, новые органы и ткани. Фактором, не в последнюю очередь влияющим на высокую инвазию окуня, является его широкая распространённость и высокая численность в водоеме, а также его трофико-топическое поведение (типичный зообентофаг). Будучи экологически тесно связанным

с дном и мелководьем, рацион окуня состоит преимущественно из бычковых рыб [5, 6]. Распространённость и неуязвимость этих паразитов обусловлены их биологическими свойствами (большое количество и выживаемость стадий распространения, стадийность развития, полигостальность и др.). В результате всего этого происходит накопление паразитарного начала на несколько порядков, что способствует заражению новых хозяев и возникновению несбалансированности взаимоотношений между хозяином и паразитами, приводящей к развитию у рыб эпизоотии.

Случаи болезни и смертности в популяциях окуня водохранилища нами не зарегистрированы. У зараженных рыб внешне каких-либо заметных клинических отклонений от нормы не выявлено. Отмечено лишь, что сильная инвазия может привести к сравнительно быстрому посмертному разложению печени и мышц, снижая сроки сохраняемости выловленных рыб. При вскрытии, патоморфологические изменения зависели от ИИ рыб, места локализации паразитов и нарастали вместе с их накоплением в организме хозяина. Разрыва цист в брюшную полость не отмечали. На брыжейке вокруг цист наблюдали небольшие кровоизлияния, а внутри и вокруг цист - некротические очаги. Печень зараженных рыб дряблая, желатиновой консистенции, светлой или тёмно-красной окраски. У интенсивно заражённых рыб, особенно у молоди, отмечали экссудативные изменения, фиброзное воспаление и кровоизлияния в местах миграции нематод. У единичных особей окуня выявлена недоразвитость и абсорбция гонад. Под световым микроскопом не наблюдали явных поражений тканей с паразитами, единственная реакция хозяина - это образование тонкой соединительнотканной капсулы вокруг них. На более поздних стадиях развития инвазии, паразиты вызывали растяжение и деформацию структуры брыжейки, а в некоторых случаях - её некроз. В летние месяцы некоторые плазмодии миксоболюсов имеют внутри коагуляционный некроз и в конечном итоге превращаются в кальцинированные уплотнения. Большое количество цист, по-видимому, нарушает кровоснабжение, капилляры рядом с цистами в некоторых местах с суженным просветом, а видимая розоватая окраска цист может быть связана с накоплением крови в результате разрыва кровеносных капилляров. Отмечено, что сразу же после гибели рыбы личинки активно выходят из капсул и мигрируют в окружающие ткани и полость, затем через брюшную стенку, половой канал или глотку стараются покинуть тело. При этом они остаются живыми около суток. Можно предположить, что споры миксоболюсов освобождаются от хозяина путем лопанья цист в брюшную полость. Этот путь освобождения данных тканевых паразитов из цист следует предположить как фатальный прогноз для хозяина. Это подтверждается также тем, что следов регенерации от лопанья цист не было отмечено в выборках рыб. Возможно также, что определённое количество спор попадает в течение жизни рыбы в кровь/лимфу, кишечник или выделительные органы, откуда они освобождаются в окружающую среду. Без сомнения, существуют гистологические и физиологические изменения, а также хроническая смертность окуня, но они остаются незамеченными. Следовательно, патология небольшая, она складывается из воспаления, инфильтрации, разрушения перитонеальной структуры, нарушения капиллярного кровообращения и поглощения питательных веществ хозяина. Это, вероятно, связано с тем, что заражение соединительнотканных брюшины и брыжейки, которые имеют простую структуру и не являются жизненно важными органами, не может быть прямой причиной смертности. Соединительная ткань облегчает хозяину процесс изоляции от паразитов путем их инкапсуляции.

Впервые обнаруженная ассоциативная инвазия *Eustrongylides* spp. + *Myxobolus* spp. у окуня Кучурганского водохранилища является специфичной для данного хозяина. *Myxobolus spp*. проявляют строгую гостальную (окунь) и тканевую (брыжейка) приуроченность. Она состоит из нескольких видовых таксонов и возникла в результате благоприятных условий водоёма, при которых произошло постепенное накопление данных паразитов в рыбе и в пищевых гидробионтах. Распространение данной микстинвазии в дальнейшем значительно возрастёт. Повышение элиминационного потенциала биоценозов водоёма в отношении промежуточных хозяев и паразитов и экологический мониторинг на всех этапах развития системы “птицы - олигохеты - рыбы - миксоболюсы - эустронгилиды” являются перспективной стратегией против этой паразитарной инвазии. Дальнейшие исследования должны быть ориентированы на окончательное видовое определение миксоболюсов и эустронгилид, установление актиномиксидной стадии развития миксоболюсов в олигохетах, изучение гистопатологии инвазии и общего патологического эффекта на организм хозяина.

Литература

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководсво по изучению. Л.:Наука,1985.117 с.
2. Исков М.П. Миксоспоридии. Споровики, книдоспоридии и микроспоридии // Фауна Украины. Киев, 1989. Т.37, Вып.4. 212 с.
3. Карманова Е.М. Диоктофимиды животных и человека и вызываемые ими заболевания / Скрябин К.И. (ред.) Основы нематодологии. М.: Наука, 1968. Т.20. 383 с.
4. Мариц Н.М. Паразитофауна рыб водоемов Молдавии // Паразиты животных и растений Молдавии. Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1963. С.35-49.
5. Мошу А. Заражённость рыб бассейна Днестра гельминтами рода *Eustrongylides* (*Nemathelminthes: Dioctophimidae*) // Академику Л.С. Бергу – 135 лет: Сборник научных статей. Бендеры: Eco-TIRAS, 2011. С.409-415.
6. Мошу А., Стругуля О. Распространённость возбудителей гельминтозоонозов у рыб Кучурганского водохранилища // Transboundary river basin management and international cooperation for healthy Dniester River: Proc. Int. Conf. Odessa, 2009. P.190-194.
7. Мошу А.Я., Тромбицкий И.Д., Синяева Т.С. Паразитологическое состояние рыб Кучурганского лимана // Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного Причерноморья: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь: РИО ПГУ - Экоднестр, 2001. С.174-175.
8. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. В 3-х т. Т.1-3. Л.: Наука, 1984-1987. 1438 с.
9. Смогоржевская Л.А. Фауна Украины. Т.32. Нематоды. Вып.3. Киев: Наукова Думка, 1990. 188 с.
10. Шумило Р.П., Кулаковская О.П. Ихтиопаразитофауна реки Днестра // Паразиты животных Молдавии и вопросы краевой паразитологии. Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1963. С.45-56.
11. Чернышенко А.С. Паразитофауна рыб Днестровского лимана // Науч. ежегодник Одес. ун-та. Одесса: БИ, 1960. N.2. С.205-213.
12. Филипенко С.И. Динамические процессы в зообентосе Кучурганского водохранилища в условиях изменения уровня антропогенной нагрузки // Социогуманитарные и естественнонаучные проблемы устойчивого развития: Приднестровье: Сб. статей ПО РАЕН. Вып.3. Тирасполь: Придн. ун-т, 2010. С.169-184.
13. Bahri S., Marques A. Myxosporean parasites of the genus *Myxobolus* from *Mugil cephalus* in Ichkeul lagoon, Tunisia: Description of two new species // Dis. Aquat. Org., 1996. V.27. P.115-122.
14. Bartošová P., Fiala I., Hypša V. Concatenated SSU and LSU rDNA data confirm the main evolutionary trends within myxosporeans (*Myxozoa: Myxosporea*) and provide an effective tool for their molecular phylogenetics // Mol. Phylogenet. Evol., 2009. V.53. P.81-93.
15. 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.
16. Cooper C.L., Crites J.L., Sprinkle-Fastkie D.J. Population biology and behavior of larval *Eustrongylides tubifex* (*Nematoda: Dioctophymatida*) in poikilothermous hosts // J. Parasitol., 1978. V.64. P.102-107.
17. 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 Dis., 2002. V.38, N.3. P.483-499.
18. Eberhard M.L., Hurwitz H. Sun A.M. et al. Intestinal perforation caused by larval *Eustrongylides* (*Nematoda: Dioctophymatoidae*) in New Jersey // Am. J. Trop. Med. Hyg., 1989. V.40. P.648-650.
19. Eiras J.C., Molnár K., Lu Y.S. Synopsis of the species of *Myxobolus* Bütschli, 1882 (*Myxozoa: Myxosporea: Myxobolidae*) // Syst. Parasitol., 2005. V.61, N.1. P.1-46.
20. Eszterbauer E. Genetic relationship among gill-infecting *Myxobolus* species (Myxosporea) of cyprinids: molecular evidence of importance of tissue-specificity // Dis. Aquat. Organisms, 2004. V.58. P.35-40.
21. Eszterbauer E., Marton S., Rácz O.Z., Letenyei M., Molnár K. Morphological and genetic differences among actinosporean stages of fish-parasitic myxosporeans (*Myxozoa*): difficulties of species identification. // Syst. Parasitol., 2006. V.65, N.2. P.97-114.
22. Fastzkie J.S., Crites J.L. A redescription of *Eustrongylides tubifex* (Nitzsch 1819) Jägerskiöld 1909 (*Nematoda: Dioctophymatidae*) from mallards (*Anas platyrhynchos*) // J. Parasitol., 1977. V.63, N.4. P.707-712.
23. Fiala I. The phylogeny of *Myxosporea* (*Myxozoa*) based on small subunit ribosomal RNA gene analysis // International Journal for Parasitology, 2006. V.36. P.1521-1534.
24. Guerin P.F., Marapendi S., McGrall L. et al. Intestinal perforation caused by larval *Eustrongylides* // Morb. Mort. Week. Rep., 1982. V.31. P.383-389.
25. Holzer A.S., Sommerville C., Wootten R. Molecular relationships and phylogeny in a community of myxosporeans and actinosporeans based on their 18S rDNA sequences // Int. J. Parasitol., 2004. V.34. P. 1099-1111.
26. Kent M. L., Andree K. B., Bartholomew J. L. et al. Recent advances in our knowledge of the *Myxozoa* // J. Eukaryot. Microbiol., 2001. V.48. P.395-413.
27. 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.

28. Landsberg J.H., Lom J. Taxonomy of the genera *Myxobolus/Myxosoma* group (*Myxobolidae: Myxosporea*), current listing of species and revision of synonyms // Syst. Parasitol., 1991. V.18. P. 165-186.
29. Lom J., Arthur J.R. A guideline for the preparation of species descriptions of *Myxosporea* // J. Fish. Dis., 1989. V.12. P.151-156.
30. Lom J., Dykova I. Myxozoan genera: definition and notes on taxonomy, life-cycle terminology and pathogenic species // Folia Parasitol., 2006. V.53, N.1. P.1-36.
31. Lom J., Dykova I. Protozoan parasites of fishes. Amsterdam-London-New York-Tokyo: Elsevier, 1992. P. 159-235.
32. Lom J., Pike A.W., Dykova I. *Myxobolus sandrae* Reuss, 1906, the agent of vertebral column deformities of perch *Perca fluviatilis* in northeast Scotland // Dis. Aquat. Org., 1991. V.12. P.49-53.
33. Measures L.N. Epizootiology, pathology and description of *Eustrongylides tubifex* (*Nematoda: Dioctophymatoidea*) in fish // Can. J. Zool., 1988. V. 66. P. 2212-2222.
34. 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.
35. Molnar K. Comments on the host, organ and tissue specificity of fish myxosporeans and on the types of their intrapiscine development // Parasit. Hung., 1994. V.27. P.5-20.
36. Molnár K. Remarks to the validity of genbank sequences of *Myxobolus spp*. (*Myxozoa, Myxosporidae*) infecting Eurasian fishes // Acta Parasitol.,, 2011. V.56, N.3. P.263-269.
37. Molnár K. Site preference of fish myxosporeans in the gill // Dis. Aquat. Org., 2002. V.48. P.197-207.
38. Molnár K., Székely C. Parasitological survey of some important fish species of Lake Balaton // Parasitol. Hung., 1995. V.28. 6-82.
39. Moravec F. Parasitic nematodes of freshwater fishes in Europe. Academia, Praha, Czech Republic, 1994. P.377-461.
40. Moser M. *Myxosporidia* (*Protozoa*): the determination and maintenance of spore size and shape // Int. J. for Parasitol., 1977. V.7, N.5. P.389-391.
41. Moşu A. Date privind cnidosporidiile (*Cnidospora: Myxosporea*) peştilor din spaţiul hidrografic interriveran Prut-Nistru // Academicianul P.M. Zhukovskii - 120 ani: Culegere de articole ştiinţifice. Chişinău: Eco-Tiras, 2008. P.76-79.
42. Moşu A. Protoparazitofauna şi protozoazele peştilor din apele Moldovei // Rezumatele Simpozionului Internaţional "Acvacultura şi pescuitul viitorului". Galaţi, 1992. P.357-364.
43. Moşu A., Vulpe V., Irimia D. Aspecte ale spectrului de incidenţe patologice întâlnite la populaţiile piscicole aparţinând lacului de acumulare Stânca-Costeşti // Rez. lucr. Simp. Int. "Acvacultura şi pescuitul". Galaţi, 1995. P.335-340.
44. 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.
45. Salim K.Y., Desser S.S. Descriptions and phylogenetic systematics of *Myxobolus spp*. from cyprinids in Algonquin Park, Ontario // J. Eukaryot. Microbiol., 2000. V.47. P.309-318.
46. Shirazian D, Schiller E.L., Glaser C.A. et al. Pathology of larval *Eustrongylides* in rabbits // J. Parasitol., 1984. V.70. P.803-806.
47. Spalding M.A., Bancroft G.T., Forrester D.J. The epizootiology of eustrongylidosis in wading birds (*Ciconiiformes*) in Florida // J. Wildlife Dis., 1993. V.29. P.237-249.
48. Wittner M., Turner J.W., Jacquette G. et all. Eustrongylidiasis - a parasitic infection acquired by eating sushi // New Engl. J. Med., 1989. V.320. P.1124-1126.
49. Yildirimhan H.S., Bursey 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.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГИДРОБИОНТОВ СРЕДНЕГО УЧАСТКА р. ДНЕСТР В 2012 ГОДУ

О.В. Мунжиу, И.В. Шубернецкий
Институт зоологии АН Молдовы
Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова
Тел. (+373 22) 737509; e-mail: munjiu_oxana@mail.ru

Введение

В рамках проводимых Международной ассоциацией хранителей реки «Eco-TIRAS» экспедиций на байдарках летом 2012 года, наряду с проведением лекций, занятий и обменом опытом, в некоторых точках по течению реки на участке Наславча – Рыбница отбирались гидробиологические пробы. Пробы отбирали у берегов, на середине реки (с байдарки), на различных глубинах и в ручьях. Рыбницкая заводь, Строенцы и ручьи не входят в число стандартных точек отбора проб при проведении исследований лабораторией гидробиологии и экотоксикологии, поэтому они представлены подробно. Распределение по субстратам и более подробное распределение видов по другим точкам: Наславча, Атаки, Каменка, Сорока будет рассмотрено отдельно.

Материал и методика

Пробы отбирали в русловой части р. Днестр в пунктах: Наславча, Атаки, Каменка, Строенцы, Сорока, Рыбница и в некоторых впадающих в р. Днестр ручьях карстового происхождения. Пробы собирали вручную, сачком и дночерпателем Петерсена. Определение проводили с использованием стандартных определителей: Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. (1977) [3]; Цалолихин (1994-2004) [4]; Жадин (1952) [3] и др.

Результаты

Всего было идентифицировано 102 таксона бентосных беспозвоночных (Табл.1), в том числе: гастропод - 22, двустворчатых моллюсков - 8, кольчатых червей - 12, ракообразных - 11, веснянок - 3, поденок - 3, ручейников - 10, хирономид - 8, других - 25.

С целью более детального изучения биоразнообразия, сбор материала проводили со всех встречаемых типов субстратов (камни, затопленные деревья, ил, песок), в том числе, с водной растительности. Это было особенно актуально, поскольку нестабильный гидрологический режим стал одной из основных причин зарастания русла Днестра водной растительностью. В местах отбора проб растительность была, в основном, представлена такими видами как: *Potamogeton perfoliatus, Potamogeton crispus*, *Potamogeton natans*, *Butomus umbellatus*, *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum, Myriophyllum spicatum, Fontinalis antipyretica, Lemna minor* и некоторыми видами нитчатых водорослей.

Обсуждение результатов и выводы

Виды, встречающиеся только в ручьях, это веснянки: *Capnia atra, Brachyptera risi, Brachyptera braueri*, турбеллярии *Polycelis nigra*, поденки *Pseudocloeon inexpectatum* (редкий вид). Несколько настораживает отсутствие в пробах оксифильных личинок *Simuliidae*, однако, вероятнее всего, необходимы более подробные исследования.

В то же время, в сильно загрязненной Рыбницкой заводи, в местах массового развития высшей водной растительности, наблюдается относительно высокое видовое разнообразие и количественное развитие бентосных организмов, в частности, ручейников, что связано с наличием благоприятных микроусловий.

Таблица 1. Список видов бентосных беспозвоночных р. Днестр на участке Наславча-Рыбница (лето 2012)

Таксоны				
	Рыбница	Строенцы	Ручьи	Другие пункты
Hydra sp.				+
Bryozoa				+
Nematomorpha				
Gordius aquaticus (Linne,1758)	+		+	
Nematoda				+
Gastropoda				
Lymnaea stagnalis (Linne,1758)	+	+		+
Lymnaea auricularia (Linne,1758)	+			+
Lymnaea ovata (Draparnaud,1805)	+	+		+
Lymnaea peregra (Müller,1774)		+		
Lymnaea truncatula (Müller,1774)		+	+	+
Lymnaea palustris (Müller,1774)	+			+
Lymnaea intermedia (Lamarck)			+	
Physa acuta (Draparnaud,1805)		+		+
Planorbarius corneus (Linne,1758)	+			+
Gyraulus albus (Müller,1774)				+
Theodoxus danubialis (C.Pfeiffer,1828)	+			+
Theodoxus fluviatilis (Linne,1758)	+	+		+
Theodoxus sp.(pallasi?) (Lindholm, 1924)				+
Viviparus viviparus (Linne,1758)		+		
Viviparus contectus (Millet, 1813)				+
Valvata piscinalis (Müller,1774)				+
Valvata pulchella (Studer, 1820)			+	
Bithynia tentaculata (Linne,1758)	+			
Lithoglyphus naticoides (C.Pfeiffer,1828)				+
Fagotia esperi (Ferrussas,1823)	+			+
Fagotia acicularis (Ferrussas,1823)	+			
Hydrobia sp. (ventrosa?)				+
Bivalvia				
Anodonta cygnea (Linne,1758)				+
Anodonta piscinalis (Nilsson, 1822)				+
Unio pictorum (Linne,1758)				+
Unio tumidus (Philipsson,1788)				+
Crassiana (Unio) crassa (Philipsson,1788)				+*
Sphaeriastrum rivicola (Lamarck, 1818)		r*		+
Pisidium amnicum (Müller,1774)				+
Dreissena polymorpha (Pallas,1771)	r*			+
Dreissena bugensis (Andrusov, 1897)				+
Oligochaeta				
Eiseniella tetraedra (Savigny, 1826)				+
Lumbriculidae Gen sp				+
Nais spec. none	+			
Stylaria lacustris (Linne,1758)	+			+
Ophidonais serpentina (Müller,1773)	+			+
Tubifex sp.div				+
Tubifex tubifex (Müller,1774)				+
Polychaeta				
Hypania invalida (Grube, 1860)				+
Hirudinea				
Glossiphonia complanata (Linne,1758)				+
Piscicola geometra (Linne,1761)		+		+
Erpobdella nigricollis (Brandes, 1899)			+	
Herpobdella octoculata (Linne,1758)				+
Turbellaria				
Polycelis nigra (Müller, 1774)			+	

Crustacea				
Jaera sarsi (Valkanov, 1936)	+			+
Osrtacoda	+			
Mysidacea				
Limnomysis benedeni (Czerniavsky, 1882)				+
Paramysis lacustris (Czerniavsky 1882)		+		+
Amphipoda				
Dikerogammarus haemobaphes (Eichwald, 1841)	+	+		+
Dikerogammarus villosus (Sowinsky, 1894)			+	+
Pontogammarus sp			+	
Pontogammarus (Obesogammarus) crassus (Sars)				+
Gammarus sp		+		
Chaetogammarus warpachowskyi Sars, 1897				+
Iphigenella andrussowi (Sars)				+
Plecoptera				
Capnia atra (Morton, 1896)			+	
Brachyptera risi (Morton, 1896)			+	
Brachyptera braueri (Klapálek, 1900)			+	
Ephemeroptera				
Cloeon dipterum (Linne,1758)				+
Pseudocloeon inexpectatum (Tshernova)			+	
Centroptilum luteolum (Müller,. 1776)			+	
Palingenia longicauda (Oliver, 1791)				+*
Trichoptera				
Agraylea multipunctata (Curtis 1834)	+			
Hydropsyche ornatula (McLachlan, 1878)			+	
Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834)			+	
Polycentropus flavomaculatus (Pictet, 1834)			+	
Polycentropus sp.			+	
Rhyacophila nubila (Zetterstedt, 1840).			+	
Limnephilus sp.	+			
Mystacides sp.	+			+
Mystacides azurea (Linnaeus, 1761)				+
Leptocerus sp				+
Odonata				
Erythromma sp.	+			
Platycnemis pennipes (Pallas 1771)	+			
Agrion splendes (Harris)				+
Ischnura pumilio (Charpentier, 1825),	+			
Heteroptera				
Plea minutissima (Leach, 1817)	+			+
Corixa punctata (Illiger, 1807)	+			
Gerris lacustris (Linnaeus, 1758)			+	
Coleoptera				
Hygrobia tarda (Herbst.)			+	
Gyrinus marinus. Gyllenhal, 1808			+	
Haliplus ruficollis (Degeer, 1774)			+	
Haliplus sp.	+			
Dytiscus marginalis (Linnaeus, 1758)	+			
Chironomidae				
Chironomus plumosus (Linne,1758)				+
Chironomus gr. thummi (Kieffer, 1911)				+
Chironomus sp.div none	+	+		+
Cricotopus silvestris (Fabricius, 1794)	+			+
*Tanytarsus sp***.**				+
Tanypus punctipennis (Meigen 1818)				+
Tanypus vilipennis (Kieffer, 1918)	+			+
Diamesa insignipes (Kieffer, 1908)	+			+

Ceratopogonidae				+
Bezzia hydrophila (Kieffer, 1909)				+
Culicidae				+
Lepidoptera	+			

+* виды, найденные в 2013г.

Эти находки показатель эффективности проведения экспедиций на байдарках, поскольку появляется возможность отбора проб на всем протяжении реки и на различных глубинах, что в свою очередь позволяет более полно исследовать биоразнообразие гидробионтов бассейна Днестра, особенно редких видов.

Наряду с практически полным исчезновением *C. crassa,* необходимо отметить и вероятное исчезновение такого вида моллюсков как *Theodoxus transversalis* (очень редко встречаются только раковины).

Исчезновение, либо резкое сокращение численности редких видов связано, в первую очередь, с возросшим антропогенным прессом, изменением гидрологического режима, и, как следствие, оголении и разрушении местообитаний многих видов бентосных беспозвоночных.

1.

2.

Рис.1. *Palingenia longicauda* (Oliver, 1791). 1 - имаго, 2 - личинка.

Часть работы выполнена в рамках проекта №10.08.079F. Экспедиции поддержаны ОБСЕ и Посольством Финляндии в Бухаресте.

Список использованной литературы

1. Гонтя Ф.А. Малакофауна водоемов бассейна Днестра. // Автореф … к.б.н. Кишинев. 1985. 22 С. 1967-80
2. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.-Л.: АН СССР, 1952.346 с.
3. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л., 1977. 510 с.
4. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Т. 1-6. 1994-2004.
5. Ярошенко М.Ф. Гидрофауна Днестра. М. 1957. 169 с.

ОЦЕНКА ЭРОЗИОННОЙ СИЛЫ ОСАДКОВ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ДНЕСТРА

А.Н. Мунтян
ГУ РНИИ экологии и природных ресурсов
Каховский тупик 2, Бендеры 3200
Тел. (+373)77850544; e-mail piter504@mail.ru

Введение

При определении объема смыва почв от эрозии одним из основных факторов является эрозионная сила осадков, или, как ее еще называют, эрозионный индекс. Модель RUSLE при оценке данного фактора учитывает такие элементы климата как количество и интенсивность осадков и средние температуры [2, С. 96-104]. Результатом этой оценки является величина R, выражаемая в Мегаджоуль*мм/га*час*год, которая в совокупности с фактором эрозионной устойчивости почв K, выражаемом в т*га*час/га*Мегаджоуль*мм дает данные по смыву в т/га. Поэтому точное определение эрозионной силы осадков является основополагающим действием при оценке эрозионных рисков. Особенностью данной работы является анализ не конкретных или средних значений R, а вероятностных проявлений данного элемента мат модели при 80, 50, 20 и 5% случаев.

Материалы и методы

В качестве материалов для данного исследования нами были взяты данные по сети метеостанции Приднестровья за 2002–2012 годы, предоставленные Республиканским гидрометеорологическим центром. При анализе рассматривались количество осадков, их интенсивность и среднемесячные температуры. Все вышеперечисленные показатели были подвергнуты статистической обработке по методике, приведенной Г.Ф. Лассе [5, С. 9-10]. Таким образом, нами была установлены величины процентных обеспеченностей среднемесячных температур, среднемесячных осадков и их среднемесячной интенсивности для каждой метеостанции за указанный выше срок. Данные по количествам осадков были увязаны с рельефом благодаря уравнению регрессии В.Е. Софрони, взятого у И.А. Крупенникова и А.Ф. Урсу [4, С. 59]. Из полученных материалы по методике RUSLE были вычислены проявления эрозионного индекса осадков для заданных вероятностей.

Результаты и обсуждение

В рамках данной работы мы уделяем внимание расчетным показаниям только 5, 20, 50 и 80% обеспеченности. В качестве примера на рисунках 1 и 2 мы приводим распределение вероятности нормы осадков по метеостанции Тирасполь за апрель и июль месяц, как начало и средина вегетационного периода растений.

Рис. 1. Распределение фактического и расчетного количества осадков по метеостанции Тирасполь за апрель 2002-2012 гг.

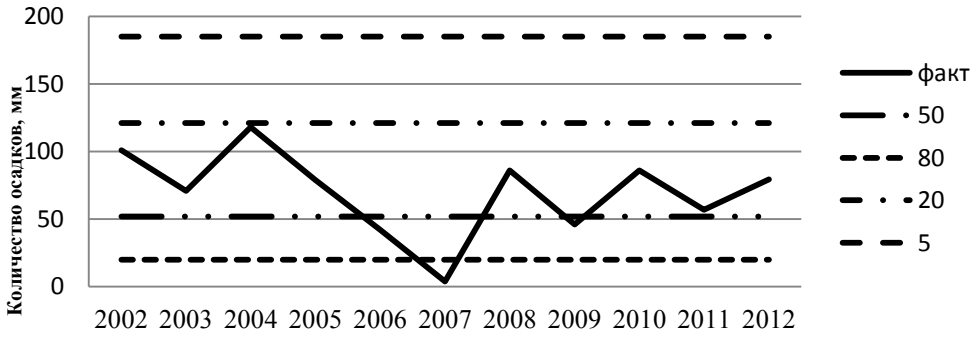


Рис. 2. Распределение фактического и расчетного количества осадков по метеостанции Тирасполь за июль 2002-2012 гг.

Таким образом, при графическом анализе процентной обеспеченности осадков Тирасполя видно, что в интервал от 20 до 80% попадает большинство осадков 2002 – 2012 гг., а 50% является средним значением выборки. Эти закономерности распространяются и на остальные оцениваемые нами элементы климата, такие как среднемесячная температура и интенсивность осадков, как по месяцам, так и географически.

Если учитывать интервал от 20 до 80% вероятности, то суммы осадков в целом вписываются в интервалы за период метеонаблюдений по Молдавии [5, С. 233], при этом 20% близко к наблюдаемым годовым максимумам, а 80% - минимумам. Рассматривая 50% можно сделать вывод, что это количество осадков близко к медиане. Говоря о 5% вероятности следует понимать что это синтетическая величина, образованная суммой возможных критических осадков всех месяцев, что дает невероятные цифры, однако их также следует учитывать на перспективу.

Следующим шагом работы было применение к полученным результатам о вероятности осадков уравнения регрессии количества осадков от высоты местности, взятое у И.А. Крупеникова и А.Ф. Урсу (1986). Это позволило снивелировать данные метеостанций об осадках по одной высоте и открыло возможность их дальнейшего географического дифференцирования по рельефу местности.

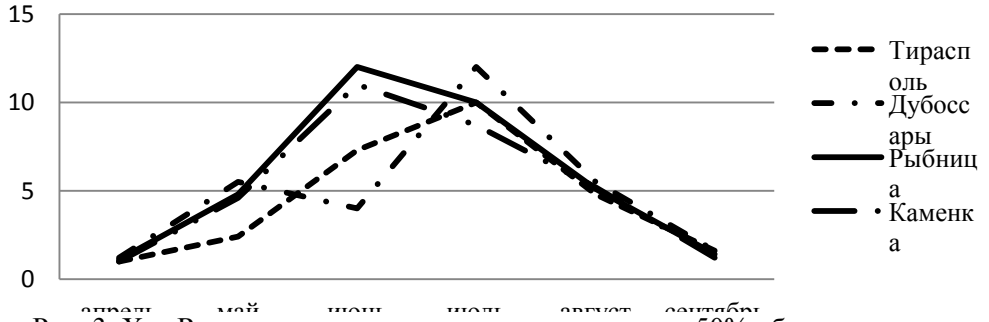


Рис. 3. Ход R в течение вегетационного периода при 50% обеспеченности

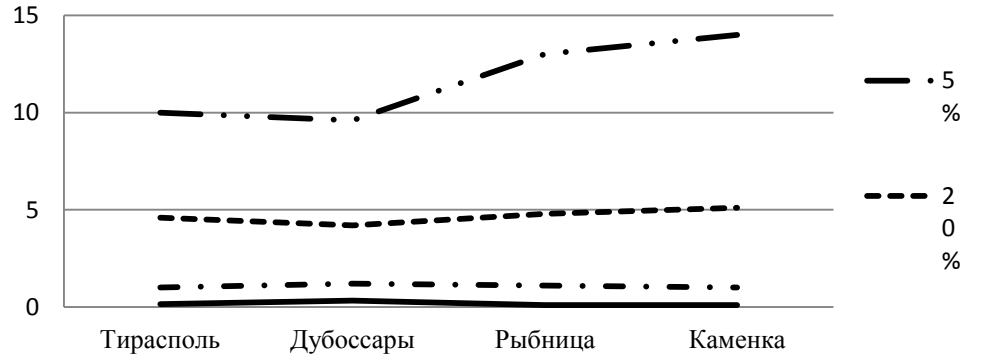


Рис. 4. Вероятность R, апрель

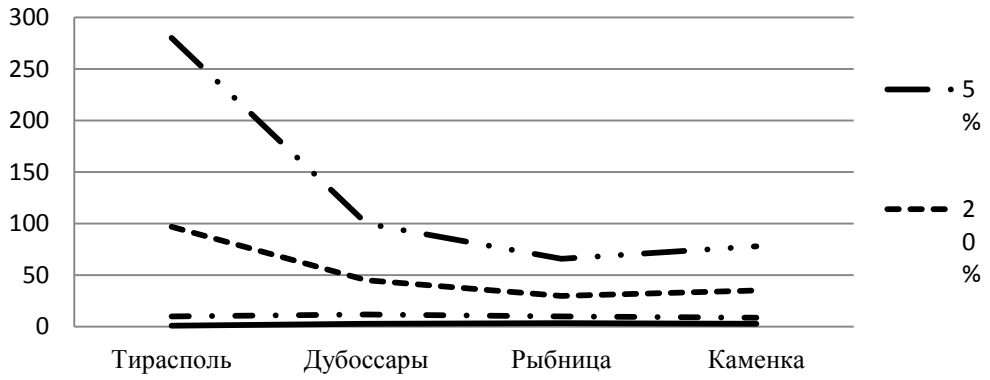


Рис. 5. Вероятность R, июль

Полученные данные по вероятностям температур, осадков и их интенсивности были внесены в математическую модель оценки эрозии почв RUSLE. Таким образом, была получена эрозионная сила осадков, R (Мегаджоуль*мм/га*час*год) для территории Приднестровья, которая оценена по месяцам за вегетационный период при вероятности 80, 50, 20 и 5%.

Оценивая распределение R в течение вегетационного периода можно сделать вывод, что его величина возрастает от начала вегетационного периода к его средине, а затем постепенно понижается, что указано на рисунке 3. Это объясняется изменением режима осадков в летний период на ливневый и описывается у многих исследователей климата Молдавии. Следует заметить, что на рисунке 3 по метеостанции Дубоссары в июне наблюдается уменьшение величины R, что можно объяснить крайне низким количеством осадков и их низкой интенсивностью для этого месяца в отдельные годы за период 2002–2012 гг., что, в свою очередь, сместило график процентной обеспеченности.

При изменении вероятности количества осадков, их интенсивности происходит также изменение величины R. Так, оценивая данное явление по метеостанциям за апрель и июль месяцы, мы можем привести рисунки 4 и 5.

Из рисунков 4 и 5 видно, что при 50 и 80% обеспеченности R разница его проявления по территории Приднестровья незначительна, хотя следует отметить, что для Дубоссарского района эта величина несколько выше, чем для других, однако если рассматривать 20 и 5%, то различия становятся более очевидными. Это объясняется неравномерностью выпадения ливневых осадков на территории региона. При этом для апреля установлена большая эрозионная сила осадков для северных районов, а для июля – южных. Это объясняется тем, что за рассматриваемый период для метеостанции Тирасполь характерны более высокие показатели интенсивности осадков, нежели для других.

Отсюда можно сделать вывод, что эрозионную опасность для региона следует рассматривать по каждому месяцу отдельно как из-за разницы эрозионной силы осадков, установленной нами, так и благодаря неодинаковой почвозащитной способности растительного покрова за вегетационный период, описанной М.Н. Заславским [3, С. 36] и Н. Гудзоном [1, С. 183].

В качестве примера такого рассмотрения эрозионной силы осадков мы приводим рисунки 6 и 7, которые были сделаны путем наложения данных об R 50% обеспеченности соответствующих месяцев на карту рельефа, взятую из атласа ПМР [6, С. 4]. Тем самым учитывалось влияние рельефа на проявление эрозионной силы осадков.

Так, если рассматривать эрозионную силу осадков 50% обеспеченности за апрель, то становится очевидным, что для низменной части Слободзейского района, а так же пойм рек Рыбницкого и Каменского районов соответствуют небольшие величины R, порядка 1 – 1,1 Мегаджоуль* мм/га*час*год. При увеличении высот по районам закономерно возрастает и величина R.

При этом, как указывалось выше, в центральных частях страны наблюдается некоторое превышение R для тех же высот.

При анализе рисунка 7 видно, что наибольшая эрозионная сила осадков для июля наблюдается в центральных районах, однако по сравнению с апрелем в северных районах страны проявление R не столь велико. Также можно заметить что влияние рельефа на проявление эрозионного индекса осадков сохраняется.

Следует отметить, что среди картограмм не вошедших в данную работу в выборке 50% обеспеченности осадков наиболее схожими по своему проявлению являются апрель и сентябрь, а так же июль и август. Наиболее контрастным по данным признакам является июнь, где наблюдаются отличия по Дубоссарскому району, причины которых указаны выше.

Рис. 6 Эрозионная сила осадков при 50% вероятности, апрель

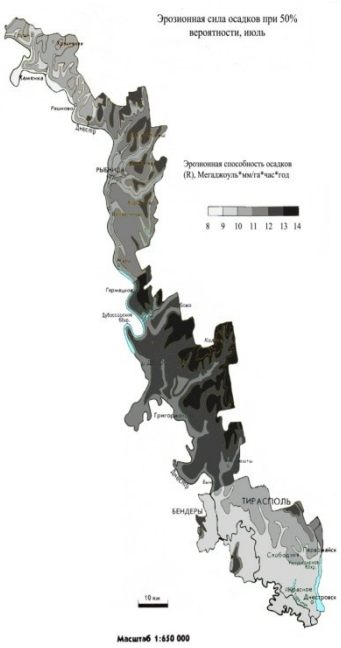


Рис. 7. Эрозионная сила осадков сила осадков при 50% вероятности, июль

Выводы

1. Эрозионную силу осадков для рассматриваемой территории следует определять отдельно по каждому месяцу, что увеличит точность последующих действий.
2. Значения R возрастают от начала вегетационного периода (апреля) до его середины (Тирасполь и Дубоссары – июль; Рыбница и Каменка - июнь), а потом постепенно понижаются к его концу (сентябрь). Поэтому вегетационный период следует считать наиболее эрозионноопасным.
3. Рельеф местности оказывает влияние на величину эрозионной силы осадков. С увеличением высоты значение R также возрастает.
4. При уменьшении вероятности явления к 20 и 5% для первой половины вегетационного периода наиболее эрозионноопасными являются северные районы, а для второго - южные.

Список используемой литературы

1. Гудзон Н. Охрана почвы и борьба с эрозией. М.: Колос, 1974. – 304 с.
2. Добровольский Г.П. Методы определения объемов смыва почв от водной эрозии // Эрозия почв. Сущность процесса. Последствия, минимализация и стабилизация: Пособие. Ch.: Pontos, 2001. - 428 p.
3. Заславский М.Н. Эрозия почв и земледелие на склонах. Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1966. – 494 с.
4. Крупеников И.А., Урсу А.Ф. Почвы Молдавии. Т. 2. География почв, описание почвенных провинций, районов и микрорайонов. Кишинев: Штиинца, 1986. – 227 с.
5. Лассе Г.Ф. Климат Молдавской ССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 374 с.
6. Атлас ПМР. Физическая карта. Тирасполь, 1996. – 4 с.

Фондовые материалы

1. Информация о температуре воздуха, количестве и интенсивности осадков по районам ПМР за период 2002 – 2012 гг. (по данным ГУ «Государственная служба Республиканский гидрометеорологический центр»).

RÎUL BÎC: ASPECTE ECOLOGICE, CONCLUZII ŞI SOLUŢII

Mihai Mustea
Centrul Naţional de Mediu, Chişinău
E-mail: mmustea@gmail.com

Întroducere

Apa este un element indispensabil organismului umam. Astfel, din cele mai vechi timpuri colectivităţile umane întemeiau aşezări de-a lungul rîurilor sau în luncile acestora. Atît existenţa noastră, cît şi activităţile noastre sunt total dependente de această resursă inegalabilă.

Rîul Bîc este al doilea cel mai mare afluent al Nistrului după Răut şi cu toate că este foarte poluat şi nu are spectacoluzitate peisagistică ne impresionează totuşi prin legendele sale sau locuri misterioase.

Misterul respectiv a suscitat interesul multor cercetători. Bunăoară, Zamfir C. Arbore în *Basarabia în secolul al XIX-lea* scrie: „Cel mai vechi monument istoric, cea mai antică rămăşiţă istorică, al cărei nume s-a mai păstrat pe aici pe colea pînă în zilele noastre dincolo de Prut, sunt incontestabil Cheile Bîcului".

Pe de altă parte, B.P. Hasdeu, în *Magnum Etymologicum Romaniae*, spune: „Nu prin nume Bîcul are o importanţă, ci printr-un monument dintr-o epocă imemorabilă, cu multe secole mai veche decît prima apariţie a slavilor pe ţărmurile Dunării. Acel monument se cheamă în popor Cheile Bîcului". Aşa era numit defileul stîncos prin care curgea rîul Bîc, în prejma oraşului Vatra.

Pe timpuri cursul rîului Bîc a fost reglat, construite baraje şi diguri, provocînd schimbarea vitezei apei şi debitului salubru necesat pentru supraveţuirea vietăţilor acvatice.

Problema transformărilor regimului, bilanţului şi calităţii apei rîului Bîc este o verigă importantă în multitudinea de consecinţe condiţionate de intervenţia omului asupra naturii, reflectată prin defrişarea perdelilor forestiere de protecţie a rîului, valorificarea terenurilor agricole pînă în albia rîului, captarea izvoarelor, din care se alimentează rîul, precum şi evacuarea apelor uzate cu un conţinut sporit de substanţe poluante, generînd scimbări calitative şi cantitative în reţeaua hidrografică a bazinului rîului Bîc.

Materiale şi metode de cercetare

Drept surse pentru studiu au servit literatura ştiinţifică şi de specialitate, rapoartele de activitatea ale autorităţilor teritoriale de mediu, sănătate şi statistice, publicaţiile de pe paginele web, mass media.

Pentru a evalua situaţia în teritoriu a fost elaborat un chestionar, care cuprinde în sine obiective de studiu exprimate prin aspectele sociale, ecologice şi economice pentru fiecare localitate în poartre situată în bazinul rîului Bîc. Chestionarele au fost expediate tuturor autorităţilor publice locale pentru familiarizare şi răspuns pe marginea obiectivelor trasate, ca mai apoi să fie verificate şi completate în fiecare localitate. La întocmirea răspunsurilor au participat primarii, vice primarii, inginerii cadastrali, alţi specialişti din cadrul primăriilor, populaţiei. Informaţii utile au fost prezentatre de autorităţile de mediu şi sănătate din raioanele Călăraşi, Străşeni, Anenii Noi, şi Ialoveni, municipiul Chişinău.

Ca metode de cercetare au fost utilizate:

- metoda statistică, prin care s-a evaluat, analizat şi sintezat meterialele şi actele legislati-normative din domeniul protecţiei apelor, literatura de specialitate, publicaţii, rapoarte statistice şi de activitate ale organelor de mediu;
- metoda bibliografică, prin care s-a evaluat literatura ştiinţifică de specialitate, pagini web;
- metoda de comparaţie, prin care s-a reuşit să să analizeze situaţia şi să se facă unele concluzii precum şi recomndari pentru redresarea situaţiei ecologice în bazinul rîului Bîc.

Rezultatele cercetărilor

Rîul Bîc îşi ia începutul de la izvoarele situate în pădurea Rezervaţiei ştiinţifice "Plaiul Fagului", din apropierea localităţii Temeleuţi, raionul Călăraşi şi se revarsă în fluviul Nistru, în aval de satul Gura Bîcului, raionul Anenii Noi. Reţeaua hidrografică a bazinului rîului Bîc este bine dezvoltată, reprezentată prin afluenţii Bucovăţ, Işnovăţ, Calintir, Pojarna şi Racătău, precum şi o reţea de rîuleţe mai mici şi rîpi.

Pe o lungime de 155 km, rîul Bîc traversează teritoriile raioanelor Călăraşi, Străşeni, Anenii Noi şi municipiului Chişinău. Bazinul rîului este situat în partea centrală şi sud-estică a Podişului Codrilor, iar în aval de municipiul Chişinău pătrunde în Cîmpia Bîcului inferior.

Situaţia ecologică în bazinul rîului Bîc ecte condiţionată de modul de valorificare a terenurilor agricole, folosire a surselor de alimentare cu apă şi gestionare a obiectelor acvatice, de managementul neadecvat cerinţelor şi normelor sanitaro-ecologice a deşeurilor menajere solide şi animaliere acumulate în sectorul particular, de managementul neadecvat al apelor uzate şi de numărul şi responsabilitatea agenţilor economici faţă de societate.

În bazin locuiesc 940985 cetăţeni şi activează 87933 agenţi economici. Din suprafaţa totală de 191144 ha a localităţilor din bazin, 55931 ha sau 29,2% sunt terenuri erodate, iar pădurile ocupă doar 11%. În bazin sunt construite 284 bazine acvatice (iazuri) în lipsa proiectelor de execuţie, fiind înămolite şi parţial acoperite cu vegetaţie, dintre care 100 sunt private. Pe cursul rîului Bîc se află şi lacul de acumulare Ghidighici, în funcţie de cantitatea de apă acumulată în el depinde debitul rîului la întrare în mun. Chişinău. Drept surse de aprovizionare cu apă servesc 13530 fîntîni de mină, apa din majoritatea cărora nu corespunde cerinţelor normative de apă potabilă, contaminată chimic în proporţie de 70-100% şi bacteriologic – în proporţie de 20-60%. Din cele 335 izvoare situate în bazin, 204 sunt situate în localităţile raioanelor Călăraşi şi Străşeni, 91 din ele (45%) fiind captate de către populaţie, apa se utilizează pentu consum potabil şi diverse necesităţi gospodăreşti (udatul grădinilor, adăpatul animalelor, etc.). Dacă o mare parte din populaţie din localităţile situate în partea superioară a bazinului (cu excepţia oraşelor Călăraşi şi Străşeni) se alimentează din izvoare şi fîntîni de mină, apoi cea din partea inferioară a bazinului se alimentează din sonde arteziene. Din cele 646 sonde arteziene luate la evidenţă, 361 se exploatează şi servesc drept surse de alimentare cu apă potabilă. Din numărul total de 97 localităţi situate în bazin, în 50 sunt constriute reţele de apeducte, din care se alimentează doar instituţiile publice (grădiniţe, gimnazii, licee, centre de sănătate publică, etc.) şi o parte din populaţie, pe cînd doar 29 de localităţi dispun de reţele de canalizare. Cota populaţiei mun. Chişinău conectată la sistemul de apeduct constituie 98,9 % pentru sectorul urban şi 81,1% pentru sectorul rural, pe cînd cea conectată la reţelele de canalizare constituie pentru sectorul urban – 98,8 % şi pentru sectorul rural – 77,7%.

O situaţie şi mai dificilă se constată în sectorul de purificare a apelor reziduale. Din cele 11 instalaţii de epurare a apelor uzate construite în bazin, doar 4 funcţionează (una la grădiniţa de copii din s. Dolna, raionul Străşeni; or. Călăraşi; mun. Chişinău şi s. Bulboaca, raionul Anenii Noi). Staţia din or. Călăraşi, cu capacitatea de 1400 m^3/zi, funcţionează cu un randament redus de epurare comparativ cu parametrii normativi şi este recepţionată convenţional, iar staţia de la Bulboaca funcţionează la treapta mecanică, deversînd apele tratate insuficient direct în rîul Bîc. De reţele de canalizare dispun mănăstirea Căpriana şi spitalul Ftiziopneumologic din Vorniceni (ambele localităţi din r. Străşeni). Dacă în primul caz, staţia de epurare a fost construită şi nerecepţionată, la moment descompletată şi distrusă, apoi staţia de la Vorniceni urma să fie recepţionată în a. 2008, construcţia căreia nu este încă finalizată. Astfel, zilnic, de la acest spital, 40 m^3 de ape uzate neepurate sunt deversate direct în rîuleţul ce alimentează r. Bucovăţ, iar apoi nimeresc în r. Bîc. În stadiu de construcţie se află o nouă staţie de epurare, pe teritoriul fostei staţii, în com. Chetrosu, iar altele 2 staţii – în s. Horodişte, raionul Călăraşi. Apele uzate tratate la staţia de epurare din mun. Chişinău, considerate ca suficient epurate, zilnic, în volum de 130-140 mii m^3 sunt deversate direct în rîul Bîc. Apele uzate formate în sectorul casnic, conectat la reţelele de apeduct se acumulează în haznale, de regulă neermetizate, prin care se scurg în apele freatice, iar în lipsa acestora, se deversează direct în mediul natural, afectînd solul, apele de suprafaţă şi în consecinţă pătrund în apele subterane. În apele rîului Bîc şi afluenţilor lui sunt deversate şi apele reziduale de la unităţile economice necanalizate. Aceasta se referă, în primul rînd la cele situate în mun. Chişinău, care evacuează apele uzate prin ţevi de diferite diametre direct în r. Bîc.

Printre factorii care pot influenţa calitatea apelor se numără 470 întreprinderi industriale, cele 23 de ferme şi complexe zootehnice, dinte care 9 sunt situate în raionul Anenii Noi, precum şi 196 staţii de alimentare cu combustibil, dintre care 150 sunt în mun. Chişinău. În gospodăriile particulare sunt concentrate 670264 capete de păsări şi animale domestice, de la care anual se formează 196118 tone de deşeuri de graj, depozitate în curţile populaţiei, care în urma ploilor sunt spălate, iar scurgerile nimeresc în fîntînile de mină, din care apa se utulizează şi pentru consum potabil, afectînd sănătatea populaţiei.

În zona de protecţie a r. Bîc este situată SA “Fertilitate” (Călăraşi) în depozitul căreia se păstrează pesticide inutilizabile şi interzise, reambalate în butoae de plastic, în cantităţi de 97,5 tone

substanţe solide şi 1,9 tone – lichide. Depozitul nu corespunde cerinţelor tehnice. Din fostul depozit de păstrare a chimicalelor din s. Ghidighici (mun. Chişinău), se utilizează depozitul ce-i aparţine SA "Ghidighici–Vin", iar fosta pistă de decolare–aterizare a aparatelor de zbor pentru prelucrarea plantaţiilor agricole nu se utilizează şi nu este revalorificată. În com. Calfa (raionul Anenii Noi) în perimetrul localităţii se păstrează 6 tone de pesticide inutilizabile şi interzise în clădirea fostului garaj auto.

În bazinul r. Bîc sunt situate 67 de gunoişti, dintre care 31 – sunt în raionul Călăraşi, 15 – în raionul Străşeni, 11 – în raionul Ialoveni, 7 – la 30 localităţi în raionul Anenii Noi şi doar 3 la cele 20 localităţi din mun. Chişinău, construite fără proiecte şi în mare măsură neamenajate. În zona de protecţie a r. Bîc se află gunoiştele din s. Temeleuţi (r-nul Călăraţi) şi Calfa (r-nul Anenii Noi); a r. Işnovăţ - cea din s. Piatra Albă (r-nul Ialoveni); a r. Pojarna - com. Sipoteni (r-nul Călăraşi) şi în zona de protecţie a fl. Nistru - s. Gura Bîcului (r-nul Anenii Noi). O mare parte din populaţia localităţilor transportă deşeurile în mod individual, iar în multe cazuri le depozitează la periferia acestora, aruncate pe terenurile agricole nefalorificate.

Dacă în segmentul superior a rîului Bîc este mai puţină apă, apa nu este poluată în proporţii mari, iar calitatea apei se constată ca satisfăcătoare, apoi în limitele mun. Chişinău şi mai jos pe curs, situaţia este inversă. Rîul are mai multă apă, apa fiind poluată, iar în aval de municipiu şi pînă la revărsarea rîului Bîc în fluviul Nistru - extrem de poluată.

Rezultatele monitorizării efectuate de către Centrul de Investigaţii Ecologice al Agenţiei Ecologice Chişinău demonstrează depăşiri ale concentraţiilor maximal admisibile (CMA) de poluanâi în apele r.Bîc în toate punctele de prelevare şi aceste depăşiri variază în dependenţă de cantitatea noxelor deversate cu apele reziduale, cantitatea deşeurilor menajere depozitate în albia şi zonele de protecţie, apelor poluante provenite de la spălarea neautorizată a transportului auto pe malurile r. Bîc în segmentul str. Albişoara, Varniţa, Calea Basarabiei, apelor meteorice evacuate prin reţelele de canalizare pluvială şi deversate de către agenţii economici ai mun. Chişinău. Depăşesc CMA de poluanţi la conţinutul de amoniu, azotiţi, detergenţi, produse petroliere, iar concentraţiile de oxigen dizolvat în segmentul amonte-aval SEB (staţia de epurare biologică) Chişinău variază în mediu pe an în limitele 2,7-2,4 mg/l, iar în punctul de prelevare "podul Sîngera –Floreni" constituie 1,5 mg/l, norma admisibilă fiind 4,0-6,0 mg/l.

De asemenea, investigaţiile efectuate de Centrul Naţional de Mediu, în toamna anului 2012, privind determinarea calităţii apei rîului Bîc prin metoda monitoringului biologic, au constatat că în amonte de mun. Chişinău apa este moderat poluată, ca mai apoi, pe parcursul municipiului şi în aval, să se transforme în excesiv poluată, condiţionînd dispariţia vietăţilor în rîu. Mai mult ca atît, apa extrem de poluată se foloseşte pentru irigarea zarzavaturilor în localităţile din raionul Anenii Noi: Chetrosu, Todireşti, Albiniţa, Anenii Noi şi Gura Bîcului, poducţia nimerind pe tejgheaua consumatorului preponderent din Chişinău.

Examinarea materialelor elaborate

De menţionat, că Centrul Naţional de Mediu a evaluat situaţia în toate localităţile situate în bazin şi a elaborat un raport care conţine informaţia în sinteză pe fiecare raion şi municipiu, fiecare localitate în parte, precum şi expuse propuneri de redresare a situaţiei pentru fiecare raion şi municipiu. Rapoartele finale au fost examinate în cadrul consultărilor publice cu participarea autorităţilor publice raionale şi locale, de mediu şi sănătate, serviciilor specializare de aprovizionare cu apă şi sanitaţie, salubrizare a localitîţilor din bazin. Raportul privind situaţia ecologică în bazinul rîului Bîc a fost subiectul discuţiei în cadrul unei şedinţe convocate la Inspectoratul Ecologic de Stat şi

expediat Parlamentului Republicii Moldova. Concomitent, acesta a fost şi subiectul discuţiilor purtate în cadrul audierilor publice, organizate la Forumul tinerilor din bazinul rîului Bîc.

Concluzii:

1. Rîul Bîc suportă afecţiuni nefaste în urma activităţilor antropice nechibzuite atît de ordin cantitativ cît şi calitativ, precum şi în dependenţă de condiţiile climaterice (ploi, zăpadă). Cele de ordin cantitativ sunt observate, îndeosebi în partea superioară a rîului, în segmentul Temeleuţi - lacul de acumulare Ghidighici, unde în perioada de secetă, în mare măsură, rîul este uscat.

2. Conform investigaţiilor efectuate, rîul este lipsit de apă, cauza fiind bararea/îndiguirea cursului şi prezenţa iazurilor şi lacului de acumulare Ghidighici, precum şi captarea izvoarelor în proporţie de 45%, de către populaţia din localităţile raioanelor Călăraşi şi Străşeni, neasigurîndu-se cel puţin debitul salubru de apă în rîu.

3. În limitele municipiului Chişinău rîul se alimentează din şase rîuleţe şi apele tratate deversate de la staţia de epurare a municipiului în volum de aproximativ 130-140 mii m^3 zilnic, apele meteorice, transportate prin reţelele de canalizare pluvială, precum şi apelor uzate de la unităţile economice şi sectorul comunal-locativ (case particulare) necanalizate.

4. Calitatea apei rîului Bîc în segmentul raioanelor Călăraşi şi Străşeni este considerată ca moderat poluată, pe cînd în aval de Chişinău şi în partea inferioară a cursului – extrem de poluată, rîul transformîndu-se untr-un canal cu apă moartă care nimereşte în fluviul Nistru.

5. Calitatea apei rîului şi afluenţilor lui este condiţionată de deversările apelor uzate în mediul natural din sectorul locativ ale localităţilor asigurate cu reţele de apeduct şi necanalizate, precum şi în lipsa staţiilor de epurare şi eficienţa redusă a staţiilor existente.

Soluţii spre realizare:

1. Elaborarea studiilor de fazabilitate (după caz) şi proiectelor tehnice de construcţie a sistemelor de aprovizionare cu apă şi sanitaţie pentru localităţile, unde acestea nu există, precum şi platformelor de depozitare a deşeurilor menajere solide şi organice;
2. Renovarea şi extinderea sistemelor de aprovizionare cu apă şi canalizare în localităţile unde ele există, dar la acestea. parţial, este conectată populaţia şi unităţile economice;
3. Amenajarea şi curăţarea izvoarelor, eliberarea celor captate asigurînd rîul Bîc cu apă; asigurarea populaţiei cu apă din sonde arteziene, unde este posibil, fie prin extinderea sistemelor regionale de aprovizionare cu apă, alimentate in fluviul Nistru (apeductul Chişinău-Străşeni-Călăraşi);
4. Construcţia sistemelor de canalizare, îndeosebi în localităţile care dispun de apeducte şi simultan cu cele de aprovizionare cu apă noi construite;
5. Înlăturarea/lichidarea digurilor şi barajelor neautorizat construite pe cursurile de apă, astfel, asigurînd debitul salubru de apă în rîul Bîc şi afluenţii lui;
6. Construcţia unor instalaţii moderne de epurare a apelor reziduale şi pluviale în mun. Chişinău, staţiilor de epurare în or. Străşeni şi Anenii Noi, localităţile Merenii Noi, Băcioi, Mileştii Mici şi Piatra Albă, precum şi finalizarea şi punerea în funcţiune a staţiilor de la spitalui de tuberculoză din s. Vorniceni, com. Chetrosu şi mănăstirea Căpriana, unde apele uzate prin reţelele de canalizare se evacuează direct în mediul natural, afectînd apele de suprafaţă şi cele subterane din regiunile date;
7. Gestionarea corectă a bazinelor de apă, în special a celor situate pe cursurile de apă; paşaportizarea şi exploatarea lor conform regulilor şi normelor stabilite, asigurînd debitul salubru de apă în r. Bîc pe tot parcursul anului;
8. Delimitarea zonelor de protecţie a apelor şi crearea în zonele riverane a rîului Bîc şi afluenţii lui a fîşiilor forestiere de protecţie; limitarea activităţilor economice şi de valorificare a terenurilor agricole privatizate;
9. Crearea sistemului de management al deşeurilor menajere şi organice, adecvat cerinţelor şi normelor sanitaro-ecologice; lichidarea gunoiştilor din zonele de protecţie a apelor;
10. Crearea întreprinderilor specializate de aprovizionare cu apă şi sanitaţie; asigurarea evidenţei primare a consumului de apă şi prezentării rapoartelor statistice Agenţiei "Apele Moldovei";
11. Monitorizarea şi controlul sistematic a beneficiarilor primari de apă din partea autorităţilor publice locale, de mediu şi sănătate (Inspecţiile Ecologice şi Centrele de Sănătate Publică) cu luarea deciziilor de sancţionare a persoanelor contraveniente.

Bibliografie
1. Battes K.Măzăreanu. Producţia şi productivitatea ecosistemelor acvatice. Bacău: Ed.: Ion Borcea, 2003.
2. Zamfir C. Arbore. Basarabia în secolul al XIX.
3. B.P.Hasdeu în Magnum Etymologicum Romaniae, t III, Fasc.3-a.
4. Valeriu Cazac şi alţii. Resursele acvatice ale Rrepublicii Moldova. Ştiinţa, 2007.
5. Anuarul IES „Protecţia mediului în Pepublica Moldova-2011" Chişinău, 2012.
6. M. Mustea. Situaţia ecologică în Bazinul rîului Bîc Chişinău, 2013.
7. Starea mediului în Republica Moldova (Raport Naţional) Chişinău, 2011.
8. www.adevărul.pro/cultura/anenii-noi/425-misterele-riului-bic.html
9. www. meteo.md

TESTAREA ADSORBANŢILOR CARBONICI AUTOHTONI ŞI COMERCIALI PENTRU ELIMINAREA HIDROGENULUI SULFURAT DIN APĂ

Raisa Nastas, Irina Gînsari
Institutul de Chimie al A.Ş.M., str. Academiei, nr. 3, Chişinău, MD 2028, R. Moldova, iraginsari@mail.ru

TESTING OF LOCAL AND COMERCIAL CARBONACEOUS ADSORBENTS FOR REMOVAL OF HYDROGEN SULPHIDE FRON WATER

The purpose of this work was to test a broad spectrum of local and commercial carbonaceous adsorbents for removal of hydrogen sulphide from water. Comparative analysis of adsorbents capacity for removal of sulphide ions highlights the samples of carbonaceous adsorbents modified with ions of copper, nickel and manganese. Results of testing of commercial carbonaceous adsorbents for removal of sulphide ions from water highlight the samples Centaur and FAS.

Introducere

Problema apei potabile, în condiţiile când starea ecologică se deteriorează continuu, a devenit un obiectiv de actualitate mult mai pronunţat în comparaţie cu alte aspecte ale protecţiei mediului ambiant. Potrivit datelor organelor de resort circa 50% din cantitatea de ape subterane din Republica Moldova nu pot fi recomandate în scopuri potabile fără o tratare preliminară, atestând cantităţi sporite de fluor, fier, mangan, amoniac, azotaţi, hidrogen sulfurat, metan, etc.[1].

Conţinutul de H_2S în apele subterane variază, constituind 3-8mg/l în sudul republicii, 2,5-8 mg/l în centru (Tighina), 2-10 mg/l în raionul Ungheni.

În dependenţă de forma de existenţă a compuşilor sulfului în apele subterane metodele de înlăturare a hidrogenului sulfurat pot fi împărţite în 4 grupe: fizice (eliminarea H_2S se efectuează în rezultatul aerării apelor); chimice (oxidarea cu diferiţi oxidanţi); fizico-chimice (precipitarea sulfului şi separarea prin flotare); biochimice (oxidarea sulfurilor cu ajutorul bacteriilor) [2-7].

În ultimul timp o atenţie deosebită se acordă utilizării cărbunilor activi modificaţi, care conţin pe suprafaţa lor ioni de metale cu proprietăţi catalitice, în procese de purificarea apelor. Cărbunii activi folosiţi pentru potabilizarea apelor trebuie să corespundă următoarelor cerinţe de calitate:

- ✓ să nu conţină pe suprafaţa lor substanţe străine care ar putea fi eliminate în apă;
- ✓ să nu creeze o rezistenţă hidraulică la filtrarea apei;
- ✓ să fie uşor umeziţi de apă;
- ✓ să posede rezistenţă mecanică şi termică sporită;
- ✓ să posede capacităţi de adsorbţie avansate pentru poluanţi;
- ✓ să fie uşor regenerabili;
- ✓ să aibă un preţ accesibil.

Scopul prezentei lucrări a fost de a testa un spectru larg de adsorbanţi carbonici autohtoni şi comerciali pentru eliminarea hidrogenului sulfurat din apă.

Materiale şi metode

Pentru cercetare au fost selectaţi atât adsorbanţi carbonici autohtoni, obţinuţi din produse vegetale, cât şi adsorbanţi carbonici comerciali (tabelul 1). Mostrele modificate cu ioni de metale au fost obţinute prin metoda de impregnare „umedă" [8].

Testarea adsorbanţilor carbonici pentru eliminarea sulfurilor din apă a fost realizată în condiţii statice folosind soluţii de sulfură de sodiu cu concentraţia de 315 mg/l şi pH-ul 8,6, la un raport solid:lichid de 1:800. După 24 ore de contactare-agitare a fost determinată concentraţia la echilibru a ionilor de sulfură prin metoda fotocolorimetrică [9] şi estimată capacitatea relativă de eliminare a hidrogenului sulfurat.

Valoarea adsorbţiei (a, mg/g) ionilor de sulfură a fost calculată din ecuaţia:

$$a\left(\frac{mg}{g}\right) = \frac{(C_0 - C_e)\cdot V_{total}}{m_{probei}} \qquad (1)$$

unde, V_{total} – volumul de soluţie (400 ml); m_{probei} – masa cărbunelui activat; C_e – concentraţia la echilibru a ionilor de sulfură; C_0 – concentraţia iniţială a ionilor de sulfură.

Capacitatea relativă ($CR,\%$) a adsorbanţilor carbonici pentru eliminarea ionilor de sulfură din soluţie a fost calculată conform ecuaţiei:

$$CR(\%) = \frac{a_x \cdot 100\%}{a_{max}} \qquad (2)$$

unde, a_x – valoarea adsorbţiei pentru o mostră de cărbune activat specificată; a_{max} – valoarea maximă de adsorbţie pentru seria dată de adsorbanţi carbonici.

Unele probe prezentau turbulenţă, ceea ce indică prezenţa sulfului coloidal. Cantitatea de sulf coloidal a fost evaluată prin determinarea turbidităţii [10].

Tabelul 1. Cărbuni activi autohtoni şi comerciali

Mostre	***Caracteristici***	***Cantitatea de metal, %***
cărbuni activi autohtoni		
CAP23	cărbune activ obţinut din sâmburi de piersici	
CAPO23	oxidat cu acid azotic	
CAPO23Cu	impregnat cu $Cu(NO_3)_2$	*1,39*
CAPO23Fe	impregnat cu $FeCl_3$	*1,46*
CAPO23Ni	impregnat cu $NiSO_4$	*0,88*
CAPO23Cr	impregnat cu $Cr(NO_3)_3$	*0,10*
CAPO23Mn	impregnat cu $MnCl_2$	*0,33*
cărbuni activi autohtoni		
CAPr36	cărbune activ obţinut din sâmburi de prune	
CAPrO36	oxidat cu acid azotic	
CAPrO36Cu	impregnat cu $Cu(NO_3)_2$	*1,50*
CAPrO36Fe	impregnat cu $FeCl_3$	*1,07*
CAPrO36Ni	impregnat cu $NiSO_4$	*0,51*
CAPrO36Cr	impregnat cu $Cr(NO_3)_3$	*0,07*
CAPrO36Mn	impregnat cu $MnCl_2$	*0,74*
cărbuni activi comerciali		
CENTAUR	cărbune activ obţinut din bitum; (SUA)	-
FAS	cărbune activ obţinut din furfurol; (Rusia)	-
SCN	cărbune activ, sintetic obţinut din polimer (Ucraina)	-
AG-5	cărbune activ obţinut din cărbune de pământ (Rusia)	-

Rezultate şi discuţii

Capacitatea relativă de eliminare a ionilor de sulfură în condiţii statice pentru cărbuni activi comerciali este reprezentată în figura 1. Pentru seria de cărbuni activi comerciali capacitatea relativă (CR,%) de eliminare a hidrogenului sulfurat din soluţii descreşte în şirul CENTAUR>FAS>SCN>AG-5. Comportamentul diferit al acestor adsorbanţi poate fi explicat prin chimia suprafeţei foarte diferită.

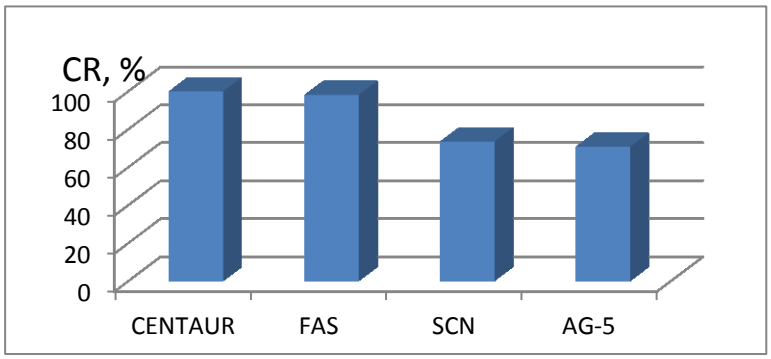


Figura 1. Capacitatea relativă (CR, %) de eliminare a hidrogenului sulfurat din soluţie pentru cărbunii activi comerciali. ($C_0(H_2S)$=315mg/l, pH=8,6, raport solid:lichid=1:800)

Rezultatele testării adsorbanţilor carbonici autohtoni obţinuţi din sâmburi de prune pentru eliminarea ionilor de sulfură din soluţii sunt prezentate în figura 2. Analize comparative a capacităţii relative (CR,%) de eliminare a hidrogenului sulfurat din soluţii evidenţiază mostrele modificate cu ioni de nichel (CAPrO36Ni*)* şi mangan (CAPrO36Mn), capacitatea relativă descrescând în şirul CAPrO36Ni≈CAPrO36Mn>CAPrO36Cu>CAPrO36Cr>CAPrO36Fe.

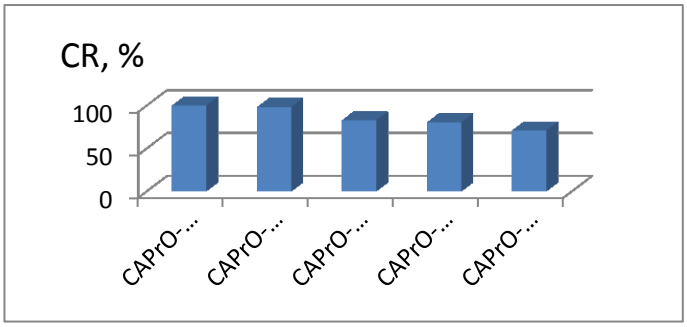


Figura 2. Capacitatea relativă (CR, %) de eliminare a hidrogenului sulfurat din soluţie pentru cărbunii activi obţinuţi din sâmburi de prune. ($C_0(H_2S)$=315mg/l; pH=8,6; raport solid:lichid=1:800)

Testarea adsorbanţilor carbonici autohtoni, obţinuţi din sâmburi de piersici, pentru eliminarea ionilor de sulfură din soluţii în condiţii statice relevă că procesul de oxidare a cărbunilor activi şi impregnare cu ioni de metale aşa ca nichel, mangan şi cupru măreşte capacitatea de eliminare a ionilor de sulfură (figura 3). Pentru această serie de adsorbanţi carbonici capacitatea relativă (CR,%) descreşte în şirul:

CAPO23Ni≈CAPO23Mn>CAPO23Cu≈CAPO23>CAPO23Cr>CAPO23Fe>CAP23.

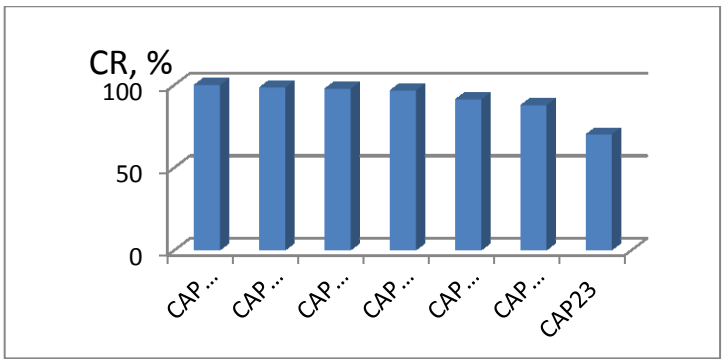


Figura 3. Capacitatea relativă (CR, %) de eliminare a hidrogenului sulfurat din soluţie pentru cărbunii activi obţinuţi din sâmburi de piersici. ($C_0(H_2S)$=315mg/l; pH=8,6; raport solid:lichid=1:800)

Este important de menţionat, că în prezenţa mostrelor modificate cu ioni de nichel şi mangan se formează sulf coloidal în cantităţi considerabile, vizibil prin opacitatea soluriilor la echilibru. Conţinutul sulfului coloidal format a fost evaluat prin determinarea turbidităţii soluriilor.

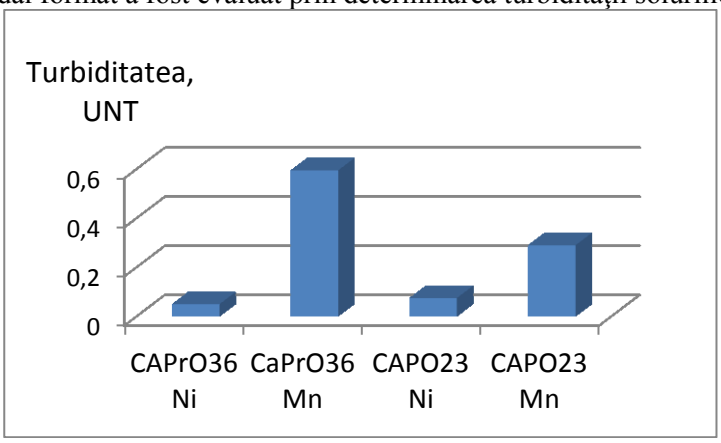


Figura 4. Evaluarea conţinutului sulfului coloidal (prin determinarea turbidităţii soluriilor la echilibru) pentru probele de cărbune activ modificate cu ioni de nichel şi mangan.

Deşi capacitatea relativă (CR, %) de eliminare a hidrogenului sulfurat din soluţii pentru mostrele modificate cu ioni de nichel şi mangan este foarte apropiată ca valoare (figurile 2 şi 3), cantitatea de sulf coloidal format este foarte diferită (figura 4).

Analizând datele referitor la cantitatea ionilor de nichel şi mangan imobilizaţi pe suprafaţa mostrelor modificate şi cantitatea de sulf coloidal format în soluţie în prezenţa acestor mostre se poate concluziona că există dependenţă între cantitatea de metal şi cantitatea de sulf coloidal format (tabelul 1 şi figura 4). Totodată, ionii de mangan favorizează formarea sulfului coloidal în soluţie.

Concluzii

Rezultatele testării adsorbanţilor carbonici comerciali pentru eliminarea ionilor de sulfură din apă evidenţiază mostrele CENTAUR (SUA) şi FAS (Rusia), capacitatea relativă (CR,%) de eliminare a hidrogenului sulfurat din soluţii descreşte în şirul CENTAUR>FAS>SCN>AG-5. Comportamentul diferit al acestor adsorbanţi poate fi explicat prin chimia suprafeţei foarte diferită.

Analize comparative a capacităţii adsorbanţilor autohtoni de eliminare a ionilor de sulfură evidenţiază mostrele de adsorbanţi carbonici modificaţi cu ioni de cupru, nichel si mangan. Pentru seria de adsorbanţi carbonici obţinuţi din sâmburi de prune capacitatea relativă (CR,%) descreşte în şirul CAPrO36Ni≈CAPrO36Mn>CAPrO36Cu>CAPrO36Cr>CAPrO36Fe, iar pentru seria de adsorbanţi carbonici obţinuţi din sâmburi de piersici, capacitatea relativă (CR,%) descreşte în ordinea CAPO23Ni≈CAPO23Mn>CAPO23Cu≈CAPO23>CAPO23Cr>CAPO23Fe>CAP23.

În procesul de eliminare a hidrogenului sulfurat din apă în prezenţa mostrelor modificate cu ioni de nichel şi mangan se formează sulf coloidal în cantităţi considerabile. Rezultatele arată că există dependenţă între cantitatea de metal imobilizat pe suprafaţa cărbunelui activ şi cantitatea de sulf coloidal format. Totodată, ionii de mangan favorizează formarea sulfului coloidal în soluţie.

Bibliografie
1. Mîrza C. Apa dulce a Moldovei. Mediul Ambiant. 2005, Nr.19, p. 26-27.
2. Золотова Е.Ф., Асс Г.Ю. Очистка воды от железа, фтора, марганца и сероводорода. М.: Стройиздат, 1975, с. 146-163.
3. Николадзе Г.И. Улучшение качества подземных вод. М.: Стройиздат, 1987, 240с.
4. Sontheimer H., Crittender J.C., Summers R.S. Activated carbon for water treatment. Engler-Bunte-Institut.: Second edition in English, 1988, 722p.
5. Susumu K. Integrated design of water tretment facilities. N.Y.: John Wilez & Sons, Inc., 1991, 658p.
6. Lupaşcu T. Cărbuni activi din materii prime vegetale. Chişinău: Î.E.P. Ştiinţa, 2004, 224 p.
7. Ianculescu O., Ionescu G. Alimentări cu apă. Bucureşti: Matrix Rom, 2002, 306 p.
8. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. М.: Химия, 1971, 375 с.
9. Sues M.J. Examination of water for pollution control. World Health Organization, Regional Office for Europe. Pergamon Press, 1982. Vol. 2, 555 p.
10. Maroto-Valer M.M., Dranca I., Lupascu T., Nastas R. (2004) Effect of adsorbate polarity on thermodesorption profiles from oxidized and metal-impregnated activated carbons // Carbon, 42, p. 2655-2659.

CONŢINUTUL DE METALE GRELE ÎN PLANTE ŞI SOL ÎN ZONA RÂUL BÎC

C. Negara, C. Bulimaga, V. Mogîldea, N. Grabco, C. Certan
Institutul de Ecologie şi Geografie, AŞM şi MM
Str. Academiei 1, Chişinău 2028, Republica Moldova
Tel. +373 022 723544, e-mail: negara.corina@yahoo.com

Abstract

Cantitatea de metale grele din ţesuturile plantelor este rezultatul contaminării ecosistemului, gradului de dezvoltare a speciilor, formelor ecologice şi fenofazelor. Plantele absorb elementele şi compuşii chimici în formă ionică din soluţia solului, sedimente, apă şi aer. Împreună cu micro- şi macro- elementele, plantele absorb de asemenea cantităţi considerabile de ioni toxici, care se acumulează în ţesuturile rădăcinilor, tulpinilor şi frunzelor**.**

Introducere

Un indicator la determinarea influenţei presiunii antropice asupra ecosistemului natural este conţinutul de metale grele din sedimente şi plantele acvatice. Poluarea mediului cu metale grele (Pb, Hg, Co, Cu, Ni, Zn etc.) afectează chiar şi organismele din ecosistem. Unele din elementele absorbite sunt esenţiale, deoarece sunt necesare plantelor pentru ciclul lor complet, iar pentru altele încă nu s-a stabilit funcţia biologică, acestea fiind toxice la concentraţii scăzute. Investigaţiile privind metalele grele ca contaminatori ai râurilor sunt complexe şi necesită informaţii privind modificările cantitative şi calitative din ecosistemul acvatic [9]. Vegetaţia zonelor umede are un rol important în eliminarea/evacuarea cantităţilor toxice din bazinele acvatice [6].

În ecosistemul acvatic, efectul elementelor mobile poate fi evaluat după modificările în structura comunităţilor de plante, activităţii fiziologice şi ultrastructurii componentelor macrofitelor [3].

Acumularea metalelor grele în plante nu depinde doar de conţinutul de sedimente, dar şi de tipul de plantă şi element [4]. Transportul metalelor grele din mediul poluat în plante este influenţat şi de diferiţi factori fiziologici. Prezenţa în plante a metalelor grele poate afecta diferite procese fiziologice ca: fotosinteza, respiraţia, transpiraţia, permeabilitatea membranelor celulare, afectând chiar şi întreg procesul de creştere a plantei (dacă atinge un anumit nivel de concentraţie) [1]. În scopul adaptării plantelor la concentraţii elevate de metale grele se produc anumite modificări în structurile morfologice şi fiziologice. Drept rezultat, la plante se modifică gradul de toleranţă pentru elementele date [7].

Capacitatea de acumulare/toleranţă a unor specii de plante sau comunităţi din ariile contaminate cu concentraţii elevate de metale grele se utilizează în scop de fitoremediere. Fitoremedierea este un proces mult mai eficient decât alte tehnici convenţionale în tratarea unor volume mari de apă reziduală cu concentraţii scăzute de poluanţi [5. 12]. Pentru aceasta se iau în considerare: gradul de supravieţuire a speciei şi biomasa formată. Studiile privind plantele acvatice au stabilit, că ele pot fi filtre biologice cu funcţie de purificare, prin acumularea metalelor dizolvate şi toxinelor în ţesuturile sale [11]. Adiţional, filtrării mediului înconjurător de elementele chimice,

prezenţa fizică a macrofitelor în sistemul de apă creşte stabilitatea sedimentelor şi reduce eutroficarea [10].

Scopul cercetărilor constă în stabilirea dinamicii translocării metalelor grele din sol în plante în dependenţă de gradul de poluare a sectorului studiat.

Materiale şi metode

Speciile caracteristice pentru toate staţiunile din sectorul de mijloc al r. Bâc sunt *Phragmites australis* şi *Urtica dioica.* În anul 2012, s-a preconizat determinarea capacităţii de acumulare a metalelor grele de *Phragmites australis* (stuf) şi *Urtica dioica* (urzică)*,* şi cantităţilor de metale în sol. Pentru determinarea metalelor grele (Pb, Cd, Cu, Mn, Ni, Cr) în plante s-au colectat 15 probe, iar pentru sol - 9 probe.

Staţiile de colectare a probelor de plante (*Phragmites australis* şi *Urtica dioica*) şi sol din lunca r. Bâc sunt:

1 – r. Bâc, aval de or. Străşeni,
2 – r. Bâc, intrarea în or. Chişinău,
3 – r. Bâc, amonte de Confluenţă cu apele de la SEB (Staţia de epurare biologică),
4 – r. Bâc, aval de confluenţa cu apele epurare de la SEB,
5 – r. Bâc, podul s. Bâc,
6 – r. Bâc, podul s. Sângera.

Probele de plante şi sol s-au uscat la temperatura camerei, după care s-au fărâmiţat. Determinarea cantităţii de metale grele în plante ţi sol s-a efectuat la spectrometru cu absorbţie atomică, în cadrul Institutului de Geologie şi Seismologie al AŞM.

Rezultate şi discuţii

Potenţialul plantelor de-a acumula metale grele diferă pentru fiecare specie şi chiar pentru fiecare individ. În proba de *Urtica dioica* din staţiunea 2 s-au înregistrat cele mai mari cantităţi de metale acumulate de specia dată. Astfel, concentraţia maximă acumulată de urzică pentru Pb este 2,05 mg/kg, Cd - 0,091 mg/kg, Mn - 69,0 mg/kg. În aceeaşi staţiune, s-au stabilit valori înalte de: Pb - 0,033 mg/kg, Ni - 4,94 mg/kg şi Cr - 5,42 mg/kg pentru *Phragmintes australis*. Analiza sedimentelor (probelor de sol) din staţiunea II-a arată, că concentraţia metalelor (Pb, Cd, Cu, Mn, Ni, Cr) este în limita admisă.

Coeficientul de corelaţie pentru Pb calculat pentru *Urtica dioica* şi sol este puternic pozitiv (0,9993), ce ar putea însemna că creşterea cantităţii de plumb în sol duce la o ulterioară mărire a concentraţiei în tulpină. Un coeficient puternic negativ s-a determinat a fi pentru Ni (-0,7780), astfel creşterea cantităţii într-un component duce la diminuarea cantităţii în celălalt component.

În staţiunea 4 (aval de confluenţă cu apele epurate de la SEB), în tulpina de *Phragmites australis* se înregistrează concentraţii înalte de Cd (0,053 mg/kg), Cu (10,5 mg/kg). În proba de sol s-a depistat depăşirea concentraţiei maximal admisibile şi cele mai ridicate concentraţii pentru elementele: Cu - 96,60 mg/kg, Pb - 77,72 mg/kg şi Cr - 109,85 mg/kg.

Coeficientele de corelaţie calculate pentru sol şi *Phragmites australis* sunt slabe sau medii, ca rezultat nu se pot stabili anumite concluzii la etapa actuală.

În staţiunea 6 s-au stabilit valori înalte de Cu (16,8 mg/kg) şi Ni (5,77 mg/kg) în partea aeriană a urzicii, însă concentraţia de Ni în sol este sub valoarea CMA (29,96 mg/kg < 85,00 mg/kg), iar concentraţia de Cu în sol depăşeşte CMA (62,20 mg/kg > 55,00 mg/kg).

În sectorul analizat al luncii râului Bâc, în probele de sol nu s-a observat depăşiri de CMA pentru cadmiu, mangan şi nichel.

Tabelul. Conţinutul de metale grele în ţesuturile sp: *Urtica dioica* (1) şi *Phragmites australis* (2)

Staţiile	Concentraţia de metale în ţesuturi plantelor, mg/kg masă uscată											
	Pb		Cd		Cu		Mn		Ni		Cr	
	1	*2*	*1*	*2*	*1*	*2*	*1*	*2*	*1*	*2*	*1*	*2*
1	0,09	0,001	0,012	0,007	11,1	4,5	38,3	101,0	0,53	2,69	0,04	4,41
2	2,05	0,033	0,091	0,013	13,6	2,2	69,0	127,9	3,31	4,94	1,28	5,42
3	0,85	0,004	0,073	0,017	11,4	4,9	22,3	140,8	0,33	3,09	0,78	3,45
4	0,73	0,007	0,033	0,053	12,6	10,5	22,5	43,9	1,19	1,87	0,27	3,55
5	0,35	0,004	0,008	0,018	16,5	4,8	35,1	87,3	4,49	0,96	2,19	1,79
6	0,15	0,001	0,040	0,011	16,8	6,9	56,0	104,0	5,77	1,72	1,09	2,71

Capacitatea plantelor de absorbţie şi acumulare a xenobionţilor dintr-un mediu poluat poate fi utilizată pentru biomonitoring [3]. O plantă cu un factor de concentrare (CF) înalt şi o translocare a contaminanţilor spre lăstari, la îndepărtarea producţiei supraterane va conduce la îndepărtarea poluanţilor din mediu [13]. Iar, valorile factorului de concentrare <1, indică o slabă translocare a acestor metale către plante, ceea ce demonstrează, că speciile manifestă un comportament de excludere faţă de metalele studiate [2].

Factorul de concentrare (CF) a metalelor în partea supraterană a urzicii (*Urtica dioica*) este: Mn > Cu > Ni > Cr > Pb > Cd, iar pentru stuf (*Phragmites australis*) factorul de concentrare este: Mn > Cu > Cr > Ni > Cd >Pb). Astfel, pentru ambele specii cantităţile cele mai înalte de metale acumulate sunt: Mn, Cu, care sunt microelemente esenţiale pentru dezvoltarea plantelor, iar cantităţile acumulate de Cr, Ni, Pb şi Cd diferă pentru fiecare specie.

În studii similare privind acumularea metalelor în partea supraterană a stufului au stabilit concentrarea metalelor astfel: Cu> Pb> Cr > Ni > Cd > Co [9]. Cauzele diferenţierii datelor se presupune a fi: includerea/excluderea unor elemente în studiu, cantitatea de Pb acumulat în plantă/sol şi stadiul de dezvoltare a speciei.

Valorile coeficientului de bioacumulare la diferite plante arată, că speciile au o capacitate de acumulare înaltă pentru unele metale şi scăzută pentru altele [8].

Coeficientul de bioacumulare în partea supraterană a *Phragmites australis* calculat este: Mn > Cu > Ni > Cr > Cd > Pb; iar pentru tulpina de *Urtica dioica:* Cu > Mn > Cd > Ni > Pb > Cr. Valorile coeficientului de bioacumulare sunt < 1, indicând o translocare slabă a acestor metale către plantă la stadiul primar de dezvoltare.

Analiza coeficienţilor de corelaţie dintre metalele acumulate în probele de *Urtica dioica* au stabilit prezenţa unor corelaţii puternice pozitive între Pb-Cd şi Ni-Cr-Cu. De asemenea, este o corelaţie pozitivă între Mn-Ni, ceea ce ar semnifica că acumularea unuia din metalele corelate pozitiv nu inhibă acumularea celeilalte. În probele de *Phragmites australis* corelaţii puternice pozitive s-au stabilit între metalele Pb-Cr-Ni şi o corelaţie puternică negativă între Mn-Cu şi ceea ce ar semnifica că creşterea cantităţii de mangan stopează absorbţia de cupru şi zinc, şi invers.

Concluzii:

- În *Phragmintes australis* factorul de concentrare în partea supraterană a metalelor grele Mn > Cu > Cr > Ni > Cd >Pb, iar pentru *Urtica dioica* Mn > Cu > Ni > Cr > Pb > Cd.
- Coeficientul de bioacumulare pentru speciile de *Phragmites australis* şi *Urtica dioica* este < 1, indicând astfel o translocare slabă a a cestor metale de către plantă la stadiul dat de dezvoltare.
- Corelaţii puternic pozitive la *Urtica dioica* sunt stabilite între metalele Pb-Cd, Ni-Cr-Cu şi Mn-Ni ce semnifică că acumularea unuia dintre metale relaţionate nu inhibă acumularea celorlalte.
- La *Phragmites australis* corelaţii puternic pozitive s-a stabilit între metalele Pb-Cr-Ni, iar o corelaţie puternic negativă între Mn-Cu care semnifică că creşterea unuia dintre metale inhibă /stopează absorbţia celeilalte.

Bibliografie:

1.Cumpătă S.D., Beceanu D. Conţinutul în metale grele din legume şi fructe. Factori de influenţă şi aspecte legislative.

2.Vaum M.M. Studiul gradului de contaminare cu metale grele a unor legume cultivate în zona Baia Mare. Rezum. Teză. Cluj Napoca, 2011.

3.Buszewski B., Jastrzębska A., Kowalkowski T., Górna-Binkul A. Monitoring of Selected Heavy Metals Uptake by Plants and Soils in the Area of Toruń, Poland. Polish Journal of Environmental Studies Vol. 9, No. 6 (2000), 511-515.

4.Jastrzębska M., Cwynar P., Polechoński R., Skwara T. The Content of Heavy Metals (Cu, Ni, Cd, Pb, Zn) in Common Reed (*Phragmites australis*) and Floating Pondweed (*Potamogeton natans*). Polish J. of Environ. Stud. Vol. 19, No. 1. 2010. 243-246.

5.Kamal M., Ghaly A.E., Mahmoud N., Cote R. Phytoaccumulation of heavy metals by aquatic plants. Environ. Int. 29, 2004. 1029–1039.

6.Kopcewicz J., Lewak S. Fizjologia roślin (Plant physiology). Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2002.

7.McCabe O., Baldwin J.L., Otte M.L. Metal tolerance in wetland plants. Minerva Biotechnol., 2001, 13, 141-149.

8.Shehu A, Mullaj A, Harizaj F, Shehu J. Assessment of heavy metals accumulation by different spontaneous plant species grown along Lana River, Albania. Balwois, Ohrid. 2010.

9.Skorbiłowicz E. Aquatic plants as bioindicators of contamination of upper Narrow River and some of its tributaries with heavy metals. Environment Protection Engineering. Vol. 35, Nr 1, 2009. 65-77.

10.Spiegel H. Trace element accumulation in selected bioindicators exposed to Emissions along the Industrial facilities of Danube Lowland. Turk J Chem. 26. 2002, 815 - 823.
11.Vardanyan L., Schmieder K., Sayadyan H., Heege T., Heblinski J., Agyemang T., Breuer J. Heavy metal accumulation by certain aquatic macrophytes from Lake Sevan (Armenia). The 12th World lake conference, 2008. 1028-1038.
12.Wang Q., Cui Y., Dong Y. Phytoremediation of polluted waters: Potentials and prospects of wetland plants. Acta Biotechnol 22 (1–2), 2002. 199–208.
13.Weis J.S., Weis P. Metal uptake, transport and release by wetland plants: Implications for phytoremediation and restoration. Environ. Int. 30, 2004. 685–700.

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

Алла Оверченко*, Николай Опополь**
** **Национальный центр общественного здоровья*
***Государственный университет медицины и фармации РМ «Н.Тестемицану»*
e-mail: aovercenco@cnsp.md; a_overcenco@yahoo.com; nopopol@cnsp.md

"Обычно мы думаем, что изменение климата влияет на экосистемы Земли, но не задумываемся о его влиянии на наше здоровье"
Маргарет Чен, Генеральный директор ВОЗ

Глобальное потепление – причина усиления климатических экстремумов

Как известно, наряду с другими факторами, на здоровье населения влияют крупные биогеохимические системы Земли, многие из которых не находятся в равновесии и подвержены крупномасштабным дестабилизирующим изменениям, в том числе глобальным. Потеря биоразнообразия, повсеместная деградация земель, загрязнение источников питьевой воды, истощение озонового слоя, разрушение природных азотных и серных циклов и трансграничное распространение стойких органических загрязнителей имеют потенциально крупные последствия для устойчивости природных и социальных систем и здоровья населения. Одним из таких процессов, вызывающим, пожалуй, наибольшую озабоченность на сегодняшний день, является происходящее в последние десятилетия антропогенное изменение глобального климата [21].

Особенную озабоченность научного сообщества вызывает высокая скорость наблюдаемых изменений климата, которая, как показывают прогностические оценки, будет нарастать [3, 4].Назревают и уже начинают проявляться гуманитарные проблемы, связанные с уязвимостью человечества по отношению к неблагоприятным последствиям изменения климата. В скором времени ученые предсказывают появление миллионов климатических беженцев – людей, вынужденных оставить свои родные места из-за невозможности приспособиться к новым условиям [3]. Изменения наступают быстрее, чем к ним сможет адаптироваться природа и человек. Многие животные и растения не успевают мигрировать или приспособиться. Хотя человек может выжить и в климате динозавров, но и ему необходимо время на привыкание, на иммунитет к новым тропическим болезням и т.п. Таким образом, изменение климата, с одной стороны, имеет кардинальные отличия от других глобальных проблем, а с другой – резко их обостряет. Более того, изменение климата меняет образ нашей планеты. Изменение всего одной компоненты глобальной климатической системы вызывает цепную реакцию во всех остальных и приводит к неустойчивости системы в целом, выражающейся, в первую очередь, в учащении экстремальных явлений погоды на региональном уровне. Причуды погоды уже не являются чем-то необычным, это становится нормой. Изменения глобального климата проявляются не только как глобальное потепление: увеличивается частота и интенсивность климатических аномалий и экстремальных явлений погоды, которые все чаще приводят к значительному материальному ущербу и человеческим жертвам [7, 22]. По прогнозам ученых, в южной и юго-восточной части Европы (регионе, уже уязвимом к изменчивости климата) ухудшатся климатические условия региона: весьма вероятны (90%) высокие температуры и засухи, снизится водообеспеченность, гидроэнергетический потенциал, зимний туризм и общая урожайность сельскохозяйственных культур [3].

С позиций глобальных изменений климата детерминирующим фактором здоровья населения выступает способность окружающей среды к жизнеобеспечению [14]. Здесь должно быть ясное понимание фундаментального взаимоотношения между качеством окружающей среды, климатическими условиями и здоровьем человека. *ВОЗ* высказывается за создание здоровой окружающей среды, социального равноправия и устойчивого развития. Эти элементы являются неотъемлемыми частями общей социально-экономической системы, необходимой для укрепления и поддержания здоровья населения.

На состоявшейся в марте 2010 г. в Парме (Италия) Пятой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья "Защитим здоровье детей в изменяющейся среде" [15] особое внимание было уделено воздействию климатических изменений на здоровье и окружающую среду. Генеральный директор ВОЗ Маргарет Чен заявила, что «в каждом столетии есть свои вызовы общественному здравоохранению; в нашем столетии таким вызовом является изменение климата» [14]. В принятой 59 странами-членами Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) Декларации было, в частности, заявлено о содействии научным исследованиям и разработкам в таких областях, как создание методик прогнозирования воздействия изменения климата на здоровье, определение степени уязвимости здоровья людей, разработка надлежащих мер смягчения изменения климата и адаптации к нему.

Наиболее выраженное социальное проявление эффекта изменения климата может состоять в миграции миллионов людей в результате эрозии побережий, прибрежных наводнений и/или деградации сельскохозяйственных земель [3]. В свою очередь, к наиболее рано обнаруживаемым воздействиям изменения климата относятся последствия экстремальных погодных явлений.

Человеческое общество всегда сталкивается с метеорологическими опасностями, будь это наводнения, засуха или ураганы. Их большое разнообразие как по численности, так и по интенсивности является «ожидаемой нормой» и антропогенная компонента лишь накладывается на естественную флуктуацию. Однако изменения частоты многих экстремальных явлений представляют большую значимость даже в случае их незначительности, ибо приводят к увеличению числа человеческих жертв в зонах воздействия. При широком масштабе и большой повторяемости экстремальных явлений погоды неизбежно нарушение сложившегося функционирования социальных систем и даже политической стабильности.

Усиление экстремальных событий может привести к выходу за пределы критических (конструктивных и естественных) пороговых значений, после которых начинается быстрое увеличение масштабов последствий (высокая достоверность, т.е. 8 шансов из 10). Повышение частоты и масштабов экстремальных явлений будет иметь неблагоприятные последствия для всех секторов и регионов. Сельское хозяйство и водные ресурсы могут оказаться особенно уязвимыми для изменений гидрологических и температурных экстремумов [3].

Рост численности любых региональных экстремумов погоды, ассоциирующихся с изменением климата, может обусловить многочисленные негативные последствия. Наибольшее число жертв природной стихии (около 90%) отмечается в развивающихся странах [3], где люди зачастую строят свои жилища в зонах повышенного риска, например, в поймах рек или на неустойчивых склонах, что нередко имеет место и в Молдове. Зачастую это вызвано бедностью, а не «желанием» людей выбирать себе место для жилища в зонах с повышенным риском, подвергаемым природным катаклизмам. Повсеместно наблюдаемые рубка лесов и выпрямление русел рек усиливают мощность потоков воды, заметно снижают свойства почвы впитывать осадки, способствуя наводнениям, эрозии и оползням.

Экстремальные климатические явления и здоровье

Увеличение частоты и интенсивности экстремумов уже наблюдается и может ускориться по мере дальнейшего потепления, что неизбежно приведет к увеличению опасности для здоровья людей, материальных ценностей, экосистем и т.п. [3, 9]. К экстремальным проявлениям, касающимся здоровья человека, можно отнести:

- волны жары (heat waves), ведущие к заболеваниям и случаям смерти, обусловленным перегревом организма;
- выпадения осадков, влекущие за собой вспышки заболеваний, передающихся водным путем, а в некоторых регионах – и кровососущими насекомыми;

- аномалии осадков, влекущих за собой наводнения/засухи;
- выпадения осадков, влекущих за собой загрязнение источников водоснабжения человеческими или животными выделениями;
- грозы и высокую влажность воздуха, ведущие к кратковременному увеличению заболеваний респираторными и сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Длительно сохраняющаяся *высокая температура воздуха* обусловливает повышенную заболеваемость и кратковременные пики смертности, прежде всего, у детей лиц, страдающих хроническими заболеваниями, и пожилых людей. Увеличение частоты и выраженности *волн жары* приводит к ухудшению состояния этих категорий населения.

Ярким примером отрицательного влияния жарких температур на здоровье человека может служить небывало жаркая погода, установившаяся летом 2003 г. в Западной Европе и явившаяся причиной гибели более 44 тыс. человек и значительных экономических потерь в 12 европейских странах [1]. Катастрофическая засуха, произошедшая в 2007 году в Молдове, привела к пагубным последствиям: 90% территории страны и 80% сельского населения, зависимого от сельского хозяйства, были затронуты снижением урожая. Общие потери во время этой засухи составили 1 млрд. долларов США [12]. Более того, знойная погода этого лета привела как к прямым, так и косвенным воздействиям на здоровье человека, отразившихся в увеличении вызовов скорой медицинской помощи и увеличении общей смертности, особенно от сердечно-сосудистых заболеваний среди пожилых людей. Как показало недавнее исследование, прямое воздействие жары летом 2007 г. в Кишинэу привело порядка к 200 дополнительным случаям смерти [2]. Самую большую долю в структуре дополнительной смертности в тёплый период этого года занимают сердечнососудистые болезни (13 на 100 000 населения), за которыми следуют болезни пищеварительной и дыхательной систем (1,8 и 1,0 на 100 000 населения соответственно) [19]. Определение статистической зависимости роста смертности по различным категориям населения от температуры воздуха летом 2007 г. [10] с целью выявления наиболее уязвимых к жаре групп населения показало, что:

- летняя жара 2007 г. способствовала бóльшему приросту дополнительных смертей в городе, чем в сельской местности;
- резистентность организма человека к высоким температурам воздуха уменьшается с возрастом, при этом наиболее чувствительны к жаре люди старше 60 лет;
- выявленные взаимосвязи более выражены для лиц, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями;
- повышение минимальных (ночных) температур имеет наибольшее воздействие на увеличение смертности.

Согласно оценкам возможного изменения климата Молдовы [18], в наступившем веке летний сезон станет жарче и суше и поэтому следует ожидать существенного роста климатических рисков для здоровья населения страны, и в первую очередь – для его особо уязвимых категорий [10, 19]. Так, первыми жертвами жары может стать население, лишенное материальной возможности предпринять индивидуальные адаптационные меры.

В свою очередь, многие природные бедствия – наводнения, оползни, грязевые потоки, засухи и т.п. – связаны с характером выпадения осадков. Ковац с соавторами [13] классифицируют типы воздействия аномально больших или, наоборот, недостаточных осадков на здоровье населения, обобщив их в виде таблицы (Таблица 1).

Все более масштабные наводнения происходят в последнее время и в Европе [5, 16]. Исследования этих явлений подтвердили, что их основными движущими силами были временные и пространственные изменения осадков, а также изменение человеком многих природных характеристик растительности, почвы, перемещения грунтовых вод, дренажной сети.

В регионах, подверженных риску наводнений, могут возникать сочетанные риски от ненадежности продовольственного снабжения и источников водоснабжения, что может усилить отрицательное воздействие на пораженные хозяйства даже при минимальных погодных экстремумах [3]. Единственная возможность снизить уязвимость – это предпринять упреждающие меры. Это могут быть планировочно-строительные мероприятия (правильное решение проблемы отвода ливневых вод, запрет строительства жилья в опасных зонах), решение коммунальных проблем (создание инфраструктур для удаления твердых отходов и стоков, обеспечение населения питьевой водой) и др. Необходимо осознать тот факт, что нет

безопасных «технологий», когда поверхность почвы затоплена, поскольку эта вода повсеместно перемешена с человеческими и животными выделениями. В результате, наводнения как следствие изменяющегося климата, помимо нанесения прямого материального ущерба, способствуют и передаче инфекции [8, 11].

Таблица 1: Пути, по которым характер выпадения осадков может воздействовать на здоровье

Явление	Тип воздействия	Описание	Пример воздействия на здоровье
Ливень	Метеорологический	«Экстремальное явление»	Увеличение/снижение (если места размножений вымываются) численности комаров
Наводнение	Гидрологический	Поток прорывает берега реки	Увеличение численности комаров Загрязнение источников водоснабжения человеческими или животными выделениями (лептоспирозы)
	Социальный	Гибель урожая или другой собственности	Загрязнение воды выделениями грызунов (лептоспирозы)
	Катастрофа	Человеческие жертвы (более 10 чел.) и/или 200 пострадавших, и/или просьба правительства об оказании помощи извне	Увеличение численности комаров Загрязнение источников водоснабжения человеческими или животными выделениями и повышенный риск респираторных и диарейных заболеваний Человеческие жертвы (утонувшие) Повреждения Воздействие на здоровье при перемещении населения Недостаток продовольствия Психосоциальные воздействия
	Метеорологический	Испарение опережает абсорбцию, влажность почвы возрастает	Увеличение численности комаров, например, в высыхающих ложах рек
Засуха	Сельскохозяйственный	Засушливость выше обычных параметров, ведущая к снижению урожайности	Зависит от социально-экономических факторов, в частности от наличия других источников продуктов питания
	Социальный	Сокращение уровня производства продовольствия, сокращения запасов воды, изменение качества воды	Недоедание Повышенный риск инфекционных заболеваний Повышенный риск заболеваний, обусловленных недостатком воды для гигиенических потребностей
	Катастрофа, недостаток продуктов питания, голод	Недостаток продуктов питания, ведущий к смерти людей (более 10 чел.) и/или 200 пострадавшим, и/или просьба правительства об оказании помощи извне	Человеческие жертвы (голод, инфекции) Недоедание и заболевания, связанные с недоеданием Задержка в росте и психическом развитии детей Воздействие на здоровье при перемещении населения

Меры адаптации и предупреждения

В области общественного здравоохранения должны быть предусмотрены адаптационные меры по снижению неблагоприятных последствий воздействия климата на здоровье и благополучие людей. Основные факторы, определяющие здоровье, также как и соответствующие решения, находятся вне сектора здоровья, в таких экономических отраслях, как сельское и жилищно-коммунальное хозяйство, водоснабжение, образование, торговля, туризм, быт и т.п. Если не учитывать эти факторы, то будет весьма проблематично добиться улучшения в показателях здоровья населения. Поэтому, для уменьшения возможных отрицательных последствий изменений климата на здоровье необходимо предпринимать первичные и вторичные адаптационные мероприятия (Таблица 2), разработать и реализовать межведомственные стратегии, хотя порой весьма трудно разделить большинство этих мер от общих стратегий общественного здравоохранения.

Наиболее элементарной формой адаптации является создание или улучшение систем мониторинга и надзора за здоровьем [3, 20]. В Таблице 3 представлены в систематизированном виде механизмы, необходимые для всеохватывающей схемы мониторинга.

Таблица 2: Примеры первичных и вторичных адаптационных мер по сокращению неблагоприятного воздействия изменения климата на здоровье (по [6])

Влияние	Первичные адаптационные меры	Вторичные адаптационные меры
Тепловой стресс	Системы предупреждения о возможной длительной жаркой погоде Планирование населенных пунктов	Персонал, подготовленный в вопросах диагностики и лечения солнечного и теплового ударов
Экстремальные погодные явления	Готовность к устранению последствий катастроф и защите от них Системы раннего оповещения Заблаговременные меры защиты	Реагирование в случае наступления катастрофы
Инфекционные заболевания	Комплексное управление качеством окружающей среды	Эпидемиологический надзор и мониторинг Контроль заболеваний, передающихся кровососущими насекомыми и через продукты питания
Продовольственная безопасность	Укрепление международных структур сельхозпроизводства, торговли и финансов Сезонный прогноз климата Системы раннего предупреждения о возможном голоде Государственные и местные сельхозмероприятия (избежание монокультур, сохранение влажности и питательных веществ в почве, усовершенствованные технологии хранения и распределения продукции)	Мониторинг и надзор Принятие и внедрение государственных продовольственных программ
Вода	Снижение загрязнения водоемов и разработка мероприятий по предупреждению ее загрязнения Разработка стратегии распределения и применения водных ресурсов Очистка сточных вод Экономические и законодательные меры по повышению эффективности орошения Создание потенциала безопасного водопользования	Мониторинг и надзор Совершенствование потенциала безопасного водопользования

На первом этапе следует отобрать показатели климата и индикаторы здоровья, которые должны подвергаться мониторингу на местном или государственном уровне. Однако уже здесь возникают серьезные проблемы их унификации, так как большинство показателей является предметом мониторинга различных министерств, учреждений и международных организаций. К примеру, в здравоохранении только основные показатели состояния здоровья (например, смертность) одинаково учитываются во всем мире.

Перечисленные выше стратегии являются либо частью сектора общественного здравоохранения, либо требуют межведомственной адаптации. Большинство первичных предупредительных мер может быть реализовано только путем межведомственного сотрудничества. Все то, что происходит сейчас в обществе – несправедливость, истощение естественных ресурсов, деградация природной среды, увеличение численности населения и ухудшение его здоровья – связано друг с другом и будет тесно взаимодействовать с возможными последствиями изменения климата. По этой причине адаптационные мощности – это важный шаг к подготовке стратегий устойчивой адаптации и защиты. Они включают образование, возрастающее осознание проблемы и создание законодательных рамок, учреждений и среды, которые помогли бы людям принимать обоснованные решения на пользу обществу.

Таблица 3: Методы мониторинга возможного воздействия изменения климата на здоровье человека (по [17])

Что	Где	Как
Воздействие жары	Города в развитых и развивающихся странах	Ежедневная смертность и заболеваемость
Изменение сезонного характера болезней (например, астмы, аллергии)	Группы риска населения на различных уровнях	Заболеваемость по обращаемости к семейному врачу, госпитализации, обращаемости за скорой медицинской помощью
Болезни, передающиеся кровососущими насекомыми	Границы распространения, зоны с сезонной и спорадической заболеваемостью	Информация структур, оказывающих первичную мед. помощь, учреждений санэпидслужбы, проведение полевых наблюдений
Морские экосистемы	Береговые популяции, береговые зоны	Отбор проб фитопланктона для определения биотоксинов, патогенных микроорганизмов
Природные катастрофы	Все регионы	Данные о смертности и заболеваемости
Водоснабжение	Критические зоны	Данные об осадках, орошении, концентрациях загрязнителей
Продовольственное снабжение	Критические зоны	Данные об урожайности, доступ к продуктам питания и питательным веществам из местных наблюдений, данные о сельскохозяйственных вредителях и заболеваниях
Новые заболевания	Зоны, где происходит перемещение населения или экологические изменения	Идентификация «новых синдромов» или вспышек заболеваний, лабораторная характеристика

Многие из адаптационных мер, обсуждаемых при оценке уязвимости и воздействия на здоровье, не являются уникальными, используемыми исключительно в связи с изменением климата, однако, некоторые из климатических рисков потребуют применения целенаправленных стратегий или конкретных мер. В частности, в качестве факторов потенциального риска могут быть выделены экстремальные температуры, наводнения, засухи и штормовые ветры.

Литература

1. Christopher S. a. G. J. Hot news from summer 2003 // Nature, 2003, nr. 432, p.559–560.
2. Corobov R., Opopol N. Some temperature-mortality relationships in the warm season in Chisinau // Curier Medical, 2010, nr. 2, p.35-43.
3. IPCC. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 2007. 976 p.
4. IPCC. Climate Change 2007: The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: 2007. 996 p.
5. IPCC. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: 2012. 582 p.
6. McMichael A. J., Kovats, R.S. Climate change and climate variability: adaptations to reduce adverse health impacts // Environmental Monitoring and Assessment, 2000, nr. 61, p.49-64.
7. Min S. K., Zhang, X., Zwiers, F. W., Hegerl, G. C. Human contribution to more-intense precipitation extremes // Nature, 2011, nr. 470, p.378-381. doi:10.1038/nature09763.
8. Mirski T., Bartoszcze, M., Bielawska-Drozd, A. Impact of climate change on infectious diseases // Pol. J. Env. Stud., 2011, nr. 21 (3), p.525-532.
9. Opopol N., Corobov R., Pantea V., Ciumaş I., Nicolenco A. Schimbările climatului şi potenţialul impact al acestor fenomene extremale asupra sănătăţii // Curier Medical, 2003, nr. 5, p.6-8.
10. Overcenco A., Pantea, V., Barbă, O., Treşcilo, L., Croitoru, C. The influence of high ambient temperature on human mortality during 2007 heat wave in the Republic of Moldova // International Scientific Conference BIOCLIMATE 2012 - BIOCLIMATOLOGY OF ECOSYSTEMS. Ústí nad Labem, Czech Republic, 2012, p.80-81
11. Patz J. A., Githeko, A. K., McCarty, J. P., Hussein, S., Confalonieri, U., de Wet, N. Climate change and infectious diseases // Climate change and human health. RISKS AND RESPONSES, McMichael A. J., Campbell-Lendrum D.H., Corvalán C.F., Ebi K.L., Githeko A.K., Scheraga J.D., Woodward A. (eds.). WHO: Geneva, 2003. 103-132 p.
12. UNDP. National Human Development Report 2009/2010. UNDP-Moldova, Chisinau: 2009. 224 p.

13. WHO. Climate Change and Human Health: Impact and Adaptation. 2000. 48 p.
14. WHO. Climate Change, the Global Health Community, and WHO. cited http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2008/s05/en/index.html (visited 13.10.2011).
15. WHO. Declaration on Environment and Health, 5th Ministerial Conference on Environment and Health "Protecting children's health in a changing environment". Parma, Italy, cited 2010. http://www.euro.who.int/en/home/conferences/fifth-ministerial-conference-on-environment-and-health (visited 12.10.2010)
16. WMO. Weather Extremes in a Changing Climate: Hindsight in Foresight. No. 2011, 16 p.
17. WMO/UNEP. Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change, In: Health and Global Environmental Change, Kovats S., Ebi, K.L., Menne, B. Health Canada, 2003. 112 p.
18. Коробов Р., Николенко, А. Новые проекции антропогенного изменения климата Молдовы в XXI столетии, In: Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов, Коробов Р. (ред.), Elan-Poligraf: Кишинэу, 2004. 54-97 с.
19. Оверченко А. Эпидемиологическое исследование смертности населения в Молдове жарким летом 2007 года // Bull. AŞM Ştiinţe Medicale, 2010, nr. 5(28), p.43-50.
20. Опополь Н., Коробов, Р. Эколого-гигиенический мониторинг: проблемы и решения. Кишинэу: Tipografia Centrala, 2001. 240 с.
21. Опополь Н., Николенко, А. Изменение климата и здоровье человека: влияние, последствия, адаптация и предупреждение // Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов, Коробов Р. (ред.), Elan-Poligraf: Кишинэу, 2004. 254-283 с.
22. Росгидромет. Оценочный Доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т.I. Изменения климата. М.: РосГидромет, 2008. 227 с.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ РЕКАМИ (НА ПРИМЕРЕ РЕК РОССИИ)

А.Н. Платэ
Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской Академии Наук (ИГЕМ РАН)
Старомонетный пер. 35, Москва 119017, Россия
Тел. +7-499-230-8449; e-mail: plate@igem.ru

В 2010 году Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций провозгласила 2013 год Международным годом сотрудничества в области водных ресурсов (Международный год водного сотрудничества). По поручению ООН организация Года воды была возложена на ЮНЕСКО.

Определяющим фактором для сохранения водных ресурсов и охраны окружающей среды является сотрудничество.

Так, сотрудничество в области водных ресурсов способствует обмену научными знаниями и информацией, выработке стратегии управления и передаче новаторского опыта. Кроме этого, оно содействует лучшему пониманию роли воды в сохранении экосистем и устойчивом развитии.

Водные ресурсы не имеют политических границ: на территорию 148 государств распространяется хотя бы один трансграничный водосборный бассейн. Трансграничными водосборными бассейнами покрыто 46% поверхности земного шара.

В общей сложности в мире насчитывается 276 трансграничных водосборных бассейнов, из которых 64 находятся в Африке, 60 в Азии, 68 в Европе, 46 в Северной Америке и 38 в Южной Америке.

Из 276 трансграничных водосборных бассейнов 185 (примерно 2/3), расположены на территории двух стран; 256 (92,7%) – на территории двух, трех или четырех стран, а 20 (7,2%) – пяти и более стран. Бассейн реки Дунай делят между собой наибольшее число стран – 18.

На территории Российской Федерации расположено 30 водосборных бассейнов, в Чили и США – по 19 бассейнов в каждой из стран, в Аргентине и Китае – по 18, в Канаде 15, в Гвинее 14, в Гватемале 13 и во Франции 10 бассейнов (*http://www.unesco.org).*

Россией накоплен весьма значительный опыт в исследуемой проблеме, поэтому попробуем рассмотреть некоторые геоэкологические аспекты управления трансграничными реками на двух достаточно характерных примерах: во-первых, взаимодействие России и Украины; во-вторых, взаимодействие России с Казахстаном и Китаем, как вместе, так и отдельно, по проблеме отдельно взятого трансграничного водного объекта – реки Иртыш.

Россия и Украина одними из первых независимых государств стран бывшего СССР заключили соглашение о трансграничных водных объектах. В соответствии с Соглашением между Правительством Российской Федерации и Правительством Украины о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов, подписанным 19 октября 1992 года в г. Киеве, ежегодно проходят два совместных заседания Уполномоченных сторон: по одному на территории России и Украины. В ходе заседаний сторонами обсуждается весь комплекс вопросов, связанных с совместным использованием водных ресурсов, как-то административные, организационные, финансовые, геоэкологические и др., происходит обмен данными (пробами) по качеству воды, планируются будущие мероприятия. Протоколы заседаний в обязательном порядке публикуются в открытой печати.

Важным фактором, влияющим на эффективность, особенно в области геоэкологии, является многоуровневая структура сотрудничества России и Украины, а именно наличие трёх уровней управления: межгосударственный, государственный и региональный. Особое внимание обратим на двусторонние соглашения регионального уровня, между граничащими субъектами двух стран. Они бывают двух типов – как по всему комплексу трансграничного водного сотрудничества, так и по отдельным трансграничным рекам. Такой характер сотрудничества позволяет учесть местные особенности и специфику объектов, и решать их в рабочем порядке на уровне рабочих групп, не вынося на заседания высоких Уполномоченных сторон.

Обратим внимание на положения, содержащиеся в договорах любого уровня, и касающиеся в большей степени геоэкологических аспектов:

Сознавая, что бассейн реки является целостной эколого-экономической системой, оптимальное использование водных ресурсов которой может осуществляться только по бассейновому принципу, охрана и рациональное использование трансграничного водного объекта, обеспечение благоприятных условий проживания и благополучия населения может быть достигнуто только путем тесного сотрудничества.

Такое сотрудничество основано на принципе признания необходимым обеспечения экологически и экономически обоснованного использования и охраны водных ресурсов бассейна реки.

Кроме того договоренности имеют своей целью:

- предотвращение, ограничение и сокращение загрязнения водных объектов;
- принятие мер по сохранению и оздоровлению речных систем, восстановлению санитарно-бытового и рыбохозяйственного назначения водных объектов;
- не допущение на территории каждой из сторон односторонних действий, ущемляющих интересы иных стран;
- недопущение проведения водохозяйственных работ, которые могут привести к ухудшению состояния водных ресурсов; нанесению вреда или созданию опасности наводнения, подтопления или приведения к другим видам вредного воздействия вод (*www.cppis.rsu.ru/Rus/SubComp/Task1/.../**Соглашение**_Рос_Укр.htm*).

Взаимодействию между Россией и европейскими странами на западной границе России в значительной степени способствует то обстоятельство, что истоки трансграничных рек расположены большей частью на территории России. Их протяженность во многих случая на территории России не слишком велика и процент формирования стока (водосборная площадь) также не слишком значителен.

Как показывает практика, даже при наличии серьезных противоречий в целом между Россией и Украиной в различных областях, трансграничное водное сотрудничество между двумя странами осуществляется эффективно и на взаимовыгодной основе, с пониманием его жизненной важности, и отвечает интересам обоих государств. Наличие межгосударственного соглашения, соглашений местного уровня являются важным сдерживающим фактором для обеих сторон в поддержании водных объектов в надлежащем состоянии. Также следует отметить, что за некоторым исключением в верхних (российских) участках бассейнов трансграничных рек отсутствуют крупные источники потенциального загрязнения.

Все эти обстоятельства приводят к тому, что с точки зрения геоэкологической составляющей российские участки бассейнов трансграничных рек приходят к месту перехода границы в достаточно оптимальном состоянии. Соответственно, они практически не несут на сопредельную территорию загрязняющих и отравляющих веществ, что, в свою очередь, способствует нормальным, конструктивным отношениям с сопредельными государствами.

Вышеизложенное в полной мере относится к трансграничным рекам России и Украины. Следует упомянуть основные трансграничные реки двух стран – Днепр с его наиболее крупными притоками Сож, Десна, Ворскла, Псел, река Сейм (в бассейне Десны), Оскол и Северский Донец.

Основные геоэкологические противоречия в пользовании трансграничными водными объектами между Россией и Украиной расположены в бассейнах рек Оскол и Дон с российской стороны, и реки Северский Донец с украинской.

Река Оскол, являясь крупнейшим притоком Северского Донца, начинает свой путь в Курской области России (Северский Донец – в Белгородской), проходит через зону Курской магнитной аномалии (КМА), крупнейшего месторождения железных руд, собирая на своем пути стоки от предприятий черной металлургии и добычи железных руд. Значительная часть таких предприятий расположена в Белгородской области, среди них такие крупные, как Стойленский и Лебединский горно-обогатительные комбинаты (ГОКи), Оскольский электрометаллургический комбинат, и др. Далее Оскол попадает на территорию Харьковской области, и впадает в Северский Донец.

Будучи одной из крупнейших рек Украины, Северский Донец очень интенсивно используется в хозяйстве. Ежегодно только на территории Украины используется более 2 км³ воды Северского Донца, из которых половина возвращается в виде загрязнённых сбросов, что эквивалентно сокращению стока на 32 м³/с. Таким образом, 20 % стока Северского Донца безвозвратно расходуется, а ещё 20 % сильно загрязняется, при этом для других крупных рек Украины этот показатель не превышает 5 % (*ru.wikipedia.org/wiki/**Северский_Донец***).

Далее, уже в Харьковской области, Северский Донец собирает продукты сточных сооружений одного из крупнейших городов Украины Харькова, проходит через Донецкий угольный бассейн (Донбасс), где плотность промышленных предприятий на территории Донецкой и Луганской областей резко возрастает, что резко увеличивает загрязнение Северского Донца. И, в конечном счете, все это снова попадает на территорию России (Ростовская область), затем в реку Дон, и оттуда в Азовское море.

Некоторое время назад сотрудничество двух стран по этой проблеме было неконструктивным, однако в последнее время наметились позитивные сдвиги, как на межгосударственном уровне, так и региональном. Уделяется значительное внимание очистке сточных вод и строительству очистных сооружений, постоянному контролю состояния воды. Все это происходит с учетом того, что в этих приграничных регионах сосредоточен значительный промышленный потенциал двух стран, и не учитывать этого нельзя.

Иным примером сложного трансграничного водного сотрудничества является река Иртыш, впадающая в крупнейшую сибирскую реку Обь.

Ее верховье – Черный Иртыш – находится на территории Китая, проходит там треть пути, затем преодолевает казахстанский этап и лишь затем приходит на российскую территорию. Истоки Иртыша находятся на границе Монголии и Китая, длина реки – 4248 км (на территории Китая – 525 км, Казахстана – 1835 км, России – 2010 км).

Существует сложная проблема этого водотока - главного притока реки Обь. Иртыш является важнейшим источником пресной воды не только для Восточного, но и Центрального Казахстана, по каналу Иртыш – Караганда обеспечивая питьевой водой крупные города и сельское хозяйство Восточного и Центрального Казахстана.

Водозабор из Черного Иртыша для нужд сельского хозяйства в КНР был начат на рубеже 1970-1980-х гг. В настоящее время Китай забирает воду в объеме до 1.0-1.5 км^3/год А в 1998 г. началось сооружение канала для снабжения водой центральной части Синьцзян-Уйгурского автономного района (СУАР) и, в частности, Карамайского нефтяного промысла. К настоящему времени канал построен, но пока не выведен на проектную мощность. После распада СССР Китай вообще приступил к завершающему этапу создания грандиозного сооружения в ранее малонаселенных западных регионах страны - канала шириной 22 м и протяженностью 300 км для отвода вод Черного Иртыша на Карамайские нефтепромыслы в Синьцзяне. При реализации планов освоения западного региона правительство КНР уделяет особое внимание развитию

СУАР. В апреле 2006 г. китайская сторона впервые официально объявила, какой объем водотока она будет забирать – около 20%. Предполагается, что к 2020 г. отбор стока достигнет 25%. Есть мнение, что эти планы, принимаемые Пекином без согласования с партнерами по ШОС (Шанхайской Организации Сотрудничества), чреваты для России и Казахстана новыми экономическими и экологическими вызовами *(http://journal-neo.com/*)

В этом случае находящиеся в среднем течении реки на территории Казахстана Бухтарминское и Шульбинское водохранилища, уже сегодня в периоды маловодья испытывающие дефицит, могут остаться совсем без воды. Для России сложная ситуация складывается в низовьях Иртыша (российская часть), где уменьшение стока уже породило проблемы для судоходства и качества воды в реке, которая является практически единственным источником питьевого водоснабжения города-миллионера Омска: Омская область целиком зависит от Иртыша

Наряду с количественными параметрами реки Иртыш и ее притоков важен учет загрязнения их вод тяжелыми металлами, которые определяются функционированием предприятий горно-металлургического комплекса и теплоэнергетики в пределах крупной полиметаллической провинции Рудного Алтая на территории Казахстана. Реки бассейна р. Иртыш относятся к наиболее загрязненным водным объектам на территории Казахстана.

Следует отметить, что, несмотря на мировой финансовый кризис, в Восточном Казахстане намечена реализация ряда крупных инвестиционных проектов в горнодобывающей и перерабатывающей отраслях, в том числе в атомной промышленности. Реализация столь важных для экономики Казахстана инвестиционных проектов может усугубить и без того сложную водно-экологическую ситуацию в бассейне Иртыша, в том числе и с позиций трансграничного сотрудничества.

В этой связи весьма актуален поиск путей совместного использования трансграничных вод между Россией и Казахстаном, имеющих много общего в институциональной структуре управления, сходный менталитет и общность перспективного видения своего развития в рамках Единого Экономического Пространства. Между нашими странами нет неразрешимых противоречий, и мы имеем реальную возможность решения такового рода проблем на основе учета взаимных интересов.

К сожалению, отсутствуют механизмы, обеспечивающие контроль водозабора в Китае, что позволило бы смягчить негативные последствия строительства канала. В отношениях между Россией, Казахстаном и Китаем остаётся нерешённой проблема правового статуса и экологической безопасности вод трансграничных рек. Китай временно отказывается подписать договор ООН «По трансграничным водам», ратифицированный Россией и Казахстаном в 1993 г. В 2001 г. было подписано Соглашение между Правительствами Казахстана и Китая «О сотрудничестве в сфере использования и охраны трансграничных рек», во исполнение которого создана казахстанско-китайская Совместная Комиссия.

По мнению экспертов, Китай идет на уступки по второстепенным вопросам, затягивая решение принципиальных проблем, а именно – вододеления и контроля качества вод. К сожалению, Китай не проявляет особой заинтересованности к включению России в трехсторонний переговорный процесс, а также – в обсуждение проблем вододеления по трансграничным рекам. В складывающейся ситуации следует исходить из реалий, а именно – Китай не будет брать воду меньше тех объемов, которые берет, а может увеличить свой водозабор. Казахстан, на территории которого сток реки Иртыш зарегулирован еще в советские годы, также не может уменьшить объем используемого речного стока, так как не имеет дополнительных источников поверхностных пресных вод в этой зоне. Поэтому ситуация по трансграничным рекам, протекающим по территории Китая, Казахстана и России, будет оставаться весьма сложной, несмотря на наличие ряда договоренностей.

Правовая база китайско-казахстанско-российских переговоров достаточно узка. Дополнительной правовой сложностью для Казахстана и России является то, что истоки Иртыша, как известно, находятся в Китае (СУАР).

Из международно-правовых документов следует, что владельцем речного стока, сформировавшегося на территории данного государства, является именно это государство. Следовательно, оно правомочно распоряжаться этими водами и, как подразумевается, должно делать это рационально, т.е. без ущерба для экологии и для хозяйственной деятельности на водных пространствах и территориях, находящихся ниже по течению. Однако специально не оговаривается (и, по сути, этот вопрос остается за скобками), должно ли это государство

отвечать за соблюдение хотя бы минимальных санитарных норм и, соответственно, расходов по очистке воды, которые вынуждено нести то государство, на территорию которого попадают загрязненные воды.

Китайская сторона старается не заострять внимание на острой проблеме, связанной с повышением уровня водозабора из рек Иртыш и Или (Казахстан). Эта тактика, по всей видимости, сопряжена с намерением потянуть время и завершить свои гидропроекты в СУАР в запланированные сроки, таким образом, поставив соседей уже перед свершившейся данностью *(http://journal-neo.com/)*.

Для России «иртышский вопрос» весьма актуален еще и потому, что по объемам сброса загрязненных сточных вод Иртыш ныне занимает 6-е место в стране. Предельно допустимые концентрации большинства вредных веществ в реке и ее притоках превышают нормативы в 6-30 раз, по нефтепродуктам и соединениям меди - в 50 и более раз. В Оби и ее притоках из-за аварий и сбоев в работе очистных систем часто регистрируется превышение нормативов по азоту и фенолу в 30-90 раз. Химическое загрязнение воды зачастую носит необратимый характер, ибо не поддается исправлению. Поэтому уже сейчас можно подвергнуть большому сомнению восполнимость гидроресурса Оби *(http://ria.ru/documents/20090727/178829312.html)*

ЛЕТНИЕ ШКОЛЫ – ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ

С. Попель
Общественная организация ЭДЕМ, Дубоссары
E-mail: lanapopel@yandex.ru

Всем известно, что уровень усвоения изученного материала влияет количество практических занятий. В летних школа, проводимых Международной ассоциацией хранителей реки Днестр “Eco-TIRAS” таких часов в программе максимум. Эту форму работы с молодёжью «Эко-ТИРАС» начал с 2007 года. Первая летняя школа, проводившаяся в с. Строенцы Рыбницкого района, была палаточной. Затем организаторы стали изыскивать средства на стационарные лагеря. География уже состоявшихся летних школ такова: Строенцы – Сахарна – «Ла Попас» (Моловата Ноуэ) – Сахарна – «Нистру» (Моловата Ноуэ).

Доброй традиций экологических организаций, входящих в международную ассоциацию хранителей реки «Эко-ТИРАС», стало участие в летней молодёжной школе. Ежегодно в лагере собираются 70 юных активных молодых парней и девушек с обоих берегов Днестра и 10 тренеров, чтобы поучиться, пообщаться, отдохнуть и проявить себя, быть может, с новой стороны.

Главная задача школы - содержательное экологическое образование, которое представляет собой комплексный процесс, требующий включения многих элементов, таких как знание фактов, личное отношение к природе, поощрение определенных подходов и ценностей и, конечно же, позитивные действия. Более того, для обеспечения понимания молодёжью путей практического применения своих знаний и приобретения сбалансированного взгляда на вопросы экологии, педагоги должны владеть многими дисциплинами, включая аспекты школьной программы.

Важно донести до каждого молодого учащегося летней школы (а через них и до всех членов сообщества) мысль, что в природе всё тесно взаимосвязано. И человек, который сам – часть природы, тоже связан с окружающей средой. С чего же начать экологическое воспитание наших детей? Может быть, просто стоит начать с воспитания у каждого ребёнка чувства внутренней ответственности за отношение к внешнему миру?

Что означает для нас сегодня слово «экология»? В нашей жизни всё связано со всем, и, как это ни печально, за всё надо платить. Вот это и есть простые и чёткие законы экологии. Все их прекрасно знают. Однако, логика развития общества такова, что большинство людей, желающих быстро «сделать деньги», не думают об экологических последствиях своей деятельности. Они не задумываются о том, какой вред может нанести будущему поколению допущенная ими, на первый взгляд, незначительная небрежность на производстве, не говоря уже о том, что может случиться из-за их халатности на Земле через 10-15 лет.

Экологическая образованность и воспитанность – это элемент внутренней культуры человека и тем более - руководителя. А поэтому первое, что должна делать сегодня школа, - это дать детям цельное представление о мире.

В ходе работы летних школ педагоги, тренеры, приглашённые эксперты ведут разноплановую работу, наблюдая некоторые негативные изменения в окружающей среде нашего региона, в том числе, обмеление и деградацию экосистемы реки Днестр в местах нашего проживания. Совместно с учащимися тренерский состав поднимал злободневные проблемы окружающей среды, пытался выявить причину этих негативных аспектов, учил ребят анализу, используя личный опыт детей, а главное – стимулировал к поиску путей выхода из сложившейся ситуации. Для педагога важнее всего донести до ребёнка, что ему продолжать жить на берегу этой реки и, следовательно, в его силах, зная о грозящей беде – пересыхании и деградации главной водной артерии республики – принять меры, быть может, даже воздействуя на родителей и ближайшее к ним окружение.

Через различные средства массовой информации современной молодёжи постоянно напоминают о той угрозе будущему человечества, которую представляет собой загрязнение окружающей среды. Поэтому жизненно важно, чтобы усилия по улучшению экологической обстановки в мире в целом и в бассейне Днестра в частности стимулировали оптимизм, веру в будущее и удовлетворение хорошо проделанной работой. Наилучшим способом достижения этой цели является предоставление молодежи возможности развивать свои способности, учиться, отстаивать свою точку зрения и активно участвовать в решении вопросов окружающей среды. Летняя школа – это наилучшее место для такого рода работы, а тренеры-преподаватели – наиболее важные духовные ресурсы.

Но, как считают люди, которым довелось поработать в летних школах (а это и представители науки, опытнейшие педагоги учреждений основного, высшего и дополнительного образования), простого предоставления школой фактических сведений по экологическому сектору самого по себе явно недостаточно для оказания действенного влияния на формирование ценностей и поведения подрастающего поколения. Даже если учесть, что отбор в летнюю школу ребята проходят достаточно жёсткий, а право на участие получают победители профильных олимпиад, исследовательских обществ учащихся, победители и призёры конкурсов, соревнований и фестивалей, самые активные волонтёры общественных экологических организаций из бассейна Днестра.

В летних школах «Эко-ТИРАС» считают, что приобретённое знание должно содействовать изменению отношения и поведения к вопросам окружающей среды и процесс образования строят на принципах, определённых природой. Более того, такие знания даются учащимся непосредственно в повседневной жизни: в походах по экологическим тропам, на экскурсиях к значимым историко-археологическим объектам, в посещениях природоохранных и заповедных территорий. В ходе этого происходит своеобразный процесс увязывания требований экологии с собственными ценностями ребят, их видением мира и этическими убеждениями.

Тренер-преподаватель может пожелать достичь своим обучением нескольких целей. Он может передать знания, повлиять на образ мыслей учащихся или содействовать определённым типам поведения. Эти различные цели требуют различных рабочих методов и различных рабочих подходов.

Традиционными методами работы в летней школе «Эко-ТИРАС» стали лекции о состоянии водных ресурсов и обитателей водных объектов бассейна Днестра, почвенного покрова, атмосферного воздуха и процессах, с ними сопряженных, например, изменении климата.

В ходе этих лекций ребятам рассказывали и о позитивном воздействии неправительственных экологических организаций на принятие властями значимых решений по вопросам окружающей среды. То есть, готовили их к ещё одной форме деятельности – общественным слушаниям и участию в принятии решений. Ежегодно такие слушания по различным вопросам учащиеся летних школ готовили и проводили под руководством тренеров-преподавателей. Безусловно, опытные специалисты могли бы дать учащимся готовые шаблоны разрешения различных экологических споров между сторонами (например, бизнесом, общественностью, властями и местным сообществом). Но мы вряд ли принесём пользу детям, если будем просто предоставлять им факты. В ходе подготовки к слушаниям они будут задавать нам массу вопросов на заинтересовавшие их темы. Задача же тренерского состава – подержать

этот интерес, помочь им расширить их обучение. В летних школах «Эко-ТИРАС» поддерживается интерес обучающихся и их любопытство, так как всегда приветствуются спонтанные вопросы, задаваемые детьми. Вместо того чтобы просто отвечать на эти вопросы, педагоги создают отношение, основанные на принципе «Что мы можем сделать, чтобы узнать ответы на эти вопросы». В ходе образовательного процесса ребята учатся ставить проблемы и искать пути их разрешения.

Очень важное стороной летних школ является ознакомление с интегрированным подходом к управлению трангранычными реками, с вовлечением всех заинтересованных лиц. Понимание того, что река живет своим бассейном и ее качество зависит от того, что происходит во всем водосборе, помогает понять, что состояние Днестра зависит от всех прибрежных стран и их каждодневной деятельности в бассейне.

Занятия типа ««Зелёная экономика» - новый вектор устойчивого развития» помогают юным борцам за сохранение окружающей среды определить свою роль в построении светлого будущего, рассчитывать свой экологический след, который им предстоит оставить на Земле, сделав собственное использование природных ресурсов более рачительным путем разумного самоограничения.

Отличной разгрузкой после серьёзных занятий и возможностью расширения кругозора и пополнения экологического багажа знаний обычно в летней школе являются интеллектуальные игры типа «Экологический аукцион», «Экологический брейн-ринг», «Что? Где? Когда?». Но что же это за школа без уроков физкультуры? Ежедневно помимо традиционной утренней зарядки учащиеся летней школы принимали участие в спортивной части обучения: играли в шахматы, волейбол, настольный теннис и бадминтон. Но самым важным событием в спортивной летописи последние два года являются футбольные странички: товарищеские матчи между парнями из летней школы и парнями из студенческой водной экспедиции, которая проводится «Эко-ТИРАСом» вот уже третий год подряд. Ведь неважно, каков возраст ребёнка, важно, чтобы деятельность на открытом воздухе была существенным элементом изучения природы, окружающей среды и себя, как её части. Ведь в таких видах деятельности предоставляется широкий выбор возможностей почувствовать вдохновение от нахождения в природе, почувствовав столь редкую ныне альтернативу компьютеру!

Было спето несколько сот песен, пройдено несколько сотен троп, встречено 9 рассветов и 9 закатов, подарено друг другу несколько сотен улыбок, пролито несколько слезинок при расставании. Нас – и взрослых преподавателей и молодёжь – объединяет теперь не только общественное экологическое движение и желание сохранить природу родного края для потомков, но и дружеские тёплые отношения и надежда на встречу и продуктивную работу в следующем году!!! Пусть, как любит повторять летней школы Татьяна Синяева, в нашем полку прибудет!

И последнее: вряд ли днестровские летние школы могли бы состояться без доноров, регулярно их поддерживающих. Так, последние были поддержаны ОБСЕ, Финским посольством в Бухаресте, фондом “National Endowment for Democracy”, посольством США в Молдове, шведским правительством через Региональный экологический центр в Центральной и Восточной Европе и польской организацией “Newer Again”. Спасибо им за это!

ПРОЕКТИРУЕМЫЙ ЗАКАЗНИК "РОКСОЛАНЫ" КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ КАРКАСА ДНЕСТРОВСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ЭКОКОРИДОРА

Е.Н. Попова[1], И.Т. Русев[2], МС. Комар[3]

[1]Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина, Тел. 0636450544; e-mail e_popova@ukr.net
[2]Украинский научно-исследовательский противочумный институт им. И.И.Мечникова, 65003, Одесса, ул.Церковная,4, Тел. 097 5756705, rusevivan@ukr.net
[3]Институт геологических наук НАН Украины, Тел.67-7886-273, marina.kom@gmail.com

Днестровский международный экокоридор является неотъемлемой частью Европейской экологической сети и национальной экосети Украины [4]. Его южная часть проходит по территории Одесской области. Областной совет 20 марта 2011 г. утвердил эскизную картосхему региональной экологической сети Одесской области, на которой, однако, отмеченный экокоридор в таком ранге не рассматривается [8].

Днестровский экокоридор в Одесской области приурочен к низовьям р.Кучурган, Кучурганской лиману, пойме р. Днестр и Днестровскому лиману. Эта территория в Одесской области испытывает значительное антропогенное воздействие, поэтому ландшафты и все их составляющие на рассматриваемой территории в значительной степени преобразованы. Тем не менее здесь сохранились участки природной растительности, виды растений и животных, растительные сообщества, которые подлежат государственной охране, имеются территории, ценные для рекреации.

В пределах проектируемого Днестровского экокоридора функционирует система территорий природно-заповедного фонда, которые образуют каркас экосети. Это прежде всего Нижнеднестровский национальный природный парк (далее — ННПП, площадью 21311,1 га), заповедное урочище «Днестровские плавни» (7620 га), ландшафтный заказник местного значения «Лиманский» (65 га) (два последних объекта входят в ННПП), ландшафтный заказник местного значения «Дубрава болотного дуба» (21,4 га). На территории Днестровского экокоридора находятся также зарезервированные для заповедания озеро Путрино (1600 га), междуречье Днестра и Турунчука выше оз. Тудорово (7600 га), Кучурганский лиман с прилегающими территориями (2000 га), низовья р. Кучурган (100 га). В перечень ценных природоохранных, рекреационных территорий, зарезервированных для расширения природно-заповедного фонда Одесской области решением областного совета народных депутатов как своеобразный ландшафт, где выявлены редкие виды растений, включена также прибрежная полоса Днестровского лимана между с. Роксоланы и г. Овидиополь площадью около 200 га.

Целью нашей работы было определить современную природоохранную и научную ценность проектируемого заказника «Роксоланы» для дальнейшего включения его в природно-заповедный фонд Одесской области и, соответственно, Украины.

В системе физико-географического районирования Украины [6] территория относится к Ильичевско-Коминтерновскому району Днестровско-Бугской низменной области Причерноморского среднестепного края Среднестепной подзоны Степной зоны.

В системе геоботанического районирования Украины 1977 года [2] территория лежит в границах Беляевско-Коминтерновского геоботанического района, который относится к Овидиопольско-Баштанско-Апостоловскому (Днестровско-Днепровскому) округу полосы типчаково-ковыльных степей Приазовско-Черноморской степной подпровинции Причерноморской (Понтической) степной провинции Европейско-Азиатской Степной области.

В соответствии с геоботаническим районированием 2003 года [3, 6], участок лежит в пределах Одесского округа злаковых и полынно-злаковых степей, засоленных лугов, солончаков и растительности карбонатных отложений, который относится к Черноморско-Азовской степной подпровинции Понтической степной провинции Степной подобласти (зоны) Евразийской степной области.

Ландшафты территории относятся к виду лессовые низменности с черноземами южными, темно-каштановыми, солонцеватыми почвами, в прошлом под типчаково-ковыльной и солончаковой растительностью, которые относятся к роду приморские низменности с антропогенным покровом на неогеновых отложениях, подтипу южностепных полынно-злаковых, типу степных, классу равнинных ландшафтов [6].

Материал получен в результате неоднократного полевого обследования территории на протяжении полного годового цикла 2012-2013 гг. маршрутным методом.

Заказник расположен, в основном, на высоких обрывистых берегах Днестровского лимана, которые подвержены интенсивной ветровой и водной эрозии. Местами берега обрываются непосредственно в лиман, на значительном протяжении под обрывами выражены аккумулятивные формы рельефа в виде песчаных заросших растительностью пляжей.

Современный растительный мир территории представлен разнотравно-типчаковыми степями, лугами, рудеральной, кустарниковой растительностью и искусственными посадками линейной конфигурации.

На возвышенных эрозионно-трансформированных участках побережья, которые вдаются в Днестровский лиман, сохранилась степная растительность. Это наиболее ценные растительные сообщества территории. Они представлены типчаково-ковыльными степями. Эти ценозы часто подвергаются воздействию пирогенного фактора, однако здесь присутствуют виды, включенные в Красную книгу Украины [11] (ковыль красивейший — *Stipa pulcherrima*, ковыль Лессинга — *Stipa lessingiana*, ковыль волосовидный — *Stipa capillata*) и красный список Одесской области [7] (ирис низкий - *Iris pumila*, гиацинтик бледный - *Hyacinthella leucophaea*,

птицемлечник Коха - *Ornithogalum kochii*, гадючий лук незамеченный - *Muscari neglectum,* эфедра двуколосковая - *Ephedra distachya*). Особенностью данных растительных сообществ является значительная численность отмеченных видов и большое цветовое разнообразие ирисов. В других, более доступных человеку местах, ирисы выкапываются населением для пересадки на приусадебные участки или на продажу, а именно здесь из-за недоступности для человека численность и разнообразие цветовых форм ирисов сохранились.

Древесные насаждения занимают незначительные площади, они отграничивают описываемый участок от сельскохозяйственных угодий, примыкающих с востока. Лесонасаждения образованы обычными для степного защитного лесоразведения породами: акацией белой (*Robinia pseudoacacia*), гледичией трехколючковой (*Gleditsia triacanthos*), вязом (*Ulmus pumila*), лохом узколистным (*Elaeagnus angustifolia*). В лесополосах вместе с ними встречаются кустарники бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare*), свидина южная (*Swida australis*), шиповник (*Rosa canina*), борышник (*Crataegus monogyna*).

На пониженных участках плакорной части территории произрастает рудеральная растительность, представленная зарослями болиголова пятнистого (*Conium maculatum*), щавеля (*Rumex crispus*), чернокорня лекарственного (*Cynoglossum officinale*), пажитника голубого (*Trigonella caerulea*) и др. Рудеральная растительность является преобладающей в южной части проектируемого заказника — там, где располагается древнее городище, и где имеются многочисленные следы поверхностных раскопов.

На днищах глубоких оврагов развита кустарниковая растительность, состоящая из бузины черной (*Sambucus nigra*), вишни магалебской (*Cerasus mahaleb*), шиповника (*Rosa canina*), боярышника (*Crataegus monogyna*), терна (*Prunus spinosa*), алычи (*Prunus divaricata*) и др.

Луговая растительность располагается на пониженном участке побережья, который является рекреационной зоной (пляж). Она представлена сообществами с доминированием пырея (*Elytrigia repens)*, лисохвоста (*Alopecurus arundinaceus*), мятлика узколистного (*Poa angustifolia*), тростника обыкновенного (*Phragmites australis*) и др. Тут, на пониженном берегу лимана, имеются древесные насаждения природного происхождения из лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia*), вяза (*Ulmus pumila*), алычи и др., которые активно выполняют фитомелиоративную функцию, особенно в жаркий период года. В прибрежной зоне изредка встречается кендырь сарматский (*Trachomitum sarmatiense*) из Красной книги Украины.

На территории проектируемого заказника произрастает 14 видов, которые включены в Европейский красный список [13] как дикие родичи культурных пищевых растений (алыча, донник лекарственный - *Melilotus officinalis*, клоповник пронзеннолистный - *Lepidium perfoliatum*, люцерна малая - *Medicago minima*, люцерна посевная - *Medicago sativa*, морковь дикая - *Daucus carota*, рыжик мелкоплодный - *Camelina microcarpa*, терн, спаржа лекарственная - *Asparagus officinalis*, спаржа мутовчатая - *Asparagus verticillatus*, цикорий дикий - *Cichorium intybus*, черешня - *Cerasus avium*, чина клубненосная - *Lathyrus tuberosus*, эгилопс — *Aegylops cylindrica*) и 1 вид — тростник обыкновенный - как водное растение, хотя состояние их популяций пока тревоги не вызывает.

На территории проектируемого заказника произрастают растительные сообщества, включенные в Зеленую книгу Украины (2009) [5] — это фитоценозы формаций ковыля красивейшего (*Stipeta pulcherrimae*), ковыля Лессинга (*Stipeta lessingianae*), ковыля волосовидного (*Stipeta capillatae*).

Всего нами здесь зафиксировано 255 видов сосудистых растений, из них адвентивные растения составляют 15,8%, что несколько больше, чем в среднем по Украине (14,2%) [9].

Эта территория играет важное значение для птиц. Изрезанный рельеф природного участка, многочисленные обрывы, глубокие понижения с кустарниковой растительностью привлекают на гнездование несколько десятков видов птиц. Среди них уникальным является наиболее плотное в причерноморском регионе гнездовое поселение сизоворонки – *Coracias garrulus,* нами отмечено 35 гнездовых пар на 50 га изрезанного склонами участка.

Предлагаемый для заповедания участок служит уникальным звеном огромной миграционной цепи вынужденных остановок для птиц наземного и водно-болотного комплекса в Афро-Евразийском коридоре их пролета. Здесь в разные сезоны года - в период миграций, гнездования и зимовок встречается более 100 видов птиц фауны Украины. Наибольшее количество птиц за весь период наблюдений регистрируется во время весеннего и осеннего

пролета. При этом основную долю составляют мелкие виды птиц из отряда Воробьиных – *Passeriformes*.

Млекопитающие этой территории, кроме летучих мышей, насчитывают 23 вида. Среди них обычными являются: обыкновенная полевка — *Microtus arvalis* и лесная мышь — *Apodemus sylvaticus*. Среди видов, занесенных в Красную книгу Украины (2009) [11], встречаются: горностай — *Mustela erminea*, хорь степной – *Mustela eversmanni*, степная мышовка – *Sicista subtilis*, слепыш белозубый – *Nannospalax leucodon*, серый хомячок – *Cricetulus migratorius*.

Из амфибий здесь, в прибрежных мелководных участках, встречаются обыкновенный тритон (*Triturus vulgaris*), краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina*), чесночница обыкновенная (*Pelobates fuscus*), серая жаба (*Bufo bufo*), зеленая жаба (*Bufo viridis)*, квакша обыкновенная (*Hyla arborea*), озерная лягушка (*Rana ridibunda*). Из рептилий встречаются: болотная черепаха (*Emys orbicularis*), уж обыкновенный (*Natrix natrix*), уж водяной (*Natrix tesselata*), зеленая ящерица (*Lactrta viridis*), прыткая ящерица (*Lacerta agilis*), полоз желтобрюхий (*Coluber jugularis* (Красная книга Украины [12]).

Природоохранная ценность участка «Роксоланы» состоит в следующем:

- живописная территория, ценная для организации экологического туризма в природных условиях;
- место произрастания редких видов растений, которые охраняются на государственном и местном уровне;
- место произрастания формаций ковылей красивейшего, Лессинга и волосовидного, занесенных в Зеленую книгу Украины (2009);
- резерват разнообразия цветовых рас ириса низкого;
- местообитание редких видов птиц, млекопитающих и рептилий.

Наряду с экологической, природоохранной и научной ценностью, территория необычайно привлекательна и с эстетической точки зрения, в связи с тем, что объединяет разные ландшафты: обрывы, пониженные участки, водное пространство, лес. Здесь на обрывах значительной протяженности хорошо выражена слоистость лессовых отложений, характерных для побережья Днестровского лимана.

Кроме экологической, данная территория имеет и большую научную ценность, в связи с тем, что в ее южной части, севернее с. Роксоланы, располагается уникальный разрез лессово-почвенной формации, наиболее полный во всем Черноморском регионе, который привлекает внимание многих ученых — геологов и палеонтологов.

Научная ценность лессовых разрезов Причерноморья, наиболее показательным из которых является разрез Роксоланы, заключается в следующем. Эти лессовые разрезы находятся далеко за пределами оледенений. Их положение в аридной зоне обусловило четкое чередование в лессовой формации лессов, сформировавшихся во время оледенений и похолоданий при холодном и относительно холодном климате, и захороненных почв межледниковых и межстадийных интервалов. Климат во время формирования последних был более теплым и влажным. Такая четкая стратификация лессовой толщи, в основе которой лежит палеоклиматический, палеогеографический подход, очень важна при определении как количества оледенений и интергляциалов, так и масштабности климатических изменений и их длительности. Изучение лессов, особенно внеледниковой зоны, имеет важное значение для установления климатических ритмов разного ранга. Фактические данные по истории изменений природных обстановок Земли в недавнем геологическом прошлом служат основой для познания закономерностей ее развития, прогностических экстраполяций и проверки теоретических моделей климата.

Вопросы изменений климата и связанной с ним биоты разных регионов Земли всегда актуальны, а интерес к изучению событий на протяжении последнего плейстоценового межледниковья вызван тем, что он является аналогом современного межледниковья — голоцена. Знание событий, происходящих на протяжении этого теплого интервала, дает возможность изучения климатической эволюции на протяжении всего термохрона без антропогенного влияния. Необходимость таких исследований постоянно возрастает в связи с тем, что сравнение смен на протяжении двох интергляциалов — последнего плейстоценового и современного — позволяет оценить степень влияния антропопрессии на биосферу, поскольку именно с ней связываются необратимые климатические изменения.

Разрез «Роксоланы» является наиболее представительным на всей акватории Черного моря, поэтому его стратификация имеет крайне важное значение для восстановления условий осадконакопления в Приднестровье на протяжении всего плейстоцена и, в первую очередь, во время позднего плейстоцена. Ситуация в разрезе «Роксоланы» является уникальной — такая мощность позднеплейстоценовых лессов (более 30 м) не отмечается ни в одном разрезе Северного Причерноморья. Кроме мощности, уникальными признаками этого разреза являются прослойка вулканического пепла в бугском лессе (временной промежуток 35 — 17 тыс. лет) и остатки фауны (моллюски, мелкие и крупные млекопитающие) в аллювии VII надпойменной террасы Днестра. Приведенные уникальные особенности, свойственные исключительно этому разрезу Северного Причерноморья, являются основанием включения его в состав геологических памятников Украины и создания охраняемой территории.

Здесь расположен и древнегреческий город Никоний, являющийся национальным археологическим памятником. По данным Одесского археологического музея, площадь древнего городища составляет около 5 га, а вместе с некрополем достигает 50 га. Считается, что название городища происходит от имени богини Ники и было дано после победы скифов над персским царем Дарием 1 (512 г. до н.э). Наибольшее развитие это место получило в IV столетии до н.э. во время правления Александра Македонского [1].

Учитывая особенности ландшафта, присутствие охраняемых видов и сообществ растений, важность территории и акватории лимана для птиц и других животных, а также ее большое научное и историческое значение, мы считаем, что данный участок побережья Днестровского лимана соответствует категории ландшафтного заказника общегосударственного значения (в соответствии с Законом Украины «О природно-заповедном фонде Украины»). С целью усиления фактической охраны заказника целесообразно включить его в состав Нижнеднестровского национального природного парка, ландшафтная репрезентативность которого представлена, в основном, пойменно-болотными экосистемами [9].

Придание статуса охраняемой территории природному участку «Роксоланы» позволит сохранить уникальное ландшафтное и биологическое разнообразие, его экологическую, геологическую и археологическую ценность и расширить природный каркас Днестровского международного экокоридора.

Ботаническая и зоологическая часть настоящей работы выполнены в рамках проекта «Посилені економічні й правові інструменти для збереження степового біорізноманіття, адаптації до зміни клімату та її пом’якшення (краткое название проекта - Степове біорізноманіття)».

Литература

1. Аргатюк С.С., Левчук В.В., Русев І.Т., Сапожников І.В. Овідіопольский район. Єнциклопедичний довідник. – Одеса: ВМВ. – 2011. – 716 с., 115 с.іл.
2. Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наук. думка. – 1977. – 302 с.
3. Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. бот. журн. – 2003. – № 1. – С. 6–17.
4. Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи / Під ред. Д.В.Дубини, Я.І.Мовчана. - К.: LAT&K, 2013. - 409 с.
5. Зелена книга України. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
6. Національний атлас України. - Київ: Інститут географії НАН України, 2009. - 568 с.
7. Одеська область // Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання). - Київ: Альтерпрес, 2012. — С. 77 — 91.
8. Про затвердження регіональної схеми формування екомережі в Одеській області. Рішення VI сесії обласної ради 20.05.2011 // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: oblrada.odessa.gov.ua
9. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. - Киев: Наук. думка, 1991. - 204 с.
10. Русев И. Т. Дельта Днестра: история природопользования, экологические основы мониторинга, охраны и менеджмента водно-болотных угодий. - Одесса. – «Астропринт». – 2003. – 765 с.
11. Червона книга України. Рослинний світ. / [за ред. Я. П. Дідуха]. – К. : Гло-балконсалтинг, 2009. – 900 с.
12. Червона книга України. Тваринний світ. / [за ред. І. А. Акімова]. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.
13. European Red List of Vascular Plants. - Luxembourg: Publication Office of European Union. - 2011. - 132 p.

DINAMICA CONŢINUTULUI METALELOR GRELE ÎN SISTEMUL APĂ-SEDIMENTE DIN FLUVIU NISTRU

Larisa Postolachi, V. Rusu, T. Lupaşcu, Tatiana Mitina

Institutul de Chimie al AŞM, str. Academiei 3, MD-2028 Chişinău, Moldova
tel: /373-22/ 739731; fax: /373-22/ 739954
e-mail: larisapostolachi@gmail.com

ABSTRACT. – Dynamics of heavy metals content in water-bottom sediments system for the Dniester River. The peculiarities of spatial and seasonal dynamics of heavy metals content in water, aquatic sediments and their interstitial water along the Dniester River were established. Composition and quality of natural waters, determined by several factors depending on environmental conditions, are influenced also by the equilibrium of mobilization-immobilization processes of pollutants at the interface of the various phases for the water-bottom sediments system.

Introducere

Compoziţia şi calitatea apelor naturale, determinată de un şir de factori dependente de condiţiile mediului, de asemenea, sînt influenţate de echilibrul proceselor de mobilizare-imobilizare a poluanţilor la interfaţa diferitor faze, şi anume apă-materii în suspensie-sedimente. Creşterea sau scăderea concentraţiei speciilor dizolvate în apa interstiţială sedimentelor în raport cu orizontul de apă creează condiţii pentru flux difuzional care poate fi realizat la interfaţa sedimente-apă. În funcţie de condiţiile mediului, capacitatea de adsorbţie a sedimentelor poate scădea în timp, altfel pot fi desorbite cantităţi considerabile de metale grele şi sedimentele acvatice pot deveni surse de poluare, de exemplu în timpul re-suspendării sedimentelor.

Metale grele joacă un rol esenţial pentru hidrobionţi, dar în acelaşi timp toate metalele sînt toxice la concentraţii mai mari. Metalele grele din diverse surse antropogene pot fi furnizate în mediul acvatic, acumulîndu-se, în special, în sedimente. Principalele componente ale sedimentelor ce au rol semnificativ de acumulare a metalelor grele sînt minerale argiloase, hidrooxizi de Fe şi Mn, materia organică. Luînd în calcul nocivitatea metalelor grele pentru mediu acvatic, metalele şi compuşii lor sînt introduse în lista substanţelor periculoase pentru mediul acvatic. Astfel, conform Directivei Uniunii Europene (2006/11/EC) [1], în lista I (anexa I) sînt introduse Hg şi Cd şi compuşii lor şi în lista II din prezenta directivă – 20 metaloide şi metale şi compuşii lor (Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Se, As, Sb, Mo, Ti etc).

Material şi metode

În scopul de a identifica şi evalua variaţia sezonală a conţinutului metalelor grele pe cursul Nistrului, probele de apă au fost recoltate sezonal, primăvara şi vara. Mostrele s-au prelevat în recipiente de plastic, care s-au închis etanş, şi au fost păstrate în frigider portabil la 4°C în timpul transportării în laborator. Prelevarea sedimentelor s-a efectuat în punctele de recoltare a mostrelor de apă. S-a folosit metodologia de prelevare în conformitate cu prevederile Agenţiei Geologice Americane [2]. Recoltarea sedimentelor a fost efectuată utilizînd draga de plastic, prelevînd sedimentele de grosimea 0-5 cm. La faţa locului mostrele au fost trecute prin sită de plastic de 2-mm (sitare umedă). Re-suspendarea s-a modelat în condiţii naturale prin metoda "acvariumului" [3]. După efectuarea re-suspendării mostrele s-au filtrat în laborator prin filtru membranic (0,45μm) şi s-a determinat conţinutul metalelor grele.

Probele de apă s-au filtrat în laborator (nu mai târziu de 24 ore de la recoltare) prin filtru membranic (0,45μm) şi s-au conservat cu HNO_3, în conformitate cu prevederile Organizaţiei Mondiale a Sănătăţii [OMS, 4]. S-a utilizat metoda spectroscopie de absorbţie atomică în flacără (AAS-1N), conform OMS [4] considerată metodă de referinţă pentru determinarea metalelor grele (Cu, Zn, Ni, Cr, Cd, Pb, Mn). La preconcentrarea soluţiilor şi determinarea conţinutului metalelor s-au folosit metodele standardizate ISO 8288:2001 (Cu, Zn, Ni, Cd, Pb) [5] şi ISO 9174:1998 (Cr) [6].

Pentru determinarea conţinutului total de metale grele în sedimente proaspăt prelevate s-a folosit procedura de extracţie recomandată de Agenţia Geologică Americană [2]. Pentru extragerea apei interstiţiale s-a folosit centrifugarea sedimentelor proaspete (umede). S-a examinat conţinutul metalelor grele în apa interstiţială din stratul superior al sedimentelor (0–5 cm). După centrifugare

supranatantul s-a filtrat prin filtru membranic (0,45 μm) şi s-a păstrat la întuneric la 4° C pînă la analiză.

Rezultate şi discuţii

În apa Nistrului în perioada primăvara-vara a anului 2009, conţinutul metalelor grele a fost cuprins în limitele 3 – 11 μg/L (Cu), 13 – 18 μg/L (Zn), 0,005 – 0,06 mg/L (Fe). În perioada menţionată s-a constatat o creştere uşoară a conţinutului de Cu pe cursul Nistrului (Fig. 1), înregistrîndu-se concentraţii mai ridicate în staţiile Vadul-lui-Vodă şi Corjova. Conţinutul de Zn a fost destul de stabil pe tronsonul Unguri-Corjova.

Dinamica sezonală pentru Zn şi Cu a înregistrat o tendinţă de creştere uşoară a conţinutului acestor metalelor din primăvară spre vară anului 2009. De obicei, compuşii solubili de Cu se utilizează în agricultură. În rezultatul spălării solurilor compuşii de Cu nimeresc în apele de suprafaţă, favorizînd creşterea conţinutului lui din primăvară spre vară [7]. Dinamica sezonală înregistrată concordă bine cu datele pentru alte rîuri [8,9].

Conţinutul de Fe şi Mn în sedimentele Nistrului pe parcursul anului 2009 a fost cuprins în limitele 2,8-6,0 g/kg şi 43-289 mg/kg, respectiv (Tab. 1). Dinamica spaţială a conţinutului de Mn în sedimentele Nistrului în perioada cercetată a înregistrat o tendinţă de creştere pe sectorul Oxentia-Vadul-lui-Vodă.

Conţinutul metalelor grele în apa interstiţială a fost recalculat la volumul de apă interstiţială (AI) extras dintr-un 1 kg de sedimente. Conţinutul de Zn în apa interstiţială sedimentelor pe cursul Nistrului a fost cuprins în limite 14-86 μg/L (Tab. 2), înregistrîndu-se o tendinţă de scădere a conţinutului pe sectorul Oxentia-Vadul-lui-Vodă.

Tab. 1. Dinamica conţinutului de Fe şi Mn în sedimentele Nistrului, primăvara-vara (2009)

Metale	Lacul de baraj Dubăsari (Oxentia)	Vadul-lui-Vodă	Lacul de baraj Dubăsari (Oxentia)	Vadul-lui-Vodă
	Primăvara		Vara	
Fe, g/kg	2,8	6,0	5,8	4,0
Mn, mg/kg	43	289	203	256

Conţinutul de Fe şi Mn în apa interstiţială sedimentelor pe cursul Nistrului a fost în limite 49-500 μg/L şi 230-500 μg/L, respectiv, înregistrîndu-se, de-asemenea, o tendinţă de scădere a conţinutului pe sectorul cercetat.

Tab. 2. Dinamica conţinutului metalelor grele (μg/L) în apa interstiţială sedimentelor Nistrului

Staţiile	**Primăvara**				Staţiile	**Vara**			
	2009					2009			
	Cu	*Zn*	*Fe*	*Mn*					
Vadul-lui-Vodă	3	14	250	-		*Cu*	*Zn*	*Fe*	*Mn*
	2010				Oxentia	19	-	500	500
Oxentia	-	31	79	52	Malovata	8	86	93	460
Vadul-lui-Vodă	41	63	49	-	Vadul-lui-Vodă	-	59	65	230

Conţinutul de Zn, Ni, Cu, Cr şi Pb în sedimentele Nistrului pe parcursul anului 2009 a fost cuprins în limite 16-50; 3,5-16; 2,8-9,8; 6,6-16 şi 2-12 mg/kg, respectiv (Fig. 2). Din primăvară spre vară a anului 2009 s-a înregistrat o tendinţă de creştere a conţinutului de Ni şi de scădere a conţinutului de Pb.

De obicei, conţinutul metalelor în apa interstiţială este mai mare decît în orizontul de apă deasupra sedimentelor [10]. Acest fapt este cauzat de descompunerea resturilor vegetale, precum şi de condiţii favorabile pentru acumularea metalelor în apa interstiţială (pH slab-acid). Pentru Fe un factor important pentru mobilizarea lui în apa interstiţială a sedimentelor este şi valoarea negativă a potenţialului redox [11]. Astfel, conţinutul de Cu poate fi de 3-9 ori [12] sau 10 ori [11] mai mare decît conţinutul lui în orizontul de apă deasupra sedimentelor. Conţinutul de Zn - de 20 ori [11] sau 10-40 ori [13]. În cazul Fe conţinutul lui în apa interstiţială este cu mult mai mare decît în orizontul de apă deasupra sedimentelor, conţinutul de Fe fiind de 40 ori mai mare în apa interstiţială [11]. Prin urmare, este de aşteptat ca şi mobilitatea Fe va fi mai mare, în comparaţie cu alte metale.

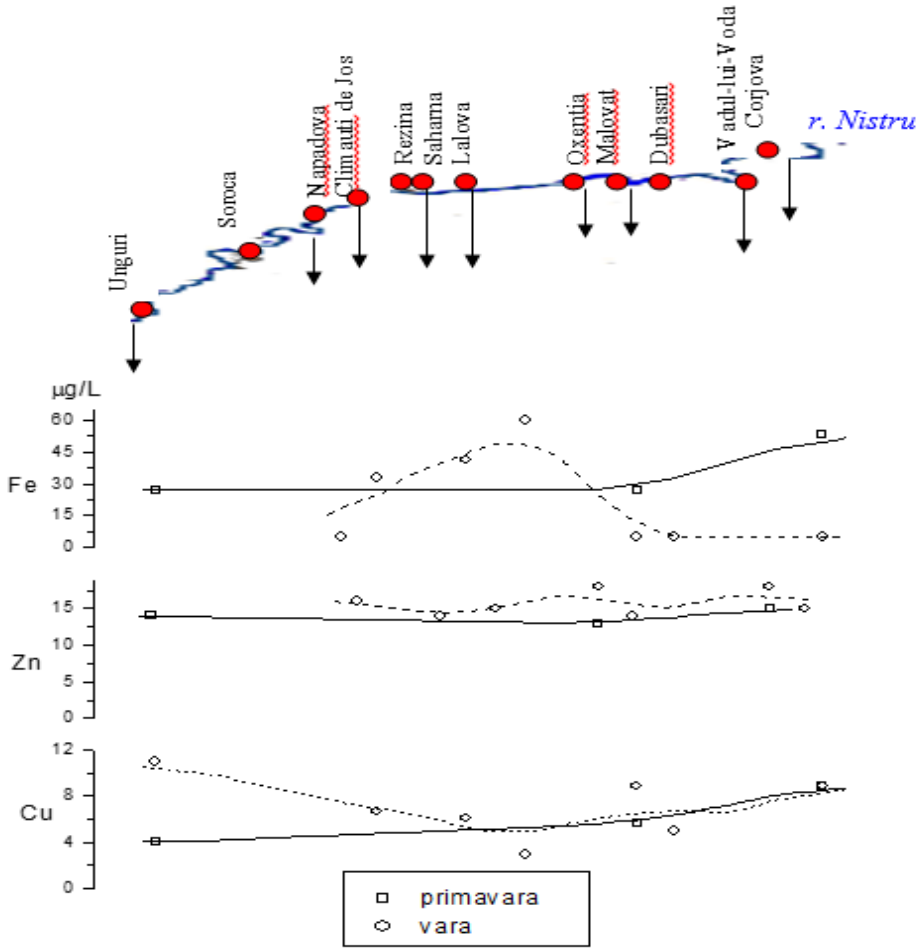


Fig. 1. Dinamica conţinutului metalelor grele (Fe, Zn, Cu) în apa Nistrului (tronsonul Unguri-Corjova, 2009)

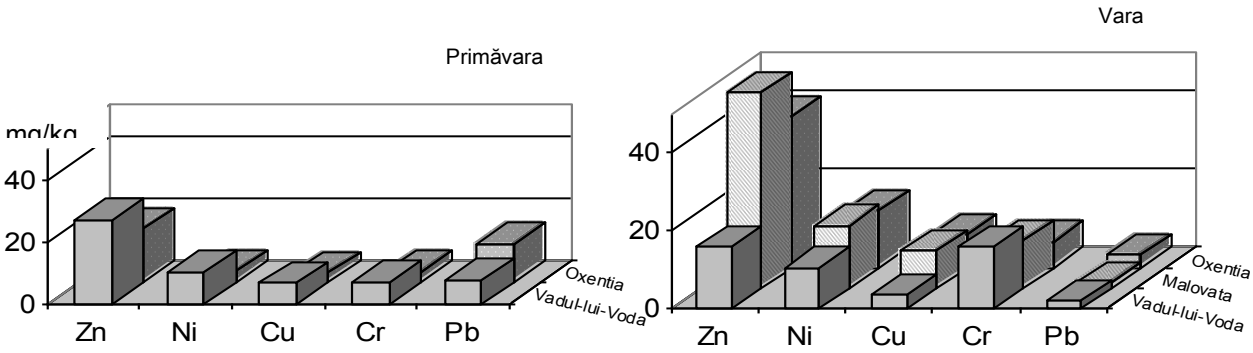


Fig. 2. Conţinutul metalelor grele în sedimentele Nistrului (2009)

Datele experimentale relevă că în majoritatea probelor analizate concentraţiile în apa interstiţială a sedimentelor Nistrului (Tab. 2) depăşesc concentraţiile din orizontul de apă (Fig. 1). Acest fapt sugerează că sedimentele pot deveni o sursă potenţială de mobilizare a metalelor în apă. Astfel, concentraţia de Cu în apa interstiţială a sedimentelor e mai mare de 1,6-2 ori în comparaţie cu conţinutul înregistrat în orizontul de apă, conţinutul de Zn – 3,3 ori, conţinutul de Fe – 5-100 ori.

Sedimentele nu sunt colectori pasivi de metale grele. În anumite condiţii dinamice (curenţi puternici de apă, valuri, furtuni) sedimentele pot fi supuse re-suspendării. Dacă sedimentele anoxice sînt

expuse la un mediu oxic mineralele sulfidice pot fi reoxidate, ca rezultat are loc mobilizarea metalelor grele în orizontul de apă deasupra sedimentelor [14]. Fig. 3 prezintă conţinutul de Zn în orizontul de apă a fl. Nistru înainte şi după re-suspendarea sedimentelor (ReS). Rezultatele obţinute indică că re-suspendarea sedimentelor Nistrului în condiţii naturale duce la creşterea în orizontul de apă a conţinutului de Zn de circa 1,6 ori.

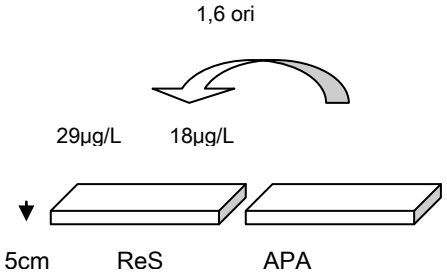


Fig. 3 Mobilizarea Zn în timpul resuspendării (ReS) sedimentelor Nistrului (lacul de baraj Dubăsari, Oxentia, vara, 2009)

Concluzii

S-a înregistrat o creştere uşoară a conţinutului de Cu pe sectorul cercetat al Nistrului (tronsonul Unguri-Corjova), în perioada primăvara-vara a anului 2009. Conţinutul de Zn a fost destul de stabil pe sectorul menţionat. Dinamica sezonală pentru Zn şi Cu a înregistrat o tendinţă de creştere uşoară a conţinutului acestor metalelor din primăvară spre vară.

S-a constatat că în majoritatea probelor analizate concentraţiile metalelor grele în apa interstiţială depăşesc concentraţiile lor în orizontul de apă. Acest fapt sugerează că sedimentele pot deveni o sursă potenţială de mobilizare a metalelor în apă. Astfel, concentraţia de Cu în apa interstiţială a sedimentelor e mai mare de 1,6-2 ori în comparaţie cu conţinutul înregistrat în orizontul de apă deasupra sedimentelor, conţinutul de Zn – 3,3 ori, conţinutul de Fe – 5-100 ori.

Rezultatele obţinute indică că re-suspendarea sedimentelor Nistrului în condiţii naturale duce la creşterea conţinutului de Zn în orizontul de apă de circa 1,6 ori.

Referinţe:

1. Directive 2006/11/EC of the European Parliament and the Council of the 15th of February, 2006 on pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Community.
2. Techniques of water-resources investigations of the United States Geological Survey, Fishman M., Friedman L. (Eds) Book 5, 3d edition, Washington, 1989, 545p.
3. Мартынова М. Азот и фосфор в донных отложениях озёр и водохранилищ. М., 1984. 160 с.
4. Allen H., Minear R. Metallic Ions In: Examination of Water for Pollution Control, A Reference Handbook, Suess M. (ed), World Health Organization, Regional Office for Europe, 1st Edition, vol. 2, 1982, Pergamon Press, Oxford-N.Y.-Toronto-Sydney-Paris-Frankfurt. p. 43-168
5. ISO 8288:2001 "Water quality - Determination of cobalt, nickel, copper, zinc, cadmium and lead". Flame atomic absorption spectrometric methods.
6. ISO 9174:1998 "Water quality - Determination of chromium - Flame atomic absorption spectrometric methods".
7. Dumbrava A., Birghila S. Analysis of some metal levels in Danube river water // Env. Engineering and Management J. 8(2), 2009, p. 219-224.
8. Gutiérrez L., Rubio-Arias H., Quintana R., Ortega J., Gutierrez M. Heavy metals in water of the San Pedro River in Chihuahua, Mexico and its potential health risk // Int. J. Environ. Res. Public Health 2008, 5(2), 91-98.
9. Nasehi N., Hassani A., Monavvari M., Karbassi A., Khorasani N. Evaluating the metallic pollution of riverine water and sediments: a case study of Aras River // Env. Monit. Assess. 185, 2013, p. 197–203
10. Rusu V., Lupascu T., Revenco M., Postolachi L. Effects of re-suspension of bottom sediments on heavy metals contents in river Prut // Book of abstracts "Мікродомішки у воді", Київ, 10-11 листопада 2003. -p. 60-61.
11. Красинцева В., Гричук Д., Романова Г., Кадукин А. Процессы миграции и формы нахождения химических элементов в поровых водах донных отложений в Ивановском водохранилище // Геохимия, 9, 1982. с. 1342-1354.

12. Larsen O., Davison W., Vamvakopoulos K., Mohlenberg F. Transport and Reactions of Contaminants in Sediments // Sediment Dynamics and Pollutant Mobility in Rivers An Interdisciplinary Approach, Westrich B., Forstner U. (Eds.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 p. 306-317
13. Осадчий В., Пелешенко В., Савицкий В. и др. Распределение тяжелых металлов в воде, взвешенных веществах и донных отложениях Дуная // Водн. Ресурсы 1993, т. 20, №4, с. 455-461.
14. Petersen W., Willer E., Willamowski C. Remobilization of trace elements from polluted anoxic sediments after resuspension in oxic water // Water, Air and Soil Pollution, 1997, V. 99, p. 515-522.

ДИАГРАММЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ФОРМ ХРОМА (III) И ХРОМА (VI) В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

И.Г. Повар, О.О. Спыну
Институт химии Академии наук Молдовы
ул. Академическая 3, Кишинев 2028, Молдова
тел. (+373 22) 73 97 36; e-mail: oxana_spinu@yahoo.com

Введение

Расширение знаний о поведении хрома в водах и почвах очень важно для точного и тщательного определения его возможной токсичности для определенной экосистемы, а так же для разработки методов сведения к минимуму опасности загрязнения территорий. Из-за сложной, гетерогенной природы почвы и поверхностных вод, определение поведения хрома может быть очень трудной задачей. Только поняв конкретный механизм реакций, в которых может принимать участие хром, можно надеяться на точное предсказание его поведения.

Хром (Cr) является одним из наиболее стратегически важных материалов в мире, имеющий широкий спектр применения в металлургии и химической промышленности. Сплавы, содержащие хром, повышают такие свойства металла как стойкость к удару, коррозии и окислению. Кроме того, хром используется в качестве добавки в производстве нержавеющей стали, в обработке кожи, для покрытия металлов (хромирование), в производстве катализаторов и в других отраслях промышленности [1]. Хром редко встречается в природе в виде свободного металла. Хром может существовать во всех степенях окисления от 0 до VI. Самые характерные степени окисления хрома - +2, +3 и +6, но +3 и +6 является наиболее стабильными; степени окисления +1, +4 и +5 редки. Cr(III) значительно менее токсичен, чем Cr(VI) [3]. Cr(III) встречается в природе и является наиболее стабильной формой в окружающей среде и в биологических системах. Он является незаменимым микроэлементом в человеческом организме и, в сочетании с различными ферментами, участвует в метаболизме сахара, белков и жиров. Рекомендуемая суточная доза для взрослого человека колеблется между 0,5 до 1 мг / день [4]. По данным Всемирной Организации Здоровья (World Health Organization) и Международного Агентства по Изучению Рака (The International Agency for Research on Cancer) Cr(VI) является канцерогеном. Вдыхание Cr(VI) может вызвать раздражение слизистой носа и носовые кровотечения. При попадании Cr(VI) в организм человека могут появиться: кожные высыпания, расстройство желудка и язвы, заболевания дыхательных путей, ослабление иммунной системы, повреждение почек и печени, изменение генетического материала, рак легких и смерть [5]. Всемирная организация здравоохранения считает Cr(VI) приоритетным загрязнителем и была предложена предельно допустимая концентрация (ПДК) для Cr(VI) – 0,05 мг/л для питьевой воды. Вот почему постоянный мониторинг и анализ хрома в окружающей среде становится необходимостью. Природными источниками хрома в природных водах служат такие процессы как размывания горных пород и стоки с наземных систем. Концентрация хрома в реках и озерах, как правило, ограничивается 0,5 - 100 μг/л [6], в то время как в морских водах она колеблется от 0,156–0,26 μг/л [7]. Концентрация хрома в загрязненной области может быть намного выше. Локальное увеличение концентрации хрома в водах (в основном в реках) обусловлено сбросом сточных вод металлургической, гальванической, химической и кожевенной промышленностей, от санитарного выщелачивания свалок и др. Концентрация и тип веществ, присутствующих в стоках зависят от характера промышленных процессов с использованием хрома [8]. В природных водах хром существует в двух стабильных состояниях Cr(III) и Cr(VI). Присутствие и соотношение между этими двумя формами зависит от различных процессов, которые включают в себя химические и фотохимические окислительно-

восстановительные процессы, реакции осаждения / растворения и адсорбции / десорбции. Высокие концентрации хрома в природе обладают мутагенным, тератогенным и канцерогенным эффектом. Самая высокая концентрация хрома в г.Кишиневе была найдена в образцах улиток, собранных в промышленной зоне, что свидетельствует о сильном загрязнении близлежащей территории этим металлом, (улитки были собраны вблизи от фабрики по обработке кожи "Piele" SA) и вблизи АЗС [9]. Довольно высокая концентрация хрома была обнаружено в неполовозрелых особях из Helix lutescens (2 μг/г). Концентрации Cr в почве в промышленной зоне была особенно высокой - 1079,7 μг/г.

Цель данной работы заключается в термодинамическом анализе и графическом изображении распределения различных химических форм хрома для различных концентраций в широком диапазоне изменения значений pH.

Термодинамические расчеты и графическое преставление распределения химических форм Cr(III) и Cr(VI)

В настоящей работе, для графического представления сложных равновесий в растворах, содержащих Cr(III), используются диаграммы гетерогенных химических равновесий (**ДГХР**) [10]. Их построение основано на термодинамическом определении областей устойчивости твердой фазы [11-13] выведенных в рамках метода остаточных концентраций (**ОК**) [14,15]. Двухфазные системы, состоящие из почвенного раствора и минерала, в которых протекает одновременно ряд химических реакций, являются гетерогенными. Такие диаграммы внешне схожи на диаграммы распределения в случае гомогенных (однофазных) систем [16], однако принцип их построения отличается существенным образом от последних.

Помимо процесса растворения гидроксида хрома $Cr(OH)_{3(S)}$,

$$Cr(OH)_{3(S)} + 3H^+ \Leftrightarrow Cr^{3+} + 3H_2O, \quad \log K_S = \log([Cr^{3+}][H^+]^{-3}) = 9.35 \qquad (1),$$

рассмотрим реакции гидролиза с образованием моно- и полиядерных гидроксокомплексов $Cr_i(OH)_j^{3i-j}$ [17]:

$$iCr^{3+} + jH_2O = Cr_i(OH)_j^{3i-j} + jH^+, \qquad K_{ij} \quad (2)$$

Условия материального баланса (**МБ**) в данной системе сформулированы на основе метода остаточных концентраций, **ОК** [14,15]:

$$C_{Cr}^0 = C_{Cr}^r + \Delta C_{Cr} = \sum_{i=1}\sum_{j=0} i[Cr_i(OH)_j] + \Delta C_{Cr} \qquad (3)$$

$$C_H^0 = C_H^r + \Delta C_H = [H] - [OH] - \sum_{i=1}\sum_{j=1} j[Cr_i(OH)_j] + \Delta C_H \quad (4)$$

Для удобства, записи заряды частиц опущены. Величины C_i^0 и C_i^r в уравнениях (3)–(4) представляют собой соответственно аналитические (общие) и остаточные концентрации компонента i в рассматриваемой гетерогенной системе. В уравнениях (3) и (4) через ΔC_i записано количество твердой фазы в 1 литре раствора. В уравнении (4) через C_H^0 обозначен избыток ионов H^+ по отношению к гидроксил-ионам в двухфазной смеси $C_H^0 = -C_{OH}^0$. Из стехиометрического состава гидроксида хрома $Cr(OH)_{3(S)}$ можно вывести следующее соотношение:

$$\frac{1}{3}\Delta C_{OH} = \Delta C_{Cr} \quad (5)$$

Кроме того, в рамках метода **ОК** можно записать: $\Delta C_{OH} = -\Delta C_H$ и $C_{OH}^r = -C_H^r$. Равновесная концентрация иона хрома $[Cr^{3+}]$ определяется из константы равновесия K_S (1). С учетом уравнений закона действующих масс (**ЗДМ**) и соотношения (5), из уравнений условий материального баланса (3) и (4) при заданном значении pH получаем уравнение с одним

неизвестным, ΔC_{Cr}, которое легко решается известными численными методами. При помощи вышерассмотренных комбинированных уравнений **ЗДМ** и **МБ** можно рассчитать диаграммы распределения иона хрома в твердой фазе и комплексных частиц в жидкой фазе (водном растворе), то есть диаграммы гетерогенных химических равновесий (**ДГХР**). Введем следующие уравнения для расчета парциальных мольных долей частиц γ_i в гетерогенной системе, где протекают одновременно реакции (1) и (2):

$$f_S = \frac{\Delta C_{Cr}}{C^0_{Cr}}, \quad f_{tot} = \frac{C^r_{Cr}}{C^0_{Cr}}, \quad f_{Cr} = \frac{[Cr]}{C^0_{Cr}}, \quad f_{ij} = \frac{i[Cr_i(OH)_j]}{C^0_{Cr}} \quad (6)$$

Здесь подстрочный индекс "*tot*" обозначает сумму мольных долей всех растворимых частиц. На основе уравнений (3), (5) и (6), можно убедиться в справедливости уравнения:

$$f_S + f_{tot} = f_S + f_{Cr} + \sum_{i=1}\sum_{j=1} f_{ij} \quad (7)$$

По внешнему виду **ДГХР** похожи на диаграммы распределения частиц в гомогенном растворе. Последние обычно строят в координатах $f_i(pH)$, поскольку в отсутствие полиядерных комплексов мольные доли частиц f_i в водном растворе являются функциями только от pH раствора и не зависят от исходных концентраций компонентов. В случае гетерогенных равновесий мольные доли частиц зависят также от исходного состава смеси и, при заданном значении pH, являются функцией одной переменной $f_i = f\left(C^0_{Cr}\right)$. В данном случае диаграммы целесообразно строить в координатах (f_i, pH), фиксируя значения всех остальных переменных. Процедура построения **ДГХР** включает следующие последовательные этапы:

1) Термодинамический расчет области устойчивости $Cr(OH)_{3(S)}$. В работах [9-13] выведено уравнение для изменения энергии Гиббса сложного процесса, в котором протекают одновременно реакции (1)-(2):

$$\Delta G_{S,tot} = -RT \ln \frac{C^r_{Cr}}{C^0_{Cr}} \quad (7)$$

Твердая фаза $Cr(OH)_{3(S)}$ устойчива при $\Delta G_{tot} > 0$. Условие $\Delta G_{tot} = 0$ соответствует началу его растворения (осаждения).

2) Далее рассчитываются мольные доли f_i всех химических форм, содержащих ион хрома по уравнениям (6) в определенной в предыдущем этапе области устойчивости алунита.

3) Для полноты картины вне этой области, т.е. для гомогенного водного раствора, мольные доли рассчитываются по обычным уравнениям для построения диаграмм распределения [16]. В этом случае значения f не будут зависеть от исходных концентраций взятых компонентов в условиях образования только моноядерных комплексных частиц.

Диаграммы распределения химических форм Cr(VI) рассчитываются по обычным уравнениям для построения диаграмм распределения. Их константы образования заимствованы из [18].

Результаты и их обсуждение

Согласно результатам термодинамических расчетов в настоящей работе, в зависимости от общей (аналитической) концентрации хрома и кислотности растворов, Cr(III) может существовать в водных растворах в виде гидроксокомплексов, таких как $Cr(OH)^{2+}$, $Cr(OH)_2^{+}$, $Cr(OH)_3$, $Cr(OH)_4^{-}$, $Cr_2(OH)_2^{4+}$ и $Cr_3(OH)_4^{5+}$. На рис. 1 представлены ДГХР для $C^0_{Cr} = 10^{-6}$ М. Отсюда можно заключить, что Cr^{3+} существует только в очень кислых средах, $Cr(OH)^{2+}$ преобладает при значениях pH 3,7 – 6,0, в то время как твердая фаза $Cr(OH)_{3(S)}$ является преобладающей при pH > 6,0. В сильнощелочных средах, при pH > 12 хром в растворе находится в виде анионного гидроксокомплекса $Cr(OH)_4^{-}$.

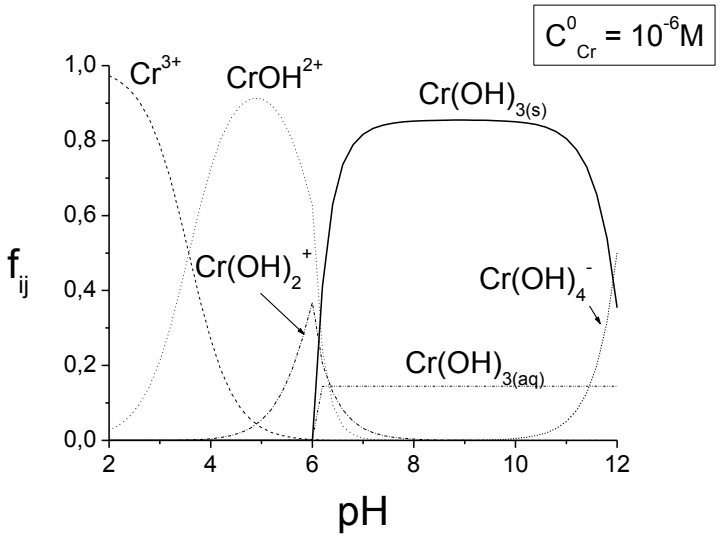


Рис.1 Кривые распределения гидроксокомплексов Cr(III) в зависимости от pH раствора для $C^0_{Cr} = 10^{-6}$ М.

Cr(VI) может присутствовать в водных растворах главным образом в виде хромата, бихромата, гидрохромата, хромовой кислоты и гидродихромата. Последние два вида были обнаружены только в сильно-кислых растворах. В типичных поверхностных вод, когда концентрация хрома составляет менее 5 μg/L, могут быть найдены только $HCrO_4$ и CrO_4^{2-}. Растворимые соединения хрома - CrO_4^{2-} и $Cr(OH)_3$ биоаккумуллируются, так как фито- и зоопланктон хорошо поглощают хром во всех его формах. Тем не менее, замедление потока воды и снижение пропускной способности может вызвать адсорбцию хрома на поверхности взвешенных частиц в воде и таким образом происходит его отложение.

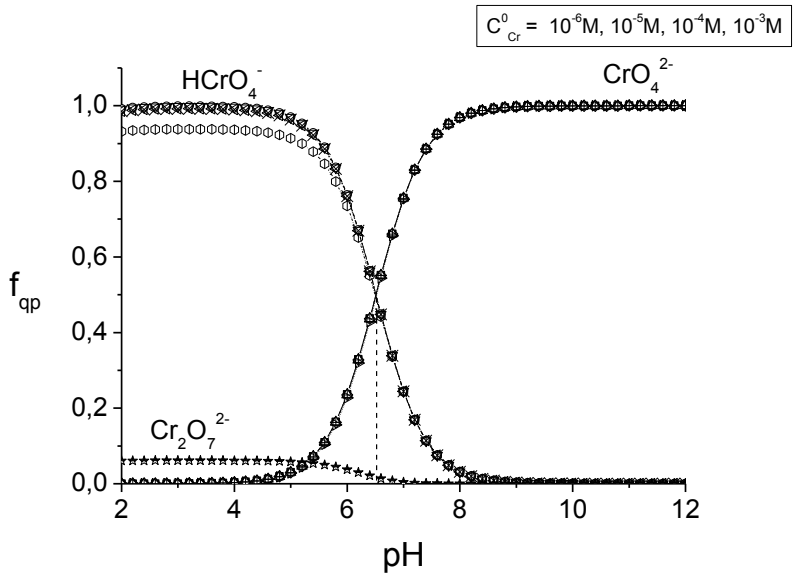


Рис.2. Кривые распределения комплексов Cr(VI) в зависимости от pH раствора.

На рис. 2 представлены ДГХР для химических форм Cr(VI) для его различных общих концентраций в растворе. В отличие от Cr(III), ДГХР для Cr(VI) изменяются в гораздо меньшей мере с изменением общей концентрации иона металла в растворе. В заключении отметим, что полученные нами результаты, на основе термодинамического анализа и графического изображения расчетных данных в виде диаграмм гетерогенных химических равновесий, хорошо согласуются с имеющими экспериментальными данными.

Список литературы

1. Independent Environmental Technical Evaluation Group (IETEG). Chromium(VI) Handbook. CRC Press 2000.
2. Kohl W. Handbook of Materials and Techniques for Vacuum Devices, Reinhold Publishing, N.Y., 1967, p. 161.
3. U.S. Environmental Protection Agency (1998a). Chromium(III). Integrated risk information system. Retrieved from http//www.epa.gov/iris/subst/0028.htm.
4. John B. Vincent. The Nutritional Biochemistry of Chromium(III). Elsevier, 2007.
5. Zhitkovich A. Chromium in Drinking Water: Sources, Metabolism, and Cancer Risks // Chem. Res. Toxicol., 24(10), 2011, p.1617–1629.
6. Beaublen S., Nriagu J., Blowes D., Lawson, G. Chromium speciation and distribution in the great lakes // Environ. Sci. Technol. 28, 1994, p. 730-736.
7. Richard, F.C., Bourg, A.C.M. Aqueous geochemistry of chromium: a review // Water Res., 1991, 25, p. 807-816.
8. Nriagu J. Production and uses of chromium. Chromium in Natural and Human Environments. Wiley Interscience, N.Y., 1988, p. 81-104.
9. Andreev N., Zubcov E. Conţinutul unor metale (Cd, Cu, Cr şi Pb) in corpul melcilor tereştri (helix, gastropoda, pulmonata) şi normele sanitare pentru produsele alimentare // Академику Л.С. Бергу – 130 лет: Сб. научн. ст. Бендеры: Eco-TIRAS, 2006. 294 с.
10. Povar I., Rusu V., Aluminium heterogeneous speciation in natural waters // Can. J. Chem., 90б 2012, p. 326-332.
11. Fishtik I., Povar I., and Vataman I. Thermodynamics of Complex Equilibria in Salt Deposit-Aqueous Solution Systems. Estimation of Polynuclear Particle Formation // Zh. Obshch. Khim., 57, 1987, p. 736-742.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ И ЛАНДШАФТОВ ТЕРРИТОРИИ БЕРЕЖАНСКОГО ОПОЛЬЯ И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОСЕТИ И ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БАССЕНА КАРПАТСКОГО ДНЕСТРА

Г.П. Процив*, Г.И. Олияр, В.П. Мельничук***,**
С.Б. Люшняк**, И.Я. Гаврилишин*******
Национальный экологический центр Украины, ***,****,*
Экологический клуб «Край», ***,****,*
*Природный заповедник «Медоборы»**,*
Образовательно-информационный центр воды «Студня будущого», ****, ******
Ул. Валова, 8в, г.Бережаны, Украина, 47501
Тел. (+38) 0975332029; 0935329430; e-mail: krayprociv@mail.ru

Введение

Биологическое разнообразие и его сохранение является необходимым компонентом для существования человека. Интенсивность использования компонентов живой природы, особенно в последнее время, приводит к истощению природных ресурсов, исчезают и находятся под угрозой исчезновения многочисленные виды и экосистемы, постоянно растет угроза сокращения генофонда планеты. Чтобы остановить процесс вымирания живого, общество должно в корне изменить свое потребительское отношение к природным ресурсам.

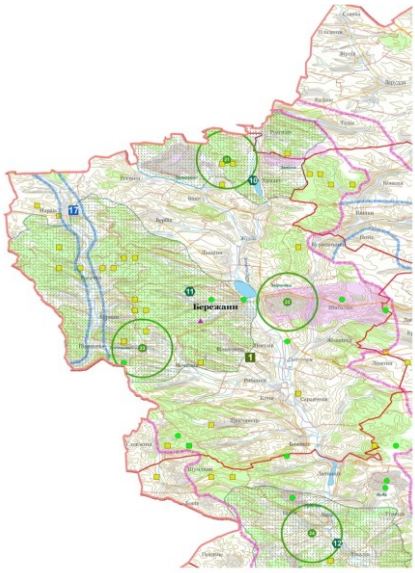
Занимая менее 6% площади Европы, Украина владеет не менее 35% ее биоразнообразия, и по этому показателю опережает почти все европейские страны. Украина имеет значительный потенциал биоразнообразия и может рассматриваться как один из мощных резерватов для возобновления биоразнообразия всей Европы. Наивысший показатель численности живых организмов принадлежит территории бассейна Днестра. Географическое положение Украины, ее физико-географические условия способствовали тому, что на относительно небольшой территории находится биоразнообразие четырех природных зон. Наиболее эффективным способом сохранения редких и исчезающих видов растений, грибов и животных, являются объекты природно-заповедного фонда (ПЗФ). При этом в Украине остается самый низкий показатель охраняемых территорий в Европе.

Цель работы – исследовать новые и выучить известные раньше места обитания редких и исчезающих растений исследуемого региона, провести систематический анализ изученных видов растений, установить их охранный статус и принадлежность к охранным спискам и т.н. списку карпатских видов, начертить пути охраны биоразнообразия Ополья.

Материалы и методики

Основными методами исследования были: наблюдения, мониторинг, гербаризации и в т.ч., фотогербаризации, полевых исследовании и регистрации. В полевых условиях исследование флоры проводили в период вегетации растений в 2008-2012 годах маршрутным методом. Всего было подготовлено 36 маршрутов. Маршруты выбирались таким образом, чтобы провести флористическое изучение территории Бережанского Ополья.

Место исследований. Ополье (Подольское горбогорье) — часть западной части Подольской возвышенности, что наиболее расчлененная и наивысшая часть, она расположенная к юго-востоку от города Львова, в пределах Львовской, Ивано-Франковской и Тернопольской областей. Географическое положение Западно-Подольское горбогоръя (дальше ЗПГ) специфическое и уникальное. Протяжность ЗПГ из северного запада на юго-восток составляет около 160 км. Площадь ЗПГ – 6226 км кв. [4].



Карта. Региональная экосеть. Бережанский район

Через территорию ЗПГ проходит значительная часть (около 80 км) Главного европейского водораздела, который разделяет реки Балтийского и Черноморского бассейнов. Наивысшая точка ЗПГ гора Камула (471 м), что является наивысшей точкой между Карпатами и Уралом над уровнем моря (Спица, 2000, Свинко, Дем'янчук, 2001). Наивысшая точка в Тернопольской области находиться в Бережанском районе, это гора Попелиха (443 м).

В общем, современный рельеф ЗПГ, пишет Демянчук П. (2007), является следствием сложной истории развития Карпат и прилегающей части Подолья. А его формирование обусловлено двумя противоположными факторами: тектоническим и эрозионным. ЗПГ находится в переходный полосе и то, что флора этого региона очень близка к флоре Карпат. Здесь распространены горные виды "карпатского типа" (Косец), которые восточнее не встречаются или встречаются очень редко. В частности, к таким видам растений относятся: Arum maculatum, Telekia speciosa, Aposeris foetida, Prenanthes purpurea, Symphytum cordatum, Luzula sylvatica, Dentaria glandulosa Dentaria bulbifera, Lunaria rediviva, Veronica montana и др. (Косец, 1971, Заверуха, 1965). На карте показано фрагмент екосети на исследуемой территории.

Результаты и их обсуждение

Бережанский ландшафт является типичным Опольским ландшафтом с горбогорным рельефом, широколиственными буково-дубовыми и буково-грабовыми лесами на серых оподзоленных почвах. Преобладающим видом рельефа являются большие холмы длиной от 6 до 12 км с относительной высотой 80-100 и более метров. Таким образом, здесь чередуются большие горные лесные местности и средние горные территории без леса с значительными распаханными участками. Эти рельефы занимают более 80 % площади ландшафта, остальная территория - пойменные и надпойменно-террасные местности, занятые в основном сельскохозяйственными угодьями [3]. Если вспомнить, что в прошлом современные площади пахотных земель были заняты лесами, то это дает полное основание относить ЗПГ не до лесостепной, а к лесной зоне. Такого мнения придерживаются некоторые агроклиматологи (В. Попов, 1956) и лесоводам (Д. Воробьев, 1953) [8]. Во время исследований нам удалось уложить маршруты так, что мы изучили биоразнообразие растений из всех типов рельефа Опольского ландшафта.

Основными типами растительности являются широколиственные леса. Незначительные площади занимают остатки естественной луговой и степной растительности, еще сохранились в

регионе, и ныне составляют особую природоохранную ценность. Бессистемно проводятся массовая рубка больших площадей буковых, дубовых, буково-грабовых лесов на территории Ополья. Но состояние лесов на территории Ополье, и особенно в бассейне р. Золотая Липа, это отдельная тема исследований проблем.

Из-за значительного антропогенного влияния в последние десятилетия [7], с территории Бережанского горбогорья, очевидно, исчезли некоторые краснокнижные растения, многие редко встречаются, а некоторые растения сократили свой ареал, исчезнув из отдельных мест произрастания (Куковица, 1970, Геренчук, 1979, Заверуха, 1985, 1988, Царик, Барна, Черняк, Зелинка, 1997). Кроме того, степная, лугово-степная и луговая растительность сохранились только как отдельные фрагменты площадью 0,3 до 30-40 га (Вердак, 1923, Синица, Черняк, 2001). Болотные фитоценозы встречаются почти исключительно в неосушенных поймах рек и балок, там, где они глубоко врезаны и имеют в своей основе водоупорные отложения.

Нами в 2008-2012 гг. проведено исследование флористических особенностей объектов и территорий природно-заповедного фонда и не имеющих охранного статуса территорий, находящихся в бассейне Золотая Липа и принадлежат территории Бережанского горбогорья. Поэтому местом исследований были территории, занятые лесом, а также участки со степной, лугово-степной и болотной растительностью.

Господствующим типом растительности здесь являются леса, которые занимают около 25-30% от всей площади региона. Преобладают буковые (Fageta sylvaticae) и грабо-буковые (Carpineto-Fageta) леса, приуроченные к наиболее повышенным участкам рельефа.

Меридиональный экологический коридор Опольский выделяется в пределах Бережанско-Монастырского горбогирья с осевым расположением долины р. Золотая Липа. Занимает западную часть Зборовского, Бережанского, Подгаецкого и Монастыриского районов Тернопольской области. К экокоридору приурочено шесть природных ядер, из которых два - межрегионального, а четыре - местного значения.

По структуре природопользования территорию Опольского экокоридора можно разделить на три отрезки: с. Розгадов - с. Мечищев, с. Мечищев - с. Рудники, с. Рудники - пгт. Коропец. Часть земель под водой - соответственно - 2 - 2 - 1,5%; под лугами - 18,3 - 15 - 14%; под лесной растительностью - 57,2 - 72 - 71%; под населенными пунктами, дорогами, пахотными землями - 22,5 - 11 - 12,5%. Поэтому к положительным особенностям Опильского экокоридора следует отнести существенную его лесистость, незначительное количество населенных пунктов, дорог и возможность выполнения своих функций без особых ренатурализационных мероприятий.

На территории Бережанского района 47 объектов природно-заповедного фонда (2013), из них 2 - общегосударственного и 45 - местного значения общей площадью 3713,55 га. Сейчас идет работа над расширением существующих и увеличением площадей новых заповедных территорий. Этот процесс длительный и часто затрудняется бумажными делами, на которые иногда уходит пять и более лет, что недопустимо в охране природы. В бассейне реки Золотая Липа, являющейся центром Ополья - 33 объекта ПЗФ площадью 3528,81 га, что составляет 95% от общей площади всего ПЗФ по району. Общая площадь экосети Бережанского района - 36,2111 тыс. га из 66,113 тыс. га площади района, что составляет 55% Это наивысший показатель в области (см. карты).

На территории Бережанского Ополья зафиксировано 10 типов синтаксонов, включенных в новое издание Зеленой книги Украины (2009) [1]. Это такие объекты охраны (Кагало, 2010): буковые леса (Faget sylvaticae) с доминированием барвинка малого (Vinca minor), буковые леса (Faget sylvaticae) с доминированием плюща обыкновенного (Hedera helix), грабово-серцелистолипово-буковые леса (Carpineto (betuli)-Tilieto (cordatae)-Faget (sylvaticae)), буково-дубовые леса (Fageto (sylvaticae)-Querceta (roboris)), обычные дубовые леса (Querceta roboris) с доминированием плюща обыкновенного (Hedera helix), формации ковыля красивого (Stipeta pulcherrimae), формации осоки низкой (Cariceta humilis), все выше перечисленные группы относятся к находящимся под угрозой исчезновения; редкие формации сеслерии Хейфлера (Seslerieta heufleranae), типичные формации ковыля волосистого (Stipeta capillatae) и формации кувшинок желтых (Nuphareta luteae).

В соответсвии с данным Государственного управления охраны окружающей природной среды, в Тернопольской области (2002) краснокнижных видов растений области было 78 регионально-редких видов - 118, 7 – виды Бернской конвенции, 25 - CITES, 8 - Европейский

красный список. В 2011 году, после выхода третьего издания Красной книги Украины (2009), эти данные были следующими: краснокнижных видов - 118, регионально редких - 112.

Данные исследований редких видов растений на территории Бережанского Ополья в начале 21 в. были следующие: Черняк В. (2006) - 43, Кагало О. (2010) – 68, Процив Г. (2010) – 83 вида. В 2010 году Институт экологии Карпат НАН Украины подготовил научное обоснование создания национального природного парка «Бережанское Ополье».

Carlina onopordifolia. Фото. Г.Процив

За время исследований нами обнаружены новые места обитания краснокнижных видов, на неохраняемом территориях, а именно: Allium pervestium Klokov, Leucojum vernum L., Colchicum autumnale L., Carex hostiana DC. (C. hornschuchiana Hoppe), Carex umbrosa Host, Anacamptis coriophora (L.), Carlina onopordifolia Besser ex Szafer, Senecio besserianus Minder., Cephalanthera rubra (L.) Rich., Cypripedium calceolus L., Orchis militaris L., Epipactis helleborine (L.) Crantz, Hippocrepis comosa L., Anemone narcissiflora L. (A. laxa), Pulsatilla grandis Wender., Platanthera bifolia (L.) Rich и другие.

Также в наших исследованиях было важно выявление и определение краснокнижных видов, которые ранее в регионе не фиксировали, а именно: Carex pediformis C. A. Mey., Orchis purpurea Huds., Lathyrus laevigatus (Waldst. Et Kit.) Fritsch, Aconitum pseudanthora Blocki ex Pacz., что является подтверждением уникальности природы Ополья.

Нами были подготовлены более двадцати научных обоснований для создания новых объектов ПЗФ в бассейне Карпатского Днестра. Применение своевременных мероприятий охраны дикой природы позволяет приостановить негативные процессы разрушения окружающей среды и возобновить состояние популяций уязвимых видов до безопасного уровня. Для всех школ и местных сообществ с целью информирования и предотвращения уничтожения ценной живой природы были созданы местные Красные книги.

Рассмотрены особенности биоразнообразия на охраняемых и неохраняемых территориях Бережанского Ополья (бассейн Карпатского Днестра), которые являются важными для сохранения краснокнижных видов и видов, которые охраняются другими списками, включая международные.

Выводы

Таким образом, исследуемая территория Бережанское Ополье – это регион с местом обитания карпатских видов растений, грибов и животных. Исследования показали места обитания более 60 видов растений из охраняемых списков. Учитывая значительное количество краснокнижных видов растений и видов из других списков охраняемых видов, то, что территории имеют относительно хорошую сохранность экосистем, а также учитывая, что все участки являются составляющими региональной экосети Тернопольской области [3,5], необходимо взять их под охрану путем создания охраняемых территорий с высоким уровнем охраны (национальный природный парк или природный заповедник).

Список использованной литературы

1. Зеленая книга Украины / под ред. Я.П. Дидух - М.: Альтерпрес, 2009. - 448 с. + 48 цвет. с.
2. Маринич О.М., Пархоменко Г.А., Петренко А. М., Шищенко П.Г. Усовершенствованная схема физико-географического районирования Украины / Укр. геогр. журн. - 2003. № 1. - С. 16.
3. Региональная схема формирования экосети Тернопольской области. Львов-Тернополь, 2005-2008, 56 с.
4. Свинка И.М., Демьянчук П.Н. Неотектоника и рельеф Западно-Подольского горбогорья //
Наук. записки ТНПУ им. Гнатюка. - Серия: География. - 2001. - № 1 (7). - С. 17-25.
5. Царик П.Л. Региональная экосеть: географические аспекты формирования и развития (на материалах Тернопольской области). - М.: Изд-во ТНПУ, 2005. - 172 с.
6.Красная книга Украины. Растительный мир / под ред. Я.П. Дидух - М.: Глобалконсалтинг, 2009. - 900 с.
7.Черняк В. Краснокнижные растения на природоохранных территориях Бережанского горбогорья Тернопольской области // Мат. научн.-теор. конф. - М.: Джура, 2008. - 172с., С. 23-31.
8. http://geoknigi.com/book_view.php?id=675.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ДЛЯ ПРИРОДЫ КАРПАТСКОГО ДНЕСТРА

Общественная оценка. Общественные мероприятия

Г.П. Процив*, В.П. Мельничук**

Международная асоциация хранителів реки «Eco-Taras» ,*
Национальный экологический центр Украины и **,*
Украинская речная сеть НПО и **, Экологический клуб «Край» * и **,*
Ул. Валова, 8в, г.Бережаны, Украина, 47501
Тел. (+38) 0975332029; 0935329430; e-mail: krayprociv@mail.ru

Введение

В 2012 году стало известно о планах построения нескольких сотен малых ГЭС в Карпатском регионе. Так, 330 ГЭС должны появиться на Закарпатье, около двух десятков - на Львовщине, и 50-150 - в Ивано-Франковской и в Черновицкой области. Проектируемые ГЭС основном относятся к деривационного типа, то есть состоят из плотины и трубы, тянущейся от плотины несколько километров вниз по течению. На некоторых реках, например, на Черемоше, планируется построить более 30 таких плотин. Такая энергетика дискредитирует «зеленую» идею» - считают экологи.

В 2012 году экологи Украины назвали экологической угрозой номер один намерения власти массового сооружения малых и мини-ГЭС на карпатских реках. Поэтому весной 2012 года против планов строительства малых ГЭС начали активно выступать общественные активисты и жители карпатских сел. Это было начало активного действия общенациональной кампании «Сохраним Карпаты от застройки ГЕСами!», «Сохраним Черемош!»[2]. В Верховном Совете Украины провели круглый стол, руководство Ивано-Франковской области временно приостановило все решения относительно строительства, но в конце 2012 года планы возобновили, решения Закарпатского облсовета были оспорены в судебном порядке и ликвидированы. Весной 2013 года начались новые протесты среди местного населения и общественности против застройки ГЕСами Карпат.

История строительства малых и мини-ГЭС в Карпатах

Начало строительства малых и мини ГЭС с австро-венгерских и чешских времен. 1943г. - Строительство Оноковской и Ужгородской деривационных ГЭС. 1953 - 1955 г.г. - строительство Теребле-Рикской ГЭС мощностью 27 МВт. 50-е - 60-е годы XX века - строительство десятков леспромхозных, колхозных и межколхозных МГЭС, среди которых Усть-Чернянская МГЭС (0,4 МВт) мощностью 0,25 МВт, Углянская (0,25 МВт), Турье-Реметська мощностью по 0,36 МВт, Диловська, Кирицкивська и Ставнянская (в основном деривационные МГЭС).

Современное состояние гидроэнергетики Карпатского региона.

Работает 10 МГЭС общей мощностью 36,1 МВт:
- пять в Закарпатской обл., общей установленной мощностью 32,3 МВт,
- три - в Ивано-Франковской обл., общей установленной мощностью 2,3 МВт,
- по одной - во Львовской и Черновицкой обл., общей установленной мощностью 0,5 и 1 МВт, соответственно.

Проблемы:
- Аварийное состояние десятков заброшенных и запущенных дамб и бывших ГЭС.
- Незаконное строительство новых МГЭС.
- Не проводились экологические и экономические расчеты.

Предпосылки возникновения проблемы рек Карпатского региона.

• Отнесение малой гидроэнергетики в Украине в экобезопасные.

• Отнесение к направлений развития электроэнергетики Энергетической стратегией Украины до 2030 года: реконструкцию действующих, восстановление неработающих и

сооружения после 2010 г. новых МГЭС на малых реках и водостоках, с доведением до 2030 г. производства электроэнергии на них в 3,34 млрд. кВт.

• Утверждение в апреле 2009 г. стимулирующего тарифа на электроэнергию МГЭС (статья 17-1 Закона Украины «Об электроэнергетике»).

• Государственной целевой экономической программой энергоэффективности и развития сферы производства энергоносителей из возобновляемых источников энергии и альтернативных видов топлива на 2010-2015 годы, предусмотрено восстановление малой гидроэнергетики и строительство новых мощностей, реализацию пилотных проектов по строительству новых и реконструкции существующих МГЭС общей мощностью 75 МВт (задача 3). На эти цели запланировано объем финансирования в 2012 г. и составляет 331 млн. гривен, и в дальнейшем в течение 2013-2014 годов планируется потратить еще 1020 млн. грн.

Из обоснований власти

Пока в Украине большинство станций находятся в Винницкой, Черкасской, Хмельницкой, Тернопольской и Житомирской областях. В настоящее время здесь расположено 64 % от общего числа станций, тогда как технический гидропотенциал малых рек в этих областях составляет всего 14 % от общего числа. Очень перспективными являются, как считают представители центральных органов власти, Черновицкая, Закарпатская, Ивано-Франковская и Львовская области, где сосредоточено около 70% гидропотенциала малых рек. Власть запланировала построить там более полутысячи малых ГЭС, из них 330 — на Закарпатье. И, казалось бы, это очень позитивное решение, потому что кроме выработки электроэнергии, дамбы на реках способны защищать прилегающие населенные пункты от наводнений, способствовать нормальному водоснабжению, развитию рыбного хозяйства.

Но общественные активисты отмечают, что такое большое количество станций может серьезно повлиять на речную систему Карпат, а качество строительства и недостаточный контроль над обслуживанием таких объектов со стороны власти может привести как минимум к природной катастрофе, а как максимум к человеческим жертвам.

Правовой контекст: развитие МГЭС противоречит украинскому и международным правовым нормам.

• Законам Украины: О животном мире, о растительном мире, О природно-заповедном фонде, Об охране окружающей природной среды, О Красной книге и т.д..

• Кодексам Украины: Водном, Лесном.

• Международным конвенциям, участниками которых являются Украина: Рамсарская конвенция, Бернская конвенция, Флорентийская конвенция, Карпатская конвенция, Орхусская конвенция, Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Конвенция ЭСПОО) и т.д..

• Требованиям: Международной Гидроэнергетической Ассоциации методологии Greenhydro т.п..

Главные события в рамках кампании.

14 марта 2012 г. в Киеве и других городах Украины: Львове, Ужгороде, Тернополе, Харькове, Верховине, представители общественности выступили против массового строительства малых гидроэлектростанций на горных реках Карпат. В этот день активисты экологических и туристических организаций провели акцию протеста под Министерством энергетики и угольной промышленности и разъяснили, как малые ГЭС вредят природе гор, жителям близлежащих сел и сокращают поступления в бюджеты от туризма. Участники акции призвали чиновников наложить мораторий на варварское строительство малых ГЭС на карпатских реках и передали это обращение в министерство.

21 мая 2012 г. в Верховном Совете Украины состоялся круглый стол «Проблемы строительства малых ГЭС в горной местности». Рекомендации участников направлены представителям власти и бизнеса.

29 мая 2012г. Госводагентством поддержано предложение общественности по беспокойство строительством малых и мини-ГЭС на малых реках бассейна Днестра (Карпатский регион). Доклад от общественности готовил Виктор Мельничук – представитель

Национального экологического центра Украины. Общественным советом при Госводагентстве решено направить обращения в Кабмин и Минприроды Украины.

23 августа 2012 г. в Ивано-Франковске состоялось совещание активистов общественной кампании «Сохраним Карпаты от застройки ГЕСами!», где обсуждались главные задачи и мероприятия на ближайший период.

30 октября 2012 года в г. Львов-Винники состоялся Международный семинар «Концепции экологически обоснованного, устойчивого и безопасного использования водных объектов в бассейне Днестра», а 31 октября - Бассейновый Совет Днестра. На этих мероприятиях обсуждались вопросы строительства малых-ГЭС в контексте выполнения Украиной положений Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992). Взгляд общественности на данных мероприятиях озвучила Галина Процив – член Международной ассоциации «Eco-Tiras».

В ежегодной общественной оценке экологической политики Украины за 2011, включая период с 2003 года и за 2012 год есть четкая позиция экологической общественности по вопросам ответственности властей по строительству малых ГЭС [3].

Просветительская и информационная работа. Украинские природозащитники требуют у руководства Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР) отменить принятое 26 декабря 2012 года решение о выделении 1,3 млн. евро на строительство Голошинських МГЭС - 1 и 2. Проекты разработаны с нарушениями норм украинского законодательства, без должного общественного обсуждения и общественность обеспокоена, что такая практика может привести к появлению при поддержке банка и других проблемных проектов МГЭС в карпатском регионе. Открытое письмо НПО за подписями Национального экологического центра Украины (НЭЦУ), МБО «Экология. Право. Человек», Всемирного фонда охраны природы (WWF), Бюро экологических расследований, было отправлено Исполнительному Комитету ЕБРР 6 марта 2013 года.

Пробийна ГЭС, бывший водопад, фото О.Василюка (2012)

14 марта 2013 года, во Всемирный день борьбы против плотин на реках, по всей Украине прошли акции против уничтожения рек в Карпатах. Украинский требуют у Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР) отказаться от финансирования проектов малых ГЭС, которые по их мнению уничтожат природу Карпат, сделают невозможным туризм, и уничтожат среду жизни горян. На горных реках планируется построить 570 малых гидроэлектростанций, в том числе за деньги ЕБРР. Украинцы вышли протестовать в Верховине, Ивано-Франковске, Львове, Чертков, Киеве и Черновцах.

28-29 мая 2013 года в Ивано-Франковске состоялось совместное заседание круглого стола "Учет экологической составляющей при формировании региональных стратегий, программ и планов" и Национальной экологической совета Украины, где были обсуждены следующие вопросы: - реализация Стратегии государственной экологической политики и Национального плана действий по охране окружающей среды на региональном уровне, - интеграция экологической составляющей в стратегии, программы и планы регионального развития - опыт разработки региональных программ по охране окружающей среды; - эколого-опасные объекты: участие общественности в решении проблем; - экологические и социальные аспекты строительства малых ГЭС в Карпатском регионе. В заседании приняли участие представители областных государственных администраций, общественности и местных общин, ученые, члены Национального экологического совета Украины.

Ожидаемые риски: оценки общественности.

1. Государственный бюджет и местное население ничего не будет иметь положительного с МГЭС. 2. Дискредитация идеи "зеленой энергетики". 3. Разрушение природных ландшафтов в верховьях малых рек, оскудение и нарушение биогеоценотического покрова. 4. Негативное влияние на природный гидрологический режим и водность малых рек, что значительно уменьшит водность Тисы, Прута, Днестра и других рек. 5. Возможна активизация негативных геологических процессов, в частности оползней. 6. Другие негативные изменения гидрогеологической обстановки, включая угрозой снижения уровня грунтовых вод, ухудшение доступа местного населения к питьевой воде. 7. Дополнительная вырубка лесов на склонах Карпатских гор. 8. Исчезновение ряда ценных водных организмов (в том числе, рыб и насекомых ККУ) через уничтожение мест существования и воспроизводства потомства. 9. Увеличение техногенной опасности для населенных пунктов ниже МГЭС. 10. Ухудшение туристического потенциала территорий, при этом некоторые виды туризма, например, сплав по рекам, может вообще исчезнуть. 11. Соответствующее снижение доходов местных жителей от обслуживания туристов.12. Негативное влияние на природоохранные территории.

Приток Белого Черемоша, фото О.Василюка (2012)

Список источников информации:

1. http://necu.org.ua/rivers.
2. http://pryroda.in.ua/miniges/kampaniya.
3. http://www.menr.gov.ua/content/article/12178

О СОДЕРЖАНИИ КАЛЬЦИЯ, МАГНИЯ И ФОСФОРА В ОРГАНИЗМЕ ЖИТЕЛЕЙ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ СРЕДНЕГО ДНЕСТРА

Н.В. Пэдурарь, М.В. Капитальчук, С.С. Шешницан, В.К. Пэдурарь*

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

** Клинико-диагностическая лаборатория ГУ «Каменская ЦРБ»*

Введение

Левобережная территория северо-восточной Молдавии, где расположен объект нашего исследования – город Каменка, относится к Украинской лесостепной почвенной провинции. Здесь отроги Волыно-Подольской возвышенности переходят в систему террас Днестра, изрезанных многочисленными глубокими долинами с крутыми, часто каменистыми склонами [12, с. 124]. В северных районах Приднестровья нижнесарматские отложения (известняки, мергели, глины, пески) участвуют в образовании современных природно-территориальных комплексов склонов долин и балок [10, с. 8]. Кальций обильно накапливается в составе мощных толщ известняков, доломитов, мергелей, известковых глин и др. Его водорастворимые соединения поступают в природные воды и мигрируют [3, с. 215-217]. Вода – это «кровь ландшафта», она находится в сложных обратимых взаимоотношениях с организмами, горными

породами, атмосферой. Важнейшими компонентами вод ландшафта являются растворенные вещества, которые находятся в виде ионов, среди которых преобладают Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-} [7, с. 63]. Поэтому ранее нами было предположено, что питьевая вода может влиять на повышенное содержание *Ca, Mg* в организме жителей рассматриваемого района [5].

При увеличении выборки от 36 [5] до 189 человек сохранилась общая тенденция к высоким концентрациям Ca, Mg и P в организме жителей Среднего Днестра, поэтому нами была поставлена цель – изучить возрастные особенности концентрирования этих элементов в организме жителей исследуемого региона.

Кальций, магний и фосфор являются биогенными макроэлементами. О роли данных элементов можно судить по многочисленным функциям, которые они выполняют в человеческом организме. Так, кальций играет важную роль в формировании костной ткани, минерализации зубов, функционировании мышечной ткани, миокарда, нервной системы, участвует в процессах свертывания крови [13, с. 48], Магний входит в состав или влияет на активность более 300 ферментов, в основном регулирующих биоэнергетические процессы в организме, а также деятельность сердечно-сосудистой системы и уровень жиров в крови, активизирует ферменты, регулирующие углеводный обмен, стимулирует образование белков, регулирует хранение и высвобождение энергии в АТФ, снижает возбуждение в нервных клетках, расслабляет сердечную мышцу. Магний необходим для образования высокоэнергетических связей и хорошего функционирования натриево-калиевой помпы [8, с. 481-482]. Фосфор играет особенно важную роль в деятельности головного мозга, скелетных и сердечных мышц, участвует в трансмембранном транспорте веществ, входит в состав ряда ферментов. Соединения фосфора – АДФ и АТФ – являются универсальным источником энергии для всех живых клеток [8, с. 707-708].

Кальций является физиологическим антагонистом магния и находится в конкурентных отношениях с фосфором в регуляции образования минерального матрикса кости [8, с. 52]. Избыток магния и кальция способны снижать уровень фосфора в организме [11, с. 56], а недостаток фосфора приводит к снижению усвоения кальция, в то время как его избыток – к нарушению всасывания магния [13, с. 22].

Человеку во все возрастные периоды необходимо поддерживать нормальное соотношение кальция, магния и фосфора в организме. В детском возрасте – для нормального роста и развития, а также для профилактики рахита, который возникает вследствие недостаточного поступления кальция в организм и нарушения фосфорно-кальциевого обмена [4, с. 202]. В репродуктивном возрасте – для повышения физической и умственной работоспособности, стрессоустойчивости, а также для появления здорового потомства [8, с. 707-708]. В зрелом и пожилом возрасте – для поддержания здоровья в целом и для предотвращения появления остеопороза, по мере развития которого костная масса снижается, рост замедляется, кости начинают легко ломаться [6, с. 181-184].

Материалы и методы

Сбор результатов анализов на содержание Ca, Mg и P в сыворотке крови производился в Клинико-диагностической лаборатории ГУ «Каменская ЦРБ». Анализы проводились фотоколориметрическим методом [14]. Всего было обследовано 189 жителя города Каменка.

Статистический анализ проводили с использованием методов непараметрической статистики в системе STATISTICA 10. Для сравнения выборок мы использовали непараметрический аналог дисперсионного анализа тест Краскела – Уоллиса (Kruskall – Wallis ANOVA), а для изучения зависимостей между содержанием элементов в сыворотке крови рассчитывали коэффициент ранговой корреляции Спирмена (R). Различия между выборками и коэффициенты корреляции считали значимыми при $p < 0{,}05$.

Результаты и их обсуждение

Все выборки по элементам были разделены на пять возрастных групп: до 30 лет, 30–40, 40–50, 50–60 и 60–95 лет. Далее сравнительный анализ мы проводили на основании этих выборок (табл. 1).

Как мы видим, только в возрастной группе до 30 лет отмечены минимальные значения (1,2 ммоль/л), а в группе 60–95 лет отмечены максимальные значения содержания кальция среди всех возрастных групп (4,0 ммоль/л). Повышенное содержание Ca в крови после 50 лет

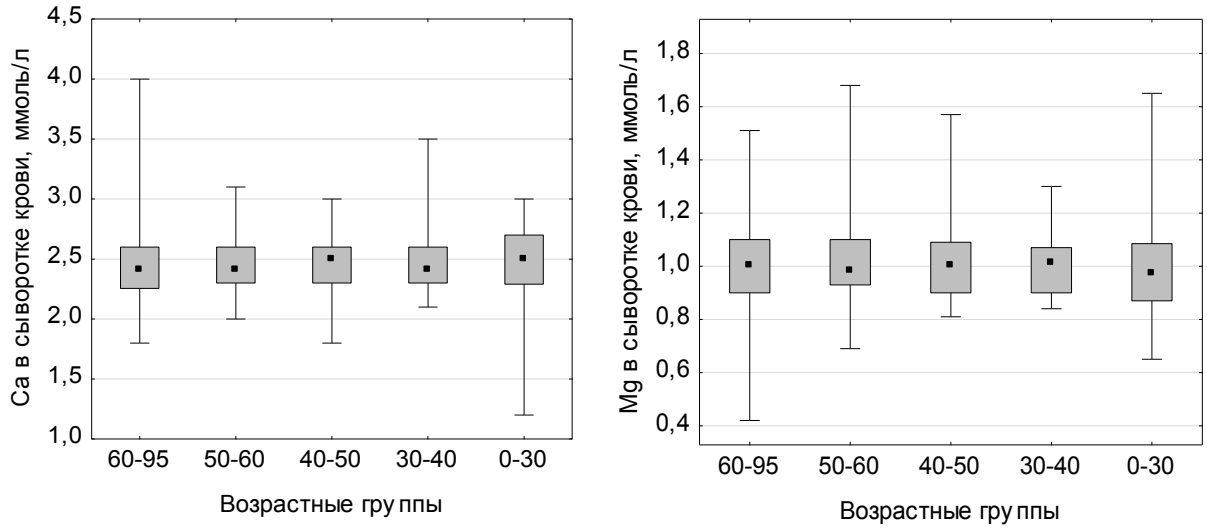
может быть связано с переходом соединений кальция из костной системы в кровь под воздействием гормона паращитовидных желёз [2, с. 23-30; 8, с. 437].

Таблица 1. Статистические показатели содержания Ca, Mg и P в сыворотке крови жителей г. Каменка

Элемент	*Возрастная группа*	*Ср. знач. ± станд. откл.*	*Медиана*	*n*
Ca	0–30 лет	2,4±0,4	2,5	34
	30–40 лет	2,5±0,3	2,4	15
	40–50 лет	2,5±0,3	2,5	22
	50–60 лет	2,5±0,2	2,5	47
	60–95 лет	2,4±0,4	2,4	71
Mg	0–30 лет	0,99±0,20	0,97	34
	30–40 лет	1,01±0,13	1,01	15
	40–50 лет	1,01±0,18	1,00	22
	50–60 лет	1,00±0,17	0,98	46
	60–95 лет	1,02±0,18	1,03	71
P	0–30 лет	1,67±0,33	1,59	25
	30–40 лет	1,37±0,34	1,42	12
	40–50 лет	1,29±0,29	1,30	18
	50–60 лет	1,40±0,33	1,37	42
	60–95 лет	1,40±0,28	1,35	71

Нормальное соотношение Mg:Ca:P составляет 1:2:1. Оптимальное сочетание P и Ca в организме человека обеспечивает здоровые зубы и кости, а Ca и Mg – здоровую сердечно-сосудистую систему [9, с.16-27].

Принимая за 1 содержание Mg, мы рассмотрели соотношение средних значений Mg:Ca:P в организме исследуемых разных возрастных групп. В результате получились следующие соотношения: в группе до 30 лет – 1:2,4:1,7, в группе 30-40 лет – 1:2,5:1,4, в 40-50 лет – 1:2,5:1,3, в группе 50-60 лет – 1:2,5:1,4 и в группе 60-95 лет соотношение данных элементов составило 1:2,4:1,4. Как мы видим, нормальное соотношение Mg:Ca:P нарушено во всех нами рассматриваемых возрастных группах.



А Б

Рис. 1. Содержание кальция Ca (А) и магния Mg (Б) в сыворотке крови жителей г. Каменка в разных возрастных группах (■ – медиана, ▮ – 25-й и 75-й перцентили, ⌶ – минимальное и максимальное значения).

На рис. 1(Б) мы видим, что средние значения содержания магния во всех возрастных группах находятся приблизительно на одном уровне. Проведенный статистический анализ также доказал неразличимость средних значений. В нашем случае в возрастной группе 30–40 лет мы наблюдаем наименьший диапазон колебаний содержания магния (0,84–1,30 ммоль/л).

Средние значения содержания фосфора в возрастных группах отличаются друг от друга незначительно, за исключением группы до 30 лет, где заметно выше содержание этого макроэлемента (рис. 2). Тест Краскела – Уоллиса показал значимые различия между возрастной группой до 30 лет и всеми возрастными группами, за исключением группы 30–40 лет. Этот факт может быть связан с тем, что в период роста и развития организма нормальные концентрации фосфора выше, чем в остальные возрастные периоды [9, с.228].

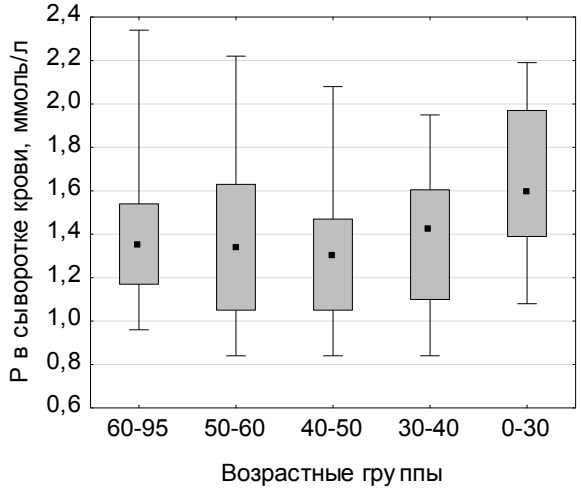


Рис. 2. Содержание фосфора (Р) в сыворотке крови жителей г. Каменка в разных возрастных группах (■ – медиана, ▒ – 25-й и 75-й перцентили, ⌶ – минимальное и максимальное значения).

Рассмотрим взаимодействие кальция, магния и фосфора в различные возрастные периоды. Известно, что кальций и фосфор проявляют антагонистическое взаимодействие, магний является природным и физиологическим антагонистом кальция [11,с. 51]. Установлено, что магний и кальций в различных тканях могут действовать и как синергисты, и как антагонисты. Антагонизм между действием этих двух катионов доказан в отношении гладкой мускулатуры сосудов [1].

Как показали результаты корреляционного анализа возрастных групп, статистически значимых зависимостей между Ca и Mg, а также Mg и P в разные возрастные периоды не наблюдается. Зависимости содержания Ca в сыворотке крови от P также не отмечено, за исключением одной выборки 40–50 лет (рис. 3).

В этой возрастной группе проявляется антагонистическое взаимодействие Ca и P (R = –0,567). Данная связь, возможно, обусловлена особенностью выборки, связанной с наличием разбросов значений.

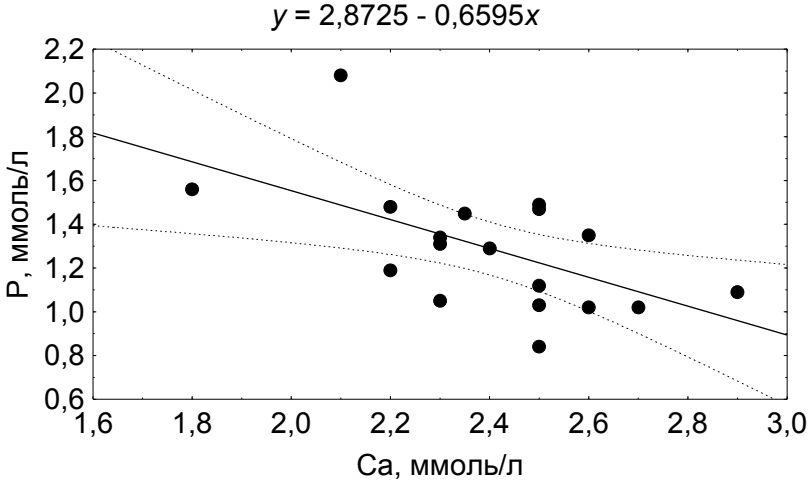


Рис. 3. Зависимость концентраций фосфора от кальция в сыворотке крови в возрастной группе 40–50 лет.

Выводы

1. Значимых различий в содержании Ca и Mg сыворотке крови жителей г. Каменка разных возрастных групп не обнаружено.
2. Более высокое содержание P отмечается в возрастной группе до 30 лет. После 40 лет отмечаются значимые различия в содержании этого элемента в сыворотке крови рассматриваемой выборки.
3. Нормальное соотношение Mg:Ca:P во всех возрастных периодах нарушено за счет превышения в соотношении Ca и P.
4. У жителей левобережья Среднего Днестра не обнаружено зависимостей в содержании Ca, Mg и P в сыворотке крови. Как исключение, отмечено антагонистическое взаимодействие Ca и P в возрастной группе 40–50 лет.

Список использованной литературы

1. Болотная Л.А., Качук Ю.В. Использование препаратов магния в комплексной терапии атопического дерматита // Междунар. мед. журн. – 2007. – №2. – С. 119 – 123.
2. Большая медицинская энциклопедия: (в 36-ти т. / АМН СССР). Гл. ред. А. Н. Бакулев. – 2-е изд. – М.: Большая советская энциклопедия. – Т. 12. КАЛОРИМЕТРИЯ - КЛЕОЛ. 1959. – С. 23-30.
3. Добровольский В.В. Основы биогеохимии: Учебн. студ. высш. учеб. завед. М.: ИЦ «Академия», 2003. – 400с.
4. Ежова Н.В., Русакова Е.М., Кащеева Г.И. Педиатрия: Учебник. – 4-е изд., испр. и доп. – Мн.: Выш. шк., 2002. – 560 с.
5. Капитальчук М.В., Пэдурарь Н.В., Пэдурарь В.К. Содержание натрия, калия, магния, кальция, фосфора, хлора, железа в организме человека в экологических условиях города Каменка. // Геоэколог. и биоэколог. пробл. Сев. Причерноморья. Мат. IV Междунар. научно-практ. конф. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2012. С. 136-138.
6. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.
7. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. Изд. 2. Учеб. пособие для студентов географ. и геолог. специальностей ун-тов. М., «Высшая школа», 1975. – 341с.
8. Ребров В.Г., Громова О.А. Витамины, макро и микроэлементы. – М.: Гэотар – Медия, 2008.- 960 с.
9. Руководство по клинической лабораторной диагностике. Ч. 3: Клиническая биохимия / Под ред. проф. М. А. Базарновой, проф. В. Т. Морозовой. – К.: Вища шк. Гол. изд-во, 1986. – 279 с.
10. Рымбу Н.Л. Природно-географическое районирование Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1982. – 147с.
11. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Изд. дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. -272 с.
12. Урсу А.Ф. Почвенно-экологическое микрорайонирование Молдавии. Отв. ред. И.А. Крупеников. Кишинев: Штиинца, 1980. – 208с.
13. Чертко Н.К., Чертко М.Н. Геохимия и экология химических элементов: Справочное пособие. – Мн.: Изд. центр БГУ, 2008 – 140 с.

Наборы реагентов для биохимических исследований фирмы "Human", Германия [Электронный ресурс]. – М., 2013. – Режим доступа : http://www.analytica.ru/upload/analytica/product/85/img/167/Huma

ВЕРХНЕМИОЦЕНОВЫЕ – НИЖНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ВОДНЫЕ ЧЕРЕПАХИ Р. МОЛДОВА

О.И. Редкозубов

Сектор палеозоологии Института зоологии АНМ

ул Академией 1, Кишинев 2028, Молдова E-mail: Emys1952@mail.ru

На территории Р.Молдова открыто более 100 верхненеогеновых местонахождений с богатой фауной позвоночных. Наряду с млекопитающими обнаружены многочисленные ископаемые остатки черепах представленные, как почти целыми панцирями, так и их фрагментами. Большинство ископаемых таксонов черепах принадлежат водным формам, что объясняется обилием родов и видов проживавших в верхнем неогене страны. Разнообразие

водных форм черепах позволяет проследить некоторые эволюционные изменения в структуре панциря, а так же палеогеографической обстановки в изучаемый период времени.

Family *Chelidridae* Swinson, 1839.

Genus *Chelydropsis* Peters, 1868..

***Chelydropsis murchisoni* Mlinarski, 1980.**

Материал –ТГПУ(К). Фрагмент нухальной пластинки, краевые пластинки, невральные пластинки. Средний сармат, Бужоры. Длина панциря 30-35 см. Отсутствие шва между краевыми пластинками и соответствующими реберными говорит о наличии фонтанелей карапакса Нухальный щиток широкий и очень короткий. Кожно-роговая борозда на нухальной пластинке проходит вблизи свободного края. Седьмая невральная с хорошо выраженным медиальным килем. Наличие фонтанелей в панцире делают его сжимаемым, способным изменять его объем, что позволяет изменять удельный вес тела и при необходимости всплывать или погружаться на дно водоема, упрощает дыхание за счет мускулатуры поднимающей и опускающей пластрон. Наличие хорошо выраженного медиального киля и фонтанелий говорит о хороших плавательных возможностях вида. Распространение. Средний и верхний миоцен ФРГ, Польши, Австрии, Р. Молдовы.

***Chelydropsis nopsai* (Szalai, 1934)**

Правая головная часть карапакса Материал – ЗИН(АНРФ) правая головная часть карапакса, краевые пластинки. Средний плиоцен Лучешты. Фрагменты гиопластронов. Средний плиоцен Етулия. Длина карапакса более 60 см. Нухальная пластика длина по средней линии 81,7, ширина свободного края 125.0. Нухальный щиток вытянутый. Кожно-роговая борозда проходит вблизи свободного края. Краевы фонтанели отсутствуют, что характерно для взрослых особей. Центральная фонтанель отсутствует. Медиальный край гипопластрона имеет крупные короткие зубовидные отростки. Данный вид значительно крупнее и массивнее предыдущего. Отсутствие фонтанелей и медиального киля говорит о том, что он обитал в неглубоких слабопроточных водоемах, как современная *Chelydra serpentina*. Распространение - средний плиоцен Р.Молдова, Украина, Румыния.

Genul *Macrocephalohelis* Pidopl.et Tarash. 1960.

Род был описан по двум черепам из раннего плиоцена Украины. Размеры крупные, длина черепа 150, ширина 110 мм. Череп покрыт крупными пластинками.

***Macrocephalohelis pontica* Pidopl. et Tarash., 1960**

Материал. Зубная кость-Л-031, Лучешты. Две зубных кости Т-Э-005, -017. Етулия. Лучешты – зубная кость взрослой особи, Наружная поверхность кости имеет незначительную выпуклость, губной край ровный, прямой. Свободный край сильно изогнут спереди, образуя подбородочную вырезку. Клиновидного выступа на конце кости нет. Жевательная площадка мощная, широка в задней части резко сужается к симфизу, ложкообразная, скошенная внутрь. Внутренний край ее расположен ниже наружного. Кость была покрыта мощной рамфотекой. Форма и пропорции жевательной площадки говорят об адаптации челюстного аппарата к давящедробящей функции. Данный род и вид отличается от *Chelydropsis* более крупной головой с крупными пластинками, которые дополнительно защищали голову. Вероятно, голова не полностью втягивалась под панцирь. Форма жевательной поверхности dentale она, в отличии от *Chelydropsis*, более широкая в средней и задней частях, что позволяло выполнять давящедробящею функцию и питаться моллюсками. У *Chelydropsis* эта поверхность узкая, что позволяло только функцию резания. Распространение средний плиоцен Р.Молдова, Украина.

Family *Trionychidae* Gray, 1809.

Genul *Trionyx* Geoffroy, 1809.

***Trionyx moldaviensis* Khosatzky, 1986.**

Материал MEINM 3481, карапакс. Средний сармат, Малые Милешты. ТГПУ(К) фрагмент карапакса средний сармат Бужоры, Калфа. Карапакс имеет форму правильного овала длина 43 см., ширина 40 см. Крупный вид у *Trionyx brunhuberi* Ammon из Баварских отложений – 20-25 см. Нухальная пластинка выпуклая с круто изогнутым передним краем книзу. Реберных пластинок восемь пар. За исключением двух последних пар они обнаруживают расширение в направлении дистальных концов. Существенную особенность карапакса милештского трионикса является значительное выступание за приделы дистальных краев реберных пластинок свободных концов самих ребер. Выступание свободных концов ребер является признаком ювинального строения карапакса, однако размеры и особенности его строения позволяют отнести к взрослой особи, а выступающие ребра рассматривать как видовой

признак. Интересна структура поверхности костных пластинок. В отличии от других видов имеющие ячеистую, данный вид имеет гребнистую с более высокой плотностью на единицу площади структуру, что вероятно связано с более толстым покровом мягкой кожи карапакса, которая была снабжена множеством капилляров обеспечивающих кожное дыхание под водой. Распространение. Сармат Р.Молдова, Украина, Венгрия.

Family *Emydidae* Gray, 1825.

Genul *Sarmatemys* Ckhikvadze, 1983.

***Sarmatemys lungui* Ckhicvadze, 1983.**

Материал. ТГПУ(К). Средний сармат Бужоры, Калфа. Длина панциря 20 см. Медиальный киль карапакса слабо выражен. Пластрон без подвижных зон. Нухальный щиток крупный, задний его край слабовогнутый. Невральных щитков пять, они расширены. Плевральные щитки не контактируют друг с другом. Эпипластральная губа хорошо выражена. Эпипластрон широкий, анальная вырезка округлая, глубокая.

Genul *Melanochelys* Gray, 1869.

***Melanochelys moldavica* Ckhikvadze, 1983.**

Материал ТГПУ(К) правый эпипластрон левый ксифипластрон, средний сармат , Бужоры. Длина панциря до 20 см. Медиальная вырезка и гулярный валик эпипластрона отсутствуют. Эпипластральная губа хорошо выражена. Гулярные щитки не достигают энтопластрона. Задняя доля ксифипластрона плавно сужена. Ксифипластральные отростки очень короткие почти прямоугольны. Анальная вырезка неглубокая. Р.Молдова.

***Melanochelys pidoplickoi* (Khosatzky, 1946).**

Материал Кол. сектора. Нухальная пластинка Т-МЛ-001 Михайловка. Эпипластрон Е-Л-016, ксифипластрон Т-Л-012 Лучешты. Гипопластрон Т-В-001 Владимировка., ксифипластрон Т-AF-001 Александерфельд. Молдавский фаунистический комплекс. Длина панциря до 20 см. Карапакс с слабо выраженными тремя килями. Нухальная пластинка с широкой и глубокой вырезкой переднего края, со слабо вырезанным задним краем. Нухальный щиток крупный, с извилистым задним краем. Латеральные края пластинки покрыты первыми невральными щитками. Эпипластроны с медиальной вырезкой с хорошо выраженным гулярным валиком, имеется эпипластральная губа. Кожно-роговая борозда покрывает почти всю внутреннюю часть пластинки. Энтопластрон ромбовидный. Распространение. Р.Молдова, Украина.

***Melanochelys mossoczyi* (Mlynarski, 1964).**

Материал Кол. сектора, нухальная пластинка Т-Л-033, ксифипластрон Т-Л-036, надхвостовая пластинка Т-Л-015 Лучешты. Надхвостовая пластинка Т-М-02, энтопластрон Т-М-001 Мусаит. Эпипластрон Т-Г-001 Гаваноаса. Эпипластрон Т-Т-014 Татарешты. Энтопластрон Т-AF-002 Александерфельд. Молдавский фаунистический комплекс. Длина панциря до 20 см. Карапакс выпуклый с тремя килями. Надхвостовая и хвостовая пластинки выпуклые. Задняя часть карапакса зазубрена. Нухальная пластинка с вырезанным передним краем. Нухальный щиток крупный, трапециевидный, со слабоизвилистым задним краем. Надхвостовые пластинки обратнотрапециевидные, с хорошо выраженным килем, выпуклые. Эпипластроны ровные. Гулярный валик хорошо выражен, имеется гулярный зубец и эпипластральная губа. Энтопластроны ромбовидные, удлиненные. Ксифипластроны с плавно суживающееся задней долей. Анальная вырезка хорошо выражена. На внутренней задней части ксифипластрона развит поперечный гребень. Распространение. Р. Молдова, Польша, Украина.

***Melanochelys etuliensis* Khosatzky et Redkozubov, 1986.**

Материал. Голотип кол. ЗИН АНРФ. Эпипластрон Э-725, Етулия, средний плиоцен. Р.Молдова. Длина панциря до 25 см. медиальная вырезка малая, тупоугольная. Эпипластральная губа узкая, длинная, гулярные щетки короткие, несколько заходят на энтопластрон, гулярный валик слабо выражен, гулярного зубца нет. На внутренней стороне эпипластрона имеется углубление. Средний плиоцен Р.Молдова.

***Melanochelys sakyaformis* Redkozubov, 1991**

Материал. Кол.сектора. Карапакс, пластрон Т-Э-021 (голотип). Етулия. Молдавский фаунистический комплекс. Карапкс гладкий, слабовыпуклый, длина 160мм. Нухальная пластинка шестиугольная с сильно вогнутым медиальным краем. Нухальный щиток крупный. Первый невральный щиток покрывает больше половины пластинки. Роговые щитки карапакса необычного для рода строения. Невральные щитки очень широкие. Плевральные щитки сильно

уменьшены. Что сближает с родом *Sakya*. Энтопластрон ромбовидный, гумеро-пекторальная борозда пересекает пластинку в нижней четверти. Эпипластрон с медиальной вырезкой. Эпипластраьная губа хорошо выражена, имеется гулярный валик и четко выраженный гулярный зубец. Гиопластрон, гумеро-пекторальная борозда проходит в верхней части пластинки выше подмышечной впадины. Ксифипластрон с анальной вырезкой. Распространение, средний плиоцен Р. Молдова.

Genul *Sakya* Bogachev, 1960.

Пресноводные черепахи с пластроном типа *Mauremys caspica,* но с необычным щиткованием карапакса. Вертебральных щитков 9 –10, плевральных 8 – 10 пар. Один из немногих родов у которых идет процесс полимеризации костных или роговых элементов панциря. У других представителей Testudines в процессе эволюции (в основном) происходит олигомеризация элементов панциря. Имеют характерную для рода глубокую анальную вырезку и остроконечные ксифипластроны.

***Sakya riabinini* (Khosatzky, 1946).**

Материал Кол.сектора. Эпипластрон Т-Л-003, фрагмент эпипластрона Т-Л-037 Лучешты. Ксифипластрон Т-Т-001 Татарешты. Ксифипластрон Т-Э-02 Етулия. Молдавский фаунистический комплекс. Длина панциря до 25 см. Эпипластроны длинные с хорошо выраженной эпипластральной губой. Гулярный валик отсутствует, гулярный щиток покрывает ¼ часть пластинки. Ксифипластроны с резко суженной задней долей, ксифипластральные отростки длинные, остроконечные, отогнуты книзу. Анальная вырезка глубокая, округлая. Фемеро-анальная вырезка четко выражена. Плиоцен Р. Молдова. Украина, Австрия, Северный Кавказ, Румыния.

Genul *Mauremys* Gray, 1869.

Известен с олигоцена и до современности. Типовой вид Mauremys caspica. Без подвижных элементов пластрона. Карапакс и пластрон сросшийся..

***Mauremys salciensis* Redkozubov, 1988**

Материал. Кол.сектора. Голотип левый эпипластрон Ч-С-002 Салчия, верхний плиоцен. Длина панциря около25 см. Эпипластрон умеренной длины. Медиальная вырезка эпипластрона отсутствует, гулярный валик слабо выражен, гулярного зубца нет. Эпипластральная губа хорошо выражена, широкая, короткая. Гулярный щиток покрывает более 1/3 нижней поверхности пластинки и заходит на энтопластрон. Гумеральный щиток покрывает более половины нижней поверхности пластинки. Кожно-роговая борозда в медиальной части эпипластрона занимает более половины длины эпипластрального симфиза, Позади кожно-роговой борозды имеется хорошо выраженное углубление. Распространение Р. Молдова.

Genul *Emys* Dumeril, 1806.

Тип рода *Emys orbicularis*. Имеется гио-гипопластральная подвижность пластрона Карапакс с пластроном не сросшийся, связан гибкой кожнороговой бороздой. Плиоцен до современности. Палеарктика.

***Emys antique* Khosatzky, 1956.**

Материал. Кол. сектора Панцирь Т-Ч-0126. Краниальная часть карапакса Т-Ч-001,002. Нухальная пластинка Т-Ч-003,0128. Хвостовая пластинка Т-Ч-083. Энтопластрон Т-Ч-0127.Эпипластрон Т-Ч-082,086,087,0131. Гиопластрон Т–Ч 090,091,0130. Чишмикиой. Карапакс гладкий, слабовыпуклый длина 153мм. Нухальная пластинка шестиугольной формы со слегка вогнутым передним краем, нухальный щиток узкий. Надхвостовая пластинка шестиугольная, трапециевидная. Хвостовавя пластинка четырехугольной формы, клиновидная, суженная к свободному краю, который слабо вырезан. Пластрон 147 мм. Эпипластрон длина по средней линии - 14.7 мм. Гумеро – гулярная борозда прямо проходит от наружного края пластинки в направлении к средней линии пластрона, наибольшая ширина гумерального бордюра (внутренняя сторона пластинки) -9.5 мм. Энтопластрон – 30.5мм. Третью часть наружной поверхности пластинки спереди занимают задние концы гулярных щитков. Пекторальные щитки накрывают 1/5 задней поверхности энтопластрона . Гиопластрон -21.8 мм. Основную часть пластинки покрывает пекторальный щиток. Абдомено-пекторальная борозда почти совпадает с гио-гипопластральным шарниром, что обеспечивает значительную подвижность пластрона в этом месте. Гипопластрон -35.5мм Абдомино-феморальная борозда простирается по средине пластинки. Наибольшая ширина внутреннего феморального бордюра – 12.3 мм. Ксифипластрон – 46.3 Наибольшая ширина внутреннего феморального бордюра – 13.4 мм. Фемеро-анальная борозда проходит по средине свободного латерального края к углу пластинки.

Представляется как непосредственный предок современной Emys orbicularis. Распространение Р. Молдова, Украина, Румыния.

Заключение

Видовое разнообразие черепах верхнего неогена Р.Молдова связано с развитием ископаемых фаунистических комплексов позвоночных . В результате подъема Карпатских гор происходит регрессия сарматского бассейна с образованием суши и опресненных дельт древних рек. Сложившиеся условия благоприятствовали экспансии как наземных, так и пресноводных позвоночных на территорию региона. Экспансия шла за счет азиатской и южно-европейской фаун в связи с изменением климата в сторону аридизации.

В верхнем миоцене для среднего сармата выделены два крупных фаунистических комплекса **калфинский** и **варницкий.**

Для **калфинского** комплекса характерны представители пресноводной фауны черепах,– *Chelydropsis marchisoni, Trionyx moldaviensis, Melanochelys moldavica, Sarmatemis lungui*. Состав фауны черепах и данные по фауне млекопитающих говорят о наличие различных водных биотопов. В междуречьях простирался лесостепной ландщафт, климат был субтропический.

Дальнейшие развитие фауна рептилий получает в **варницком** комплексе. К данному периоду времени происходит дальнейшее поднятие Карпат и увеличение площади суши с уменьшением дельт рег с изменением климата в сторону его аридизации на территорию региона, что является причиной снижения числа пресноводных видов черепах присутствует только *Melanochelys sp.*

В начале меотического века на территории республики наблюдается небольшая трансгрессия морского водоема, что вызвало повышение солености вод в дельтах.

Меотический комплекс по числу млекопитающих один из богатейших, что не наблюдается в фауне черепах Пресноводные черепахи отсутствуют в силу неполноты палеонтологической летописи или в результате миграции данной группы с территории региона в результате повышения солености дельт древних рек. Для раннего плиоцена ископаемые остатки наземных позвоночных не известны, т.к. территория региона находилась под водой и только к концу раннего плиоцена освобождается от морских вод.

Средний и **верхний плиоцен** широко представлен фауной черепах, благодаря значительному количеству местонахождений, содержащих ископаемую фауну **молдавского, хапровского, таманского фаунистических комплексов.** За данный период времени происходит дальнейшее поднятие Карпат, климат изменился от субтропического до континентального, что нашло отражение в фауне водных черепах.

Для **молдавского фаунистического** комплекса выявлены пресноводные виды черепах *Chelidropsis nopssai, Macrocephalochelys pontica, Melanochelis mossoczyi, M. pidoplickoi, M. sakyaformis, M.etuliensis, Sakya riabinini*..

Фауна черепах **хапровского фаунистического комплекса** Представлена водными черепахам *Mauremys salciensis*, *Melanochelis etuliensis*, *: Melanochelys mossoczyi*, *Sakya riabinini*. В данном комплексе появляется новый род *Mauremys.*

Таманский фаунистический комплекс состоит из двух этапов развития фаун**: раннетаманского (одесский), позднетаманского Одесский комплекс** представлен фауной черепах- *Melanochelys mossoczyi*, *Mauremis salciensis*, *Emys cf. antiqua*.

Позднетаманский комплекс представлен одним родом и видом Emys antique. В таманское время продолжается дальнейшее изменение в фауне водных черепах. По сравнению с молдавским комплексом остаются только несколько видов. Это редкие представители вымирающего или мигрирующего в более теплые регионы родов Melanochelys, *Mauremis.* К началу поздней тамани остается только один род и вид пресноводной черепахи Emys antique, что связано с установлением континентального климата с отрицательными зимними температурами.

В результате изменений в природной обстановке, с среднего сармата по данное время из всего разнообразия фауны черепах на территории Р.Молдова обитает только один вид - *Emys orbicularis* .

Литература
Давид А.И., Редкозубов О.И. // Надпойменные террасы Днестра – страницы палеонтологической летописи Р.Молдова // Междунар. конф. “Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная Рамочная Директива Европейского союза”. Chişinău: Eco-TIRAS, 2008. с. 80.
Редкозубов О.И. Новый вид пресноводной черепахи из отложений среднего плиоцена Молдовы // Изв. АН МССР, Сер. биол.и хим. наук, 1991 №6, с. 71-72.
Редкозубов О.И., Обаде Т.Ф. Ископаемые остатки черепах из верхнеплиоценового местонахождения Александерфельд // Геоэкол. и биоэкол. Пробл. Сев. Причерноморья. Мат. IV Междунар. научн.-практ. конф. 9-10 нояб. 2012 г. Тирасполь 2012. С 244-245.
Хозацкий Л.И., Редкозубов О.И. Челюсть каймановой черепахи из плиоцена Молдавии // Плиоцен-антропогеновая фауна Днестровско-Прутского междуречья. Кишинев, 1986. с. 51-52.
Хозацкий Л.И., Редкозубов О.И. Новый вид пресноводной черепахи из плиоцена юга Молдавии. // Изв. АН МССР. Сер. биол и хим. наук. Кишинев. 1986. №6 с. 74.
Хозацкий Л.И., Редкозубов О.И. Неогеновые черепахи Молдавии. Кишинев. 1989. 94с.
Чхиквадзе В.М. Ископаемые черепахи Кавказа и Северного Причерноморья. Тбилиси: Мецниереба, 1983, 150 с.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПРИРОДЫ КАК ЭЛЕМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

О.Е. Рубель
Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований НАН Украины
Французский бульвар,29, Одесса 65044, Украина
Тел. +380674894265; e-mail: rubeloleg@gmail.com

Ведение. Настоящая работа была подготовлена в рамках международного проекта «Интерпретация экологических троп с целью содействия управлению природоохранными территориями в Черноморском регионе (ИнтерТрейлс)», финансируемого Европейским Союзом. Проект направлен на совершенствование управления охраняемыми территориями и развитие региональной природоохранной сети. Целью проекта является повышение осведомленности и улучшение знаний местного населения о состоянии морской среды и прибрежных территорий, о взаимном влиянии человека и природы.

Главной задачей проекта является разработка и создание экологических троп и содействие интерпретации их для туристов. Под «интерпретацией» подразумевается объяснение, расшифровка, представление природных объектов. Тропа, согласно концепции проекта «ИнтерТрейлс», – это маршрут по природной территории, на котором размещены ориентиры, характеризующие ценные для территории биологические, геологические и культурные объекты. Информация о местообитаниях животных, расшифровка голосов птиц, следов животных является составляющей частью «интерпретации».

Симметричный проект объединил 5 черноморских стран: Болгарию, Румынию, Молдову, Украину и Грузию. В каждой из этих стран было выбрано по 4 природоохранные территории, а на каждой - по 20 ключевых точек для описания, которые являются или станут в ближайшем будущем, не только частями проложенных экомаршрут по природоохранным территориям, но частью единого информационного экотуристического пространства вокруг Черного моря. Эти тропы или маршруты имеют все шансы стать источником устойчивого развития местных общин.

Развитие различных видов экологического туризма, в частности на территориях, приуроченных к побережью Черного моря, неразрывно связано с использованием механизма формирования экологических троп и маршрутов. Научное обоснование этой деятельности само по себе является довольно объемной методологической сферой, из которой нами предлагается конкретизировать современную категорию экологической интерпретации особо охраняемых природных территорий.

Перед руководством заповедными территориями при организации туристической деятельности существует вопросы, требующие пристального внимания и дальнейшего изучения. К ним относятся формирование потока туристов, определение предельно допустимых рекреационных нагрузок, квалификационная подготовка гидов, разработка экскурсий для конкретных экологических троп. Следует обратить внимание на то, что при описании

большинства природоохранных территориях основной акцент делается исключительно на биологическом разнообразии. В причерноморском регионе Украины на этих территориях, с точки зрения комплексной интерпретации, недостаточно освещены культурно-исторические объекты и практически не показано геолого-географическое разнообразие. В условиях интенсификации туристической деятельности, в частности, развития экологического туризма назрела острая необходимость в улучшении интерпретации экологических троп [3].

Еще с 1950-х годов сформулировано интерпретации природы множество определений, однако, суть всех их лежит в передаче эмоций, ярких переживаний от восприятия уникальной информации [5]. Первым специалистом, применившим понятие интерпретации при описании природных ландшафтов на территории национального парка Большой Каньон (США) был ФрименТилден. Он характеризовал ее как «поиск того, что посетители не могут воспринять непосредственно своими чувствами, красоту ли природы, вдохновение от созерцания, духовные переживания» (Tilden, F., 1957) [6]. Задачей первых национальных парков США было убедить скептическое общество в необходимости сохранения природы. По словам Ф. Тилдена «иметь дело с такими грандиозными ландшафтами не является для вас жизненно важным, или у нет необходимости срочно сохранять их, однако все что требуется для хорошей интерпретации – это от всего сердца любить это место и хотеть поделиться им с другими». Наследие (культурное, историческое, природное) сохраняется, потому что кто-то считает это важным. Интерпретация – это способ помочь другим оценить эту важность. Как описывал Ф. Тилден, “интерпретация не только говорит людям что-либо интересное о местности, ее целью является убедить посетителей в ее ценности и заставить их захотеть сохранять ее” [6].

Целью настоящей работы является обсуждение научных методологических основ интерпретации природы как элемента менеджмента экотуристической деятельности.

Материал и методика. Интерпретативная деятельность пронизывает всю интеллектуальную практику и научную деятельность во всем ее многообразии. В каждой предметной области интерпретация предполагает объяснение, которое в свою очередь развивает, уточняет и расширяет понимание. Интерпретация (от лат. *interpretatio*– истолкование, разъяснение) означает общенаучный метод с фиксированными правилами перевода формальных символов и понятий на язык содержательного знания; в гуманитарном знании – это освоение идейно-эстетической, смысловой и эмоциональной информации художественного произведения, осуществляемое путем воссоздания авторского видения познания действительности [4, 2]. В культурологии и искусствоведении под интерпретацией понимают творческое переосмысление и раскрытие образа, темы, литературного или музыкального произведения и т. п.

В таком контексте нами предлагается выделить основные виды интерпретации: научную, художественную, научно-популярную, прикладную (рис. 1). В этом контексте нами выделены: субъекты, объекты и базовые методы интерпретации.

Субъектами экологической интерпретации являются туристы, менеджеры туристических фирм, представители администрации охраняемых территорий, ученые, гиды, авторы интерпретаций и пр.

Использование интерпретации стало широко распространенным подходом в управлении парками и сейчас является отдельным предметом среди множества дисциплин в сфере управления природными ресурсами. Таким образом, интерпретация является важнейшей составляющей устойчивого туризма.

С другой стороны, интерпретацию экологических троп предлагается рассматривать как один из механизмов экологического маркетинга природоохранных территорий. Экологический маркетинг в условиях развития экологического туризма позволяет обеспечить соответствие международным системам экологической сертификации и экологическим стандартам при продвижении туристических услуг на внутренний и внешние рынки [5]. Интерпретация природоохранных территорий – это не только информационное оформление экологической тропы, но и инструмент формирования экологического бренда, «имиджа» конкретной территории, способствующей не только развитию экологического туризма на территории, но и продвижению туристического продукта на рынке.

Стоит упомянуть основных три из предложенных Ф. Тилденом шести принципов интерпретации. Во-первых, «*побуждать*» посетителей природных территорий мыслить, во-вторых, «*установить контакт*», что подразумевает относиться к аудитории, основываясь на

лучших коммуникативных принципах; в-третьих, «*раскрывать*» особенности заповедного объекта, что отличает интерпретацию от других способов коммуникации.

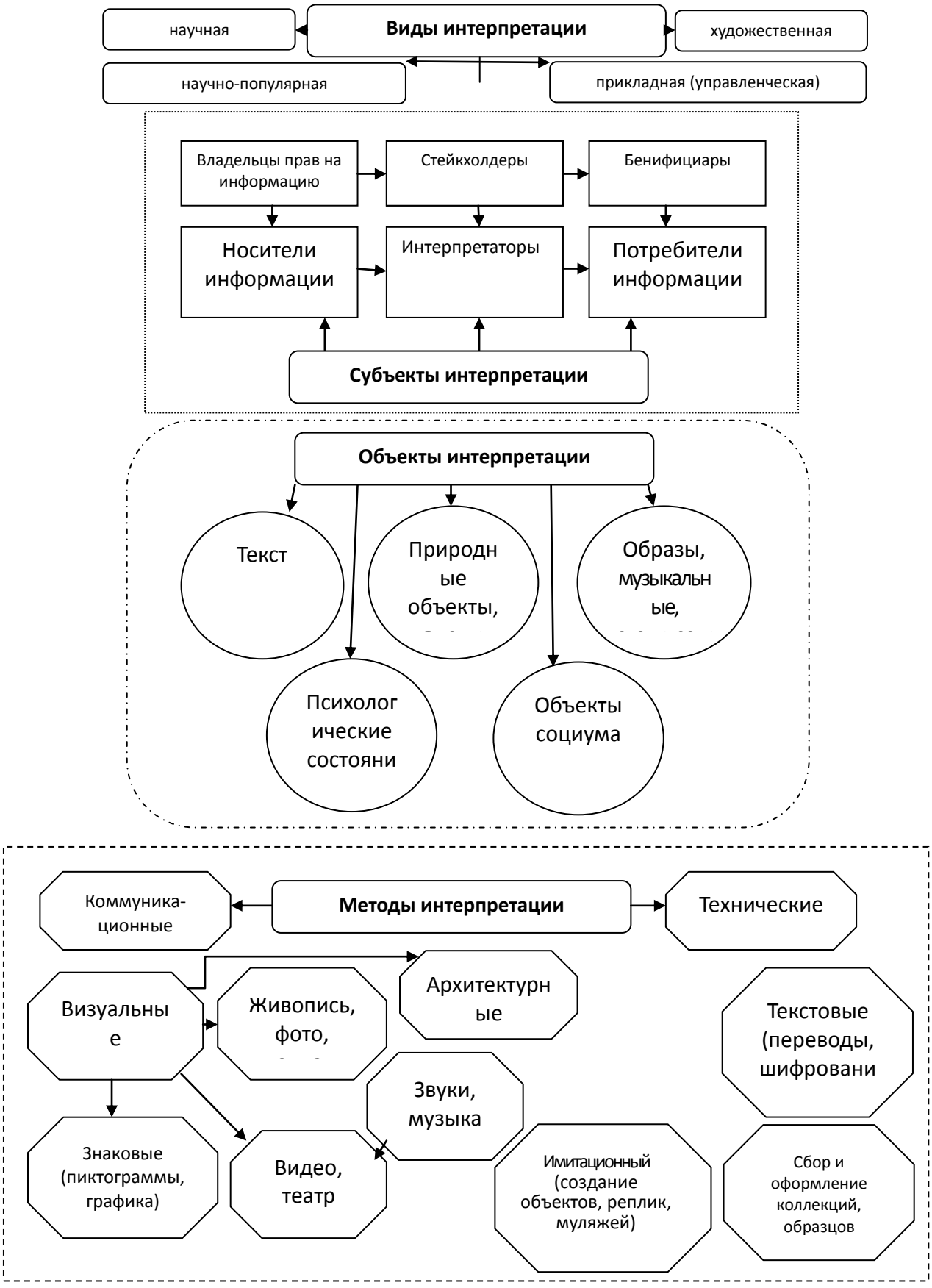


Рис. 1. Структура интерпретации как явления

Суть хорошей интерпретации – в выявлении нового взгляда на то, что делает данную территорию особенной. Это дает людям новое понимание и прорывает когнитивные барьеры восприятия. Очень важно также то, что люди должны видеть и переживать сами предмет интерпретации. Это заключается в интерактивной передаче знаний и информации с целью раскрыть значение и взаимоотношения между объектами окружающей среды. Интерпретация подразумевает так называемый личный опыт (“first hand experience”), а не просто набор информации и фактов.

Интерпретация может касаться: участка местности, элемента среды (горной породы, растений или животных), аспекта традиционной культуры, исторического события или периода, хозяйственной деятельности, например, рыбного промысла и т.д.

Коммуникационная составляющая интерпретации связана с тем, что люди могут быстро забывать факты и цифры, но они будут вспоминать элементы презентации согласно темам. Тема является основным сообщением интерпретации. Темы побуждают посетителей думать и испытывать эмоции – это первые шаги к изменениям в отношении и поведении. Тема содержит сообщения, которые бы гиду хотелось, чтобы вынесли люди из посещения природной территории, она обеспечивает «красную нить» представленной информации.

Если информация связана с фактами, то интерпретация - с повествованием. Интерпретация в целом включает в себя информацию и основывается на озвученном познании фактической информации. Однако настоящая интерпретация учитывает факты и вводит их в контекст, объясняет и расширяет их содержание и, следовательно, «вписывает» их в повествование (табл.1) [1].

Таблица 1. Пример трансформации информации о природном объекте в ее интерпретацию

Информация	Интерпретация
Происхождение названия Черного моря, как и многие другие топонимов, трудно отследить. Первое письменное упоминание современной версии названия датируется XIII в..Однако есть данные, которые указывают на более древнее датировки. В «Географии» Страбона отмечено, что в древности Черное море часто называют просто «Море» (Pontos). Основном, греко-римская традиция относится к Черному морю как к «Гостеприимного моря», Pontos Euxeinos. Этот эвфемизм заменил предшествующее «Негостеприимное море», Pontos Axeinos, которое упоминается Пиндаром (в начале пятого века до н.э.). Возможно также, что название Axeinos возникло в популярной этимологии от древнеперсидского слова axšaina - "темный", "черный", что связано с цветовой символикой основных сторон света, таким образом, можно говорить, что современное название "Черное море" происходит из античности.	Одним из малоизвестных фактов о Черном море является то, почему его называют "черным". Самое раннее упоминание этого названия, которое сейчас используют все народы, живущие на его побережьем, содержались в рукописи XIII века, но есть указания, что она должна быть значительно древнее. Древние греки за несколько веков до н.э. называли его Pontos Axeinos "Негостеприимное море", вероятно, из-за сложной навигации и враждебных жителей на его берегах. Позже, с развитием колонизации и торговли, это жесткое название было изменено на PontosEuxeinos, т.е. «Гостеприимное море». Но также возможно, что название Axeinos возникла из древньоперського слова axšaina, которое означает "темный" или "черный". Основные стороны мира в древние времена привыкли обозначать цветными символами, черный использовался для обозначения Севера. Поэтому название Черного моря может достигать глубокой древности.

Результаты. Важнейшими аспектами интерпретации являются: предметная область (научная, культурная, философская информация), методы интерпретации (визуализация, анимация, рассказ, реплики (модели), игра и пр.) и ее когнитивная составляющая, отраженная на рис. 2.

Одной из существенных проблем интерпретации является, конечно, наличие когнититвного барьера, связанного с передачей информации от интерпретатора к слушателю. Задача интерпретации природных территорий состоит в снятии этого барьера.

Несмотря на то, что, как правило, все заповедники региона обладают в той или иной степени полным и подробным научным описанием основных охраняемых ландшафтов и объектов, составление материалов, обосновывающих экскурсии, требует значительных затрат сил и времени и имеет свои отличительные особенности.

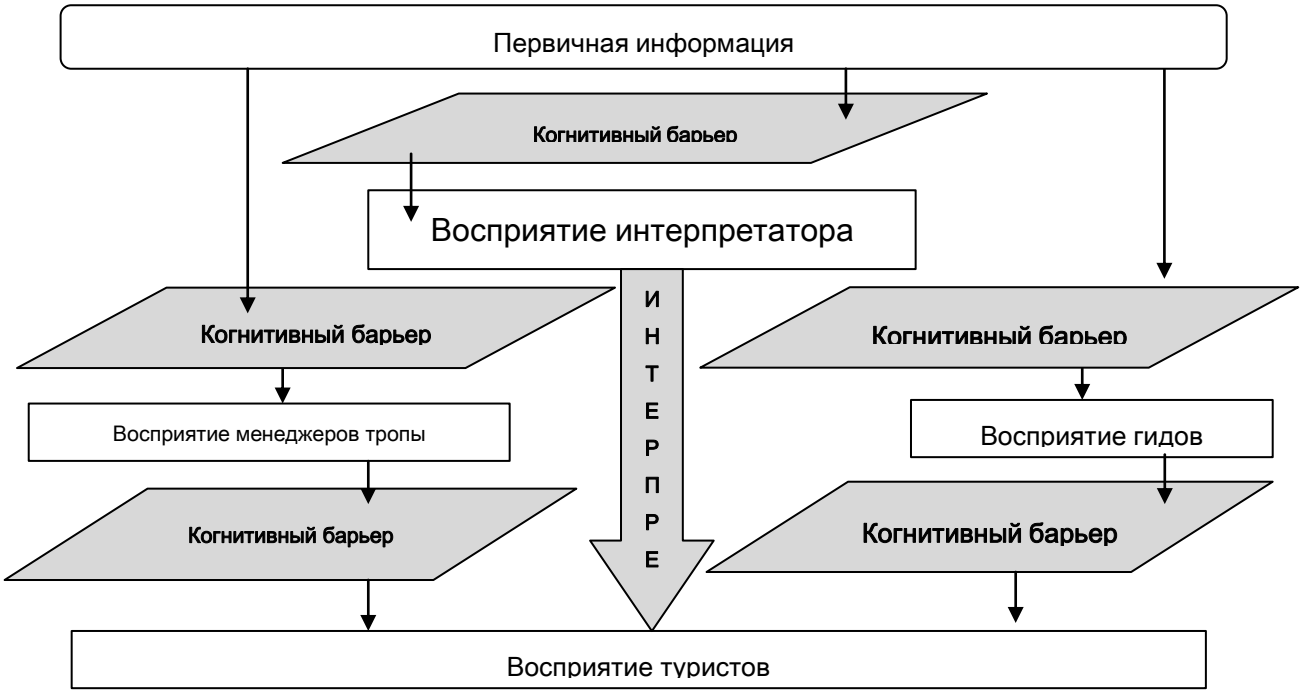
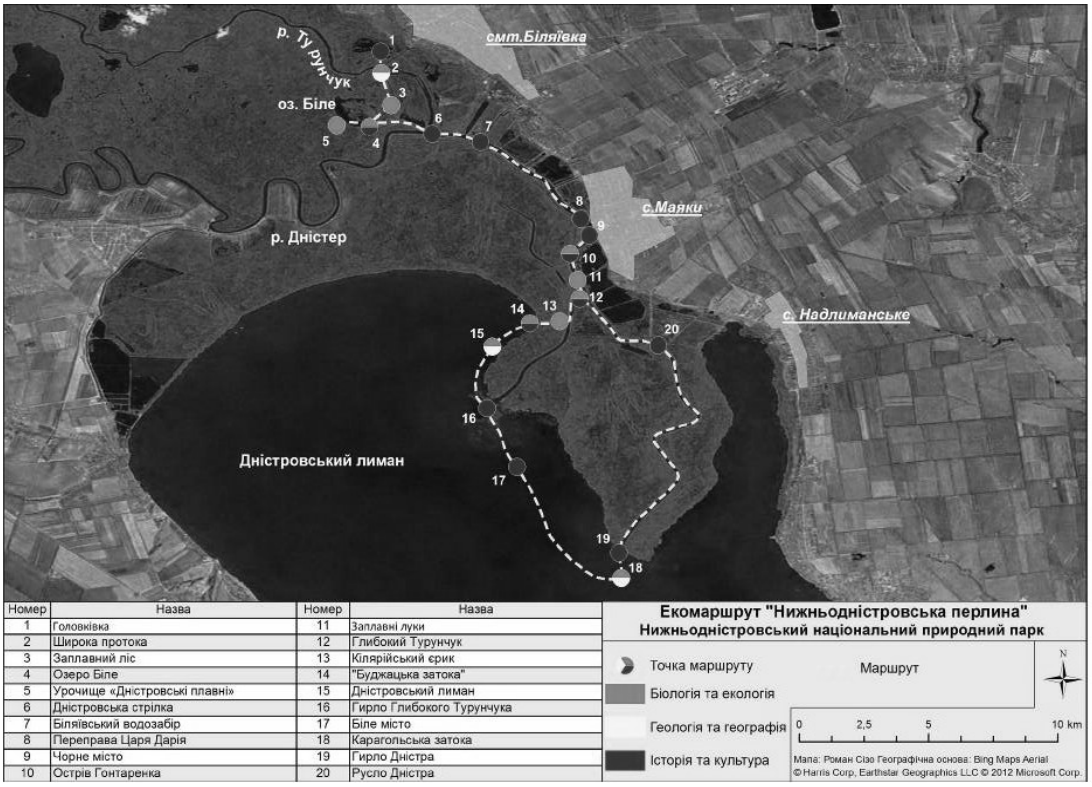


Рис. 2. Когнитивные барьеры в структуре интерпретации природных территорий

Подготовленное в рамках проекта «Интерпретация экологических троп с целью содействия управлению природоохранными территориями в Черноморском регионе (ИнтерТрейлс)» руководство для гидов построено по географическому принципу. То есть в своих описаниях мы движемся по маршруту от точки к точке (рис. 3).



Номер	Назва	Номер	Назва
1	Головківка	11	Заплавні луки
2	Широка протока	12	Глибокий Турунчук
3	Заплавний ліс	13	Кілярійський єрик
4	Озеро Біле	14	"Буджацька затока"
5	Урочище «Дністровські плавні»	15	Дністровський лиман
6	Дністровська стрілка	16	Гирло Глибокого Турунчука
7	Біляївський водозабір	17	Біле місто
8	Переправа Царя Дарія	18	Карагольська затока
9	Чорне місто	19	Гирло Дністра
10	Острів Гонтаренка	20	Русло Дністра

Рис. 3. Экомаршрут «Нижнеднестровская жемчужина»

Описания точек маршрута формировались по трем основным направлениям: геологическим, биологическим, культурно-историческим. Также материалы разбиты и на более детальные рубрики. Исторические описания дополнены топонимикой, то есть происхождением названий, рассказом о традициях, легендами и мифами, особенностями местного природопользования. Геология и география разделены между собой, кроме того, отдельно стоит

морская геология. Наконец, описания по биоразнообразия дополнены элементами, описывающими экологические и ресурсные аспекты природопользования.

Как правило, все заповедники и природные парки региона обладают полным и подробным научным описанием ландшафтов и объектов, но несмотря на это составление материалов для экскурсий требует значительных затрат сил и времени и имеет свои особенности. Важной проблемой при подготовке экскурсий является то, что при описании большинства природоохранных территорий основной акцент делается исключительно на биологическом разнообразии. В Причерноморском регионе Украины на этих территориях, с точки зрения комплексной интерпретации, недостаточно освещены культурно-исторические объекты и практически не показано геолого-географическое разнообразие.

Выводы

1.Интерпретация природоохранных территорий – это не только информационное оформление экологической тропы, но и инструмент формирования экологического бренда, «имиджа» конкретной территории, способствующей не только развитию экологического туризма на территории, но и продвижению экоориентированного продукта на туристическом рынке.

2.В условиях интенсификации туристической деятельности, в частности, развития экологического туризма назрела острая необходимость в улучшении интерпретации экологических троп. Для этого в методологическом аспекте предлагается следующее: 1) при подготовке экскурсии на природных территориях обеспечить разносторонние описание ценных территорий, с целью понимания причин, по которым сохраняется природное наследие; 2) придерживаться основных принципов интерпретации (коммуникативных, «first hand experience» и др.).с целью снятия когнитивного барьера; 3) иметь в виду, что структура интерпретации неотделима от структуры экологической тропы или маршрута; 4) способствовать развитию экологического маркетинга в предметной и практической сфере.

Список использованной литературы

1. 12 кроків до інтерпретаці [укладачі О.Шиваров, О.Рубель, Проект «Інтерпретація екологічних стежок з метою сприяння управлінню природоохоронними територіями в Чорноморському регіоні (ІнтерТрейлс)]: буклет. — 12 с.
2. Кухаренко В.А. Интерпретация текста. Учеб. пособие для студентов. – Л.: Просвещение, 1978. – 327 с.
3. Рубель О.Є. Методологічні аспектиі нтерпретації природно-заповідних об′єктів Чорноморського регіону / О.Є. Рубель, А.О. Снігірьова // Досвід інтерпретації дикої природи в Україні: Мат. наук. практ. конф. (15 березня 2013 р.). Одеса-Миколаїв: СПД Хавроненко, 2013.— С. 93-96.
4. Философия: Энциклопедический словарь. Содержание. Под ред. А.А. Ивина. — М.: Гардарики, 2004. — 1072 с.
5. A sense of place. An interpretive planning handbook. Ed. J. Carter, 2001. – 50 p.
6. Tilden F. Interpreting our heritage. University of North Carolina Press, 1957.

БЕСПРЕЦЕДЕНТНОЕ ИЗЪЯТИЕ ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА В ДЕЛЬТЕ ДНЕСТРА

И.Т. Русев, **Ю.В. Терновая, А.П. Жуков**

**Украинский НИИ противочумный институт им. И.И.Мечникова, Украинское общество охраны птиц г.Одесса ; e-mail: rusevivan@ukr.net*

***Одесский государственный экологический университет*

Эколого-культурный центр им. В.Н.Гонтаренко, e-mail: dnistro@ukr.net

****Экологическая организация «Дельта», e-mail: jukov.delta54@mail.ru*

В 2013 году исполняется 5 лет с того дня, как Указом Президента Украины был создан Нижнеднестровский национальный природный парк. История его организации уникальна в том плане, что он создавался на протяжении долгих 25 лет. За этот период на наиболее ценных угодьях дельты было создано заповедное урочище «Днестровские плавни», площадью 7620 га. И все эти годы те, кто стоял у истоков его создания, верили, что именно с приданием дельте Днестра от имени государства статуса природоохранной территории,

начнутся позитивные перемены. Но вместо позитивных перемен усилилось воровство природных ресурсов и, прежде всего, - природоохранных земельных.

Вполне естественно, что за столь короткий срок успеть сделать что-то существенное в национальном парке, когда финансирование скудное, нет достаточного количества транспортных средств и горюче-смазочных материалов, когда коллектив еще до конца не сформирован, не сработался и совсем молод, практически невозможно Многого, даже если бы парк был обеспечен всем, успеть нельзя. Но есть важнейшие вопросы природоохранной политики национального парка, которые не требуют особого финансирования. Усилия по их решению, основанные на природоохранном законодательстве Украины, и, прежде всего на Конституции страны, должны быть направлены на консолидирование сил экологической общественности и местных жителей. Чтобы они поверили, что национальный парк действительно создан для сохранения биологического разнообразия, для охраны природных ресурсов и не истощительного их использования, для людей, и, прежде всего, местных жителей. Что природоохранные земли заповедного урочища и национального парка – это национальное достояние, и они принадлежат нынешним и будущим поколениям.

Но на глазах местных жителей, при действующем почти 5 лет национальном парке, прямо в его границах, а также на землях заповедного урочища «Днестровские плавни» строятся особняки, уничтожается уникальная природа поймы, а местные жители теряют возможность свободного прохода к берегам реки, уже не говоря о природопользовании... Международные, национальные, региональные, в том числе и местные общественные экологические организации «Дельта», эколого-культурный центр им. В.Н.Гонтаренко закидывают письмами все инстанции, а администрация национального парка, областная экологическая инспекция не предпринимают никаких действий по защите природоохранных территорий национального уровня... Кроме того, в огромных масштабах уничтожаются рыбные ресурсы.

(http://odessa-daily.com.ua/news/nijnednestrovskiy-park-brakonieri.html; http://www.odessa-daily.com.ua/component/content/article/199-mneniya/48264-brakonieri-pod-prikritiem.html)

Все это наводит на мысль о том, что объекты природно-заповедного фонда сегодня работают не для охраны уникального биологического разнообразия дельты, не для защиты конституционных прав и законных интересов простых людей, а совсем для других целей.

8 лет назад – 10 декабря 2005 года в №№187–188 «Вечерней Одессы» статью «Мегаполис вместо пойменных лугов, или Азбука природоразрушения в дельте Днестра» один из авторов этой статьи начинал с таких слов: *«...Любого, кто путешествует или просто проезжает автомобильным транспортом по трассе Одесса — Рени через украинское село Маяки Беляевского района и молдавское село Паланку, не оставит равнодушным природное своеобразие и великолепие днестровской дельты — водно-болотных угодий международного значения. Однако в последнее время уникальные природные участки в дельте Днестра стремительно переходят в частные руки и теряют свое природное предназначение. Скоро туда не смогут попасть и местные жители...»*.

За опубликованную статью, автору, и газете три года пришлось по судам доказывать простую истину: все, что было написано, — правда. А нарушители, как ни в чем не бывало, расширяли свое строительство. Параллельно с этой начались и другие стройки на природоохранных землях природно-заповедного фонда и зоне санитарной охраны Одесского питьевого водопровода. И вот прошло всего лишь несколько лет. Много воды утекло в реке Днестр. За это время уникальные пойменные луга полностью засыпаны сотнями тысяч тонн жерствы, изъятой из незаконно открытого в Маяках карьера и фактически уничтожены навсегда, забетонированы берега реки. Ну а местным жителям, естественно, — вход воспрещен. А начиналось-то все с благих намерений и обещаний. Мол, построим один домик для хранения весел от весельных лодок под названием лодочная станция. При этом создадим сотни рабочих мест для местных жителей, наведем порядок, убрав территорию от мусора и т.д.

Но все было бы еще терпимо, если бы на этой стройке была поставлена точка. А изъятые из природного биосферного цикла поймы реки 7,2866 га уникальных водно-болотных угодий дельты оказались бы последним участком, пожертвованным властями Белгород-Днестровского района в угоду рвущихся из урбанизированных территорий богатых людей. Но нет. На этом захват береговой зоны реки не закончился. Небольшая передышка после пика глобального экономического кризиса и снова атака на Днестр. Вновь объявляется война

береговой — запретной 100-метровой зоне Днестра. Появляются коттеджи на землях заповедного урочища «Днестровские плавни», у первого пограничного поста на границе Молдова-Украина, на бывшем осетровом хозяйстве. Множество писем, уходивших в разные инстанции от экологов с тревогой за судьбу земель природно-заповедного фонда, возвращались от администрации президента, генеральной прокуратуры, премьер-министра на места, где рассмотрением жалоб занимались чиновники, на которых жаловались.

Но и этого оказалось мало. Областное управление экологии совместно с комиссией по экологии областного совета инициируют изъятие земель заповедного урочища «Днестровские плавни» в связи с тем, что эти земли оказались под техногенным влиянием и более не могут выполнять своего предназначения. При этом они опираются на какие-то завуалированные экспертные заключения об отсутствии какой-либо ценности. Возникает резонный вопрос, почему же, когда общественность сообщала о незаконном застраивании ценных земель, природоохранные и правоохранительные структуры не реагировали и не обращали на это внимания. Теперь же, у этих природоохранных структур возникает идея фактически узаконить самострой на заповедных землях, а для тех, кому не хватило заповедных территорий, изъять оставшиеся клочки уникальных природных пойменных лугов природно-заповедного фонда. Кроме того, уже более 2-х лет компания Укрэнерго лоббирует экологически опасный проект линии электропередач через заповедные земли, всячески игнорируя мнение общественных и международных экологических организаций о том, что есть ряд альтернативных и экологически безопасных вариантов энергопоставок.

Вскоре появляется проект решения на сессию Одесского областного совета 14 февраля 2013 года. Документ звучит так: «…Скасувати статус об’єкта природно-заповідного фонду місцевого значення частини заповідного урочища «Дністровські плавні» на території Білгород-Дністровського району Одеської області, яка зазнала техногенного впливу і не може використовуватись за своїм цільовим призначенням, та оголосити аналогічну за площею природну територію земель водного фонду (Дністровський лиман) об’єктом природно-заповідного фонду місцевого значення, включивши її до складу заповідного урочища «Дністровські плавні», в межах визначених проектом змін меж заповідного урочища «Дністровські плавні» на території Білгород-Дністровського району Одеської області, розробленим Державною екологічною академією післядипломної освіти та управління…». С целью узаконить указанное незаконное строительство в заповедном урочище «Днестровские плавни» и начать новое, на последних сохранившихся заповедных пойменных лугах, Одесский областной совет 14.02 2013 принимает решение №738- VI *"Про зміну складу території заповідного урочища"Дністровські плавні" на території Б-дністровського р-ну Одеської області"* об изъятии из заповедного фонда еще **158,3649 га**

Рис. 1. Заповедные земли, изымаемые Одесским областным советом

На подготовленной к изъятию карте четко видно, что изымают одни из самых ценных земель заповедного урочища и земли заповедной зоны Нижнеднестровского национального парка, а именно:

1. Осетровое хозяйство, земли которого незаконно и интенсивно застраиваются компанией «Первая днестровская рыбная заводь».
2. Коттеджный комплекс «Хатки», незаконно построенный в заповедном урочище и расположенный у первого пограничного поста.
3. Пойменный луг напротив впадения водока Турунчука в р.Днестр.
4. Пойменные луга вдоль трассы Маяки-Паланка от впадения Турунчука: от 45 и до 51 км.

Эта территория является и заповедным урочищем и заповедной зоной Нижнеднестровского национального природного парка в соответствии с предварительным зонированием (см. http://dnestrpark.com/). Именно этот участок является водно-болотными угодьями международного значения – Рамсарские угодья. Именно этот уникальный для ПЗФ участок, где еще имеют шанс покормиться и отдохнуть птицы каравайки - символы национального парка, нужен энергетикам для линии электропередач. Энергетики упорно ведут экологически самый опасный вариант трассы и фактически поставят крест над оставшимися пойменными лугами дельты Днестра. При этом, взамен украденных у природы ценных участков они передают пустынные от беспредельного браконьерства акватории Днестровского лимана, которые не имеют никакой ценности по сравнению с дефицитными для природы пойменными лугами.

О ценности пойменных лугов можно судить по данным весны 2013 года, когда в период экологического попуска из плотины Днестровской ГЭС, начиная с середины апреля они были залиты паводковыми водами на 0,3-0,8 метров. Здесь только на небольшом их участке на протяжении более трех недель кормились и отдыхали тысячные стаи птиц, многие из которых занесены в Красную книгу Украины: пеликан розовый, желтая цапля, каравайка, колпица, ходулочник, кроншнеп большой и другие виды. Кроме того, заливаемые паводковыми водами пойменные луга дали возможность фитофильным видам рыб успешно отнереститься.

Но эти факты обычно игнорируются теми, кто хочет изъять заповедные земли. Когда завершилась подготовка национального кадастра земель и он был опубликован, стало ясно, что дела с заповедными землями в дельте Днестра обстоят гораздо хуже, чем предполагалось. В границах Нижнеднестровского национального природного парка и заповедного урочища «Днестровские плавни» уже изъяты значительные площади, что дискредитирует саму идею национального парка и заповедных территорий. Значительная часть площадей, расположенных на землях Белгород-Днестровского района Одесской области, роздана под какие-то студенческие базы, спортивные комплексы, складские и производственно-складские помещения и даже торгово-выставочные центры (см.рис.2: номера участков на карте соответствуют номерам в таблице). Кто имеет желание ознакомиться с другими территориями Одесской области см. ссылку на http://map.dazru.gov.ua/kadastrova-karta.

Рис. 2. Дислокация изымаемых заповедных земель на карта-схеме.

Таблица. Земли природно-заповедного фонда в дельте Днестра, изъятые или переданные в частную собственность вопреки Закону Украины о «Природно-заповедном фонде»

Кадастровый номер	Назначение участка	Размер, га
5120887400:01:005:0025 *На землях Нижнеднестровского НПП*	Приватна власність експлуатація та обслуговування студенського оздоровчого табору "Дружба"	0.5384
5120887400:01:005:001 *На землях Нижнеднестровского НПП*	Державна власність для будівництва, експлуатація та обслуговування комплексу стаціонарної рекреації	8.0322
5120887400:01:005:0003 *На землях Нижнеднестровского НПП*	Державна власність для проектування, будівництва спортивно-оздоровчого комплексу з реконструкцією існуючого корпусу	7.2866
5120887400:01:005:0023 *На землях Нижнеднестровского НПП*	Приватна власність для рибогосподарських потреб	1.00
5120887400:01:005:0010 *На землях Нижнеднестровского НПП*	Державна власність водогосподарських підприємств	100.0016
5120887400:01:001:0232 *На землях Нижнеднестровского НПП*	Приватна власність для будівництва складського комплексу	100.002
5120887400:01:005:0020 *В санитарной зоне Одесского водозабора*	Державна власністьдля проектування, будівництва спортивно-оздоровчого комплексу з реконструкцією існуючого корпусу	7.0002
5120887400:01:005:0009 *На землях Нижнеднестровского НПП и заповедного урочища ДП*	Державна власність для будівництва складського комплексу	99.9955
5120887400:01:005:0008 *На землях Нижнеднестровского НПП и заповедного урочища ДП*	Державна власність для будівництва, експлуатації та обслуговування виробничо-складської бази	99.9887
5120887400:01:005:0001 *На землях заповедного урочища ДП*	Державна власність водогосподарських підприємств	2.158
5120887400:01:005:0021, *На землях заповедного урочища ДП*	Державна власність для будівництва і обслуговування торгово-виставочного центру	34.2999

Каким образом это стало возможным? Сможет ли дать ответ на этот вопрос объективное расследование прокуратуры? Наши многочисленные обращения последних лет показали, что эти структуры не видят нарушений в том, что системно дерибанятся земли природно-заповедного фонда дельты Днестра. Но сейчас, когда кадастр земель Украины является доступным и публичным, их ответы на многочисленные вопросы общественности должны стать не голословными, а убедительными и доказательными.

Список литературы

Решение сессии Одесского областного совета №738- VI *"Про зміну складу території заповідного урочища"Дністровські плавні" на території Б-дністровського р-ну Одеської області"* 14 февраля 2013 года.

Русев И.Т. «Мегаполис вместо пойменных лугов, или Азбука природоразрушения в дельте Днестра», «Вечерняя Одесса»,10 декабря 2005 г. №№187–188.

http://map.dazru.gov.ua/kadastrova-karta.

http://dnestrpark.com/)

http://odessa-daily.com.ua/news/nijnednestrovskiy-park-brakonieri.html;http://www.odessa-daily.com.ua/component/content/article/199-mneniya/48264-brakonieri-pod-prikritiem.html

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОДЕССКОГО ПИТЬЕВОГО ВОДОПРОВОДА И РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН НИЖНЕДНЕСТРОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

***И.Т. Русев, **Ю.В. Терновая**

**Украинский НИИ противочумный институт им. И.И.Мечникова,*
Украинское общество охраны птиц, г.Одесса; <rusevivan@ukr.net>
***Одесский государственный экологический университет,*
Эколого-культурный центр им.В.Н.Гонтаренко, с.Маяки, dnistro@ukr.net

Биологическая безопасность Украины - сложная комплексная проблема, включающая санитарно-эпидемиологический, медицинский, экологический, социальный и военный аспекты. Среди возможных факторов, способных спровоцировать возникновение опасных инфекционных заболеваний в зоне Одесского питьевого водозабора следует назвать каскад Днестровских ГЭС – ГЭС-1, ГЭС-2, ГАЭС, а также комплекс коттеджных поселков в зоне санитарной охраны водозабора.

Со дня основания города Одессы, ещё в 1794 году, острой проблемой, препятствовавшей развитию инфраструктуры города, было отсутствие надежного и качественного источника водоснабжения. Используемые местные ресурсы (колодцы, родники, дворовые цистерны по сбору дождевой воды) не могли обеспечить быстро развивающийся город в полном объеме. Только в 1873 году был запущен водопровод с водоочистными сооружениями (ВОС) в селе Беляевка, производительностью 20 тыс.м^3/сутки. С 2004-го года вода потребителям подается круглосуточно. Основным источником водоснабжения является река Днестр. Водозабор и очистка поверхностной воды происходит на ВОС «Днестр», расположенной в г. Беляевка в 40 км от Одессы. Полезная производительность водоочистной станции «Днестр» составляет 920 тыс.м^3/сутки, фактическая подача воды - 480-550 тыс.м^3/сутки. Река Днестр является единственным источником водоснабжения для Южного региона Одесской области, в который входят такие города, как Ильичевск, Б.Днестровский, Беляевка, Овидиополь, Теплодар, Южный (*Филиал «Инфокс водоканал» // Режим доступа. - http://infox.ua/projects/infoxvodokanal/).*

В связи с наличием многих загрязнителей реки, качество воды реки Днестр еще далеко от международных стандартов и требует пристального внимания, как со стороны региональных властей, так и со стороны властей национального уровня в трансграничном аспекте взаимоотношений Молдовы и Украины.

Несмотря на спад промышленной и сельскохозяйственной нагрузки на реку Днестр за последние десятилетия появились два новых фактора, крайне негативно влияющих на качество поступающей воды Днестра для ее подачи потребителям. Это гидроэнергетический комплекс в Черновицкой области выше по течению реки от станции «Днестр» на 700 км, где сооружены Днестровская ГЭС-1, ГЭС-2 и активно строится Днестровская ГАЭС, а также незаконная застройка береговой зоны реки Днестр в санитарной зоне охраны питьевого водопровода. Вполне естественно – это отражается на качестве воды, поступающей в Одесский питьевой водопровод, а также повышает биологически риски по опасным заболеваниям.

Огромный массив тростниковых зарослей и пойменных лугов всегда служил важным естественным биологическим фильтром для днестровской воды и с этой точки зрения ценность водно-болотных угодий дельты Днестра имеет огромное значение. Вода, после прохождения плавневого биологического фильтра приобретает иной цвет и качество (Русев, 2003).

П. Бойс (2007) в специальном отчете: Оценка данных мониторинга физико-химического и микробиологического качества поверхностных вод Нижнего Днестра, 2001 – 2005 гг., выполненного в рамках технической помощи в планировании менеджмента бассейна Нижнего Днестра (EUROPEAID/120944/C/SV/UA) констатирует, что: **«…необходимо установить контроль за видами деятельности в бассейне Днестра, в частности, за сельским хозяйством, рекреацией и строительством, например, за расширением населенных пунктов, в целях предотвращения любого ухудшения качества воды в будущем...»**. Однако, эти рекомендации не стали руководством к соблюдению природоохранного законодательства государственными службами при согласовании ими многочисленных коттеджных комплексов в водоохранных и санитарных зонах Одесского питьевого водозабора, а также в границах территорий природно-заповедного фонда на

протяжении последних 8 лет (рис.1). Наоборот, все незаконные стройки, проводимые в 100 прибрежной зоне реки Днестр в течение последнего десятилетия, а также в санитарной зоне охраны Одесского питьевого водозабора получили «зеленый свет» на фактическое уничтожение прибрежных природных экосистем практически от всех государственных служб. И это притом, что существуют жесткие запреты национального и международного природоохранного законодательства, а состояние самих водных ресурсов Днестра, особенно его устьевой зоны, является критическим, о чем упоминалось на протяжении последнего десятилетия во многих статьях, как в научных изданиях, так и на страницах региональной прессы (рис.2).

Рис.1. Противозаконные застройки береговой 100 метровой полосы реки Днестр и в санитарной зоне станции «Днестр»:
1.«Первая днестровская рыбная заводь»
2.Егерьский пункт «Хатки»
3. «Watercity» (временно приостановлен)
4.Первая очередь лодочной станции
5.Вторая очередь лодочной станции
6.ЧП «Погиблев»
7.«Приднестровец» (ООО «Главстрой»)

В многочисленных публикациях указывается на нарушение не только национального природоохранного законодательства Украины, Конституции Украины, но и международных договоренностей, подписанных Украиной в рамках Рамсарской, Боннской, Бернской, Орхусской конвенций, конвенции по охране биоразнообразия (Рио-де-Жанейро), Афро-Евразийского международного соглашения по охране мигрирующих птиц.

Следует указать и на тот факт, что всевозможные государственные комиссии и инспекционные службы фактически скрывают факты незаконного строительства в прибрежной 100-метровой полосе реки Днестр, на территории заповедного урочища „Днестровские плавни”, Нижнеднестровского НПП и в зоне Одесского питьевого водозабора, что может обернуться непредсказуемой экологической и санитарно-эпидемиологической катастрофой. Особенно это актуально на фоне неполучения воды дельтой реки Днестр в весенний и летний период из Днестровского водохранилища, которое полностью зарегулировало сток реки. Днестровская ГЭС фактически решает свои ведомственные интересы, игнорируя интересы миллионов жителей, зависящих от Днестра, как от единственного питьевого источника.

Особое значение имеет охрана территорий природно-заповедного фонда дельты Днестра. За нарушение законодательства Украины про природно-заповедный фонд, а также законодательства о санитарно – эпидемиологическом благополучии населения виновное лицо может привлекаться к дисциплинарной, административной, гражданской или криминальной ответственности. Особенно бдительными должны были быть представители региональных санитарно-эпидемиологических служб. Однако как областная территориальная, так и бассейновая санитарно-эпидемиологические станции на водном транспорте фактически согласовали размещение таких опасных объектов. Закон Украины «Про природно-заповедный фонд» регулирует экономические, социальные, правовые и экологические отношения природно-заповедного фонда в Украине. Однако, за все нарушения, о которых мы сказали выше, никто к ответственности привлечен не был.

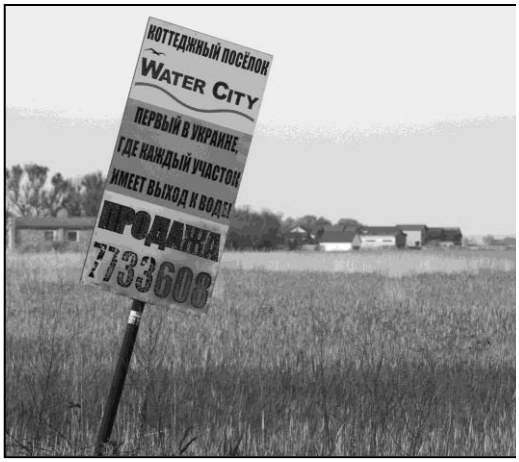


Рис.2. Территория Нижнеднестровского национального природного парка, незаконно застраиваемая коттеджными комплексами

Дельта Днестра – это водно-болотные угодья международного значения. В соответствии с международными договоренностями и Водным Кодексом Украины такие угодья требуют особого внимания и охраны. Водный кодекс Украины регулирует правовые отношения с целью обеспечения сохранения, научного обоснования, рационального использования вод для нужд населения и отраслей экономики, восстановления водных ресурсов, охраны вод от загрязнения и исчерпывания, избежание вредного воздействия вод и ликвидации его последствий, улучшения состояния водных объектов, а также охраны прав предприятий, учреждений, организаций и граждан на водопользование.

Нарушение водного законодательства также влечёт за собой дисциплинарную, административную, гражданско-правовую или криминальную ответственность. Однако, несмотря на формальное наличие множества правовых документов, следует отметить, что с каждым годом число экологических преступлений и иных правонарушений в дельте Днестра увеличивается. Они все больше влияют на состояние общественной безопасности и качества питьевой воды. Экологические преступления причиняют вред не только экономике страны, но и подрывают сами биологические основы существования человека. Всё это диктует необходимость наращивать усилия общественных организаций, всех государственных, в том числе и правоохранительных органов, в охране и восстановлении естественной среды обитания человека.

Между тем, повседневная практика свидетельствует о том, что только силами природоохранных и контролирующих органов остановить разрушительный экологический беспредел, невозможно. Эти органы снизу доверху замыкаются на исполнительную власть, принимающую окончательные экономические и экологические решения. В силу зависимого положения они часто вынуждены идти на компромиссы, потакать местническим, ведомственным интересам и крупному бизнесу, а принципиальная позиция отдельных инспекционных служб или законных требований местного населения нередко властями просто игнорируется. В самих этих органах в последнее время происходит процесс коммерциализации, сращивания с теневой экономикой, укрытия злоупотреблений должностных лиц. В сложившихся экстремальных условиях с охраной природы крайне негативно следует расценивать любые шаги, направленные на ослабление прокурорского надзора в сфере экологии. Обобщение опыта работы природоохранных прокуратур позволяет сделать вывод о необходимости дальнейшего совершенствования их деятельности, укреплении высококвалифицированными кадрами, владеющими экологическими, правовыми и экономическими знаниями, а также об их надлежащем техническом оснащении. Сегодня, как никогда раньше, необходимы: укрепление авторитета природоохранных прокуратур; создание стабильных правовых основ деятельности и взаимодействия их с территориальными прокуратурами и другими право- и природоохранными и контролирующими органами в сфере экологии; активное участие в законопроектной работе в области экологии. Надзор природоохранных прокуратур необходимо распространить также на исполнение международных договоров Украины в области охраны окружающей природной среды, ратифицированных в установленном порядке и имеющих прямое действие, без внесения соответствующих изменений и дополнений в законы и другие нормативно-правовые акты.

Главные приоритетные задачи, которые необходимо решать – это сохранность естественной ценности водно-болотных угодий дельты Днестра, как природного фильтра очистки воды, минимизация антропогенной нагрузки, путем выноса незаконных коттеджных поселков из санитарной прибрежной зоны реки Днестр, а также принятие экологически обоснованных Правил эксплуатации Днестровского каскада ГЭС. Это важно для поддержания на нормальном уровне качества питьевой воды, необходимой людям, сохранения уникальных

природных экосистем для биосферы и природных ресурсов для сбалансированного развития рекреации.

Список литературы

1. Бойс П. Оценка данных мониторинга физико-химического и микробиологического качества поверхностных вод Нижнего Днестра, 2001 – 2005 гг. // Техническая помощь в планировании менеджмента бассейна Нижнего Днестра: EUROPEAID/120944/C/SV/UA. – 2007
2. Русев И.Т. Дельта Днестра: история природопользования, экологические основы мониторинга, охраны и менеджмента водно-болотных угодий. - Одесса. – «Астропринт». – 2003. – 765 с.
3. Филиал «Инфокс водоканал» // Режим доступа. - http://infox.ua/projects/infoxvodokanal/
4. Химические показатели качества воды // http://water.ucoz.ua/index/0-20
5. Чистая вода в вашем доме // Режим доступа. - http://water-filters.kiev.ua/kachestvo.php

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОПУСК 2013 ГОДА НА ДНЕСТРЕ: ЕСТЕСТВЕННЫЙ ЦИКЛ ИЛИ ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ РОЛЬ ДНЕСТРОВСКОЙ ГЭС?

И.Т. Русев
Украинский НИИ противочумный институт им. И.И.Мечникова
Украинское общество охраны птиц, г.Одесса; e-mail: rusevivan@ukr.net

Ученые Украины и Молдовы неоднократно констатировали, что уже около 30 лет природная экосистема дельты Днестра находится под угрозой, созданной Днестровским каскадом ГЭС. Самым значительным экологическим событием в бассейне реки Днестр за последнее десятилетия, несомненно, является катастрофическое разрушение уникальной природной экосистемы дельты Днестра по вине Днестровской ГЭС. Руководство этим комплексом на протяжении многих лет совершенно не учитывает природные экологические законы реки Днестр и его устьевой зоны.

Процессы разрушения экосистем дельты Днестра происходили постепенно, подвергаясь целой серии экологических кризисов, которые наблюдались вследствие длительного техногенного осушения речной дельты в 1986, 1987, 1990, 1994, 2004, 2007 и 2011, 2012 гг. Ряд видов птиц, таких как каравайка, колпица, жёлтая цапля, серый гусь, серощёкая поганка уже находятся на грани вымирания в связи с перераспределением естественного стока. Так, например, редчайший вид ибиса – каравайка, который являлся до начала функционирования Днестровской ГЭС одним из самых массовых видов птиц в дельте Днестра (стабильно гнездилось 2500-3000 особей), весной 1987 г. впервые в истории не загнездился именно по вине указанной гидроэлектростанции. В последующий период (1988-2002 гг.) численность гнездящихся караваек в дельте Днестра колебалась от 100-350 особей. А в период 2003-2009 гг. численность гнездящихся птиц сократилась всего до 40-150 особей. В последние годы встречается всего лишь несколько десятков особей. Причиной вымирания каравайки в дельте Днестра – хрупкого символа биоразнообразия Нижнеднестровского национального природного парка, является техногенное изменение гидрологического режима реки, производимое ГЭС, при котором 85% заболоченной ранее территории дельты (за исключением узкой полосы плавней, прилегающих к Днестровскому лиману) в весенне-летний период полностью высыхает на длительный период, превращаясь в пустыню.

На протяжении многих лет мы информировали общественность, а также чиновников Днестровской ГЭС, что первый весенний репродуктивно-экологический попуск должен начинаться в период с 20 апреля по 20 мая и второй летний санитарный - в сроки с 20 июня до 30 июля [*Санитарный попуск воды - специальный термин, обозначающий дополнительный, "залповый" пропуск воды для обеспечения безопасного санитарно-эпидемиологического состояния Днестра и его устьевой зоны*].

Весенний экологический репродуктивно-экологический попуск с расходами на створе г. Бендеры или г. Дубоссары 550 куб. м/сек (+/- 50 куб. м/сек) должен производиться в течение не менее 25-ти дней.

Целью рекомендуемого гидрографа экологического попуска является 100% обводнение дельты Днестра слоем воды от 10 до 100 см, в зависимости от створа, и на площади не менее 220 кв. км для производства репродуктивного цикла всеми её живыми обитателями,

поддержания биоэкологических процессов экосистем водно-болотных угодий, при оптимальном высоком температурном фоне воды – около 18°С. Ведь одним из наиболее ценных видов рыб, которыми славится дельта реки, является сазан, который оптимально нерестится при температуре воды 18-20°С. Местами нереста служат преимущественно самые мелководные свежее залитые прибрежные участки поймы глубиной до 40—50 см среди зарослей прибрежной водной и надводной растительности. Однако такая картина половодья, когда достаточно воды на пойме и в это время уже имеется оптимальная ее температура, наблюдается редко.

Так, например, в начале мая 2012 года, когда температура воды становилась оптимальной, шлюзы на плотине Днестровской ГЭС стали резко закрываться. Вода в Днестре стала резко падать, и даже мизерные участки огромной дельты, которые были увлажнены стали быстро высыхать из-за жары. То есть тогда, когда вода должна поступать в дельту, ее объемы резко начали падать (рис.1).

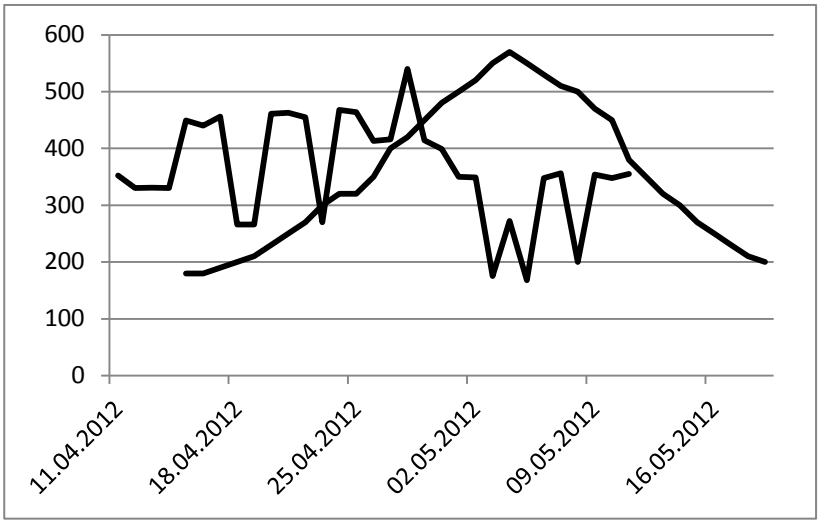


Рис.1. Динамика сброса воды из Днестровского водохранилища (серая линия) и оптимальный экологический попуск для маловодных лет (черная линия) в 2012 году (в м3/сек).

И вполне резонно возникает вопрос, а зачем надо было в холостую, под флагом экологического попуска, сбрасывать воду с 10 апреля, тогда, когда она не приносит никакой пользы для дельты? Вода при таких расходах просто прошла транзитом по руслу реки и вылилась в Черное море. И когда нерест рыбы только начался, воды на пойме уже не было. Но зато администрация БУВР подготовилась к поддержанию стабильных условий для нереста рыбы и в целом ихтиофауны самого искусственного водохра-нилища Днестровской ГЭС. И это в тот самый период, когда в дельте наступает критический для всего живого цикл: растет температура воды, сток Днестра незначительный, соответственно заторможены или вообще прекращаются репродукционные циклы у биоты.

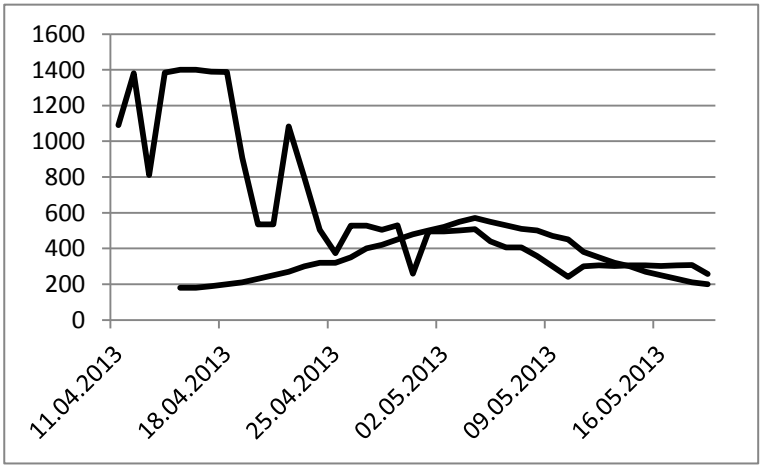


Рис.2. Динамика сброса воды из Днестровского водохранилища (серая линия) и оптимальный экологический попуск для маловодных лет (черная линия) в 2013 году (в м3/сек)

В 2013 году картина экологического попуска снова повторяется. С 11 апреля начинается значительный сброс воды с водохранилища (рис.2). Но затем, в начале мая, отмечается почему-то резкий спад, а затем выравнивается на небольшой объем, сброс воды (см. рис. 2).

Из рисунка 2 видно, что огромный объем воды на протяжении более полумесяца сбрасывался без учета интересов ключевых фаунистических комплексов дельты. Но тогда, когда дельте необходимо было давать расходы объемами на 40-50 куб м3/сек выше, чем фактически чиновники сбрасывали с плотины, никто на это не реагировал. Причем, следует учесть, что температура воды в реке с начала сброса росла медленно. К концу апреля она поднялась с 7,7 до 15,9 С. А когда с первого мая, она начала динамично расти с 16,4 С и подходить к оптимальной для нереста сазана и эффективной репродукции других объектов живой природы, воды как раз в этот период не было достаточно для поддержания уровней на пойме реки. Вода стала стремительно стекать в русло. Но, несмотря на падения объемов сброса воды, пойма низовий реки в целом весной 2013 года получила неплохое обводнение. Впервые за последние 5 лет – время существования Нижнеднестровского национального природного парка, - в дельте насчитывалось более 200 караваек, которые использовали для поиска корма преимущественно пойменные заповедные луга вдоль автротрассы Маяки-Паланка. Часть этих пойменных лугов расположена и на территории Молдовы, где периодически птицы также кормятся.

Таким образом, экологический попуск 2013 года показал еще раз, что пойменные луга являются критическими биотопами для такого редчайшего вида птиц, как каравайка. И с обводнением в весенний период поймы в оптимальные сроки со значительными объемами воды, мы сможем спасти от вымирания этот и многие другие ключевые виды уникального биоразнообразия дельты Днестра.

Анализируя ход экологического попуска 2013 года, мы можем сделать следующие выводы:

1. Экологический попуск 2013 года был однозначно положительным на фоне многих лет отрицательного эффекта от искусственного сброса воды;

2. Положительный эффект сброса воды 2013 года не является заслугой эффективного управления режимом водохранилища, а наблюдался вследствие естественных причин многоводности реки в этот весенний период 2013 года.

3. Для эффективного управления экологическим попуском следует публично обсудить среди ученых, экологической общественности и безотлагательно принять на международном уровне Правила эксплуатации Днестровского каскада электростанций.

Автор выражает благодарность Илье Тромбицкому и Юлии Терновой за подбор и предоставление информации о сбросах воды с Днестровской ГЭС и температурном режиме реки Днестр на створе села Маяки.

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР

В.Г. Руснак

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Николае Димо
Ул. Яловенская, 100, Кишинев, МД – 2070, Молдова
Тел. (+373 22) 284844; e-mail: veacekrus@gmail.com

Введение

Эрозионная обстановка в Республике Молдова с каждым годом ухудшается из-за неправильного отношения к использованию методов проведения мероприятий, по предотвращению угрозы антиэрозионных эффектов почвенного покрова. Резко снижается урожайность, увеличивается загрязненность и ухудшается экологическое состояние почвы, в данном случае, на территории склонов бассейна реки Днестр.

Эродированные почвы, как правило, имеют повышенную плотность и небольшую водопроницаемость, что, естественно, ослабляет впитывание осадков и приводит к недостаточной обеспеченности влагой возделываемых культур. Поэтому, борьба с засухой - это борьба с эрозией почвы [1].

При очень малом выпадении осадков (280 мм/год), важное значение приобретают приемы, способствующие накоплению влаги в почве и экономному ее расходованию. Исследования и практический опыт показали высокую эффективность системы плоскорезной обработки почвы с сохранением на ее поверхности стерни [2].

Применение плоскорезной обработки почвы, тоже способно обеспечить уменьшение вероятности водной эрозии, но при этом происходит увеличение засоренности посевов сорняками, что становится причиной снижения агрономической эффективности до уровня, получаемого при вспашке [3].

Водная эрозия связана со многими факторами, которые характеризуют особенности конкретной территории. Сюда входят: геологическое строение местности, рельеф, почвенный и растительный покров, климатические условия, а также хозяйственная деятельность человека.

Материалы и методы

Научные изыскания проводили в районе бассейна реки Днестр (нижнее течение). Полевые и лабораторные исследования велись по методике, принятой в Европе [4].

Результаты и обсуждение

Оптимальный противоэрозионный комплекс проводимых работ – это сочетание организационно-хозяйственных, агротехнических, луголесомелиоративных и гидротехнических приемов, которые позволяют при наименьших затратах труда и средств задержать и безопасно отвести сток талых и ливневых вод заданной обеспеченности, сократить смыв и выдувание почв, приостановить рост оврагов, повысить плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур.

Полосное возделывание сельхозкультур на склонах – один из ярких примеров, которые показывают, как можно только за счет разумного размещения на данной территории посевов, резко уменьшить эрозию и повысить продуктивность склоновых земель в бассейне реки Днестр. На участке, где проводилась поверхностная обработка (дискование), смыв почвы был в 1,5 – 3,1 раза больше, чем при вспашке. Это объясняется тем, что стерня озимой пшеницы, которая не была заделана в почву, способствовала задержанию почвенных частиц [5].

Наиболее устойчивы к эрозии черноземы выщелоченные, типичные и обыкновенные, менее устойчивы черноземы южные, оподзоленные и серые лесные почвы[6]. Суммарное снижение плодородия пахотных земель, за счет только эродированности, в целом по Молдове составило 44,8%, в бассейне нижнего течения Днестра – 43,4%. Это результат безграмотного отношения к почве [7].

Для обоснования оптимальных объемов задержания талого и ливневого стока на пашне и сброса избытка вод необходимы следующие данные:

- Сумма и интенсивность осадков;
- Количество влаги, поглощенной почвой до проведения почвозащитных мероприятий, с учетом суммы осадков, их интенсивности по периодам года и фазам вегетации сельскохозяйственных растений, генетических свойств почв, крутизны, экспозиции и длинны склона;
- Допустимый поверхностный сток по периодам года с учетом типа почв, крутизны, экспозиции и длины склона;
- Увеличение количества влаги в почве от каждого почвозащитного мероприятия в отдельности и различных в сочетании по периодам года [6].

Выводы

Для того, чтобы не допускать отрицательного эффекта эрозии почвенного покрова, предусматривается проведение агротехнических, гидротехнических, гидромелиоративных, экологических и других противоэрозионных мероприятий.

При определении направлений использования, тех или иных мер, по борьбе с эрозионными процессами почвенного покрова, нужно учитывать всевозможные факторы, т.е. осадки, расположение и характер территории на которых проводятся данные работы.

Библиография
Круть В.М., Пабат И.А., Бенедичук Н.Ф., Абрамов В.Ф. Против засухи и эрозии почвы. Земледелие. М.: Колос, №7.1980, с.24
Бисембаев С.Т., Колоненко В.И. Возможности минимализации обработки почвы под яровую пшеницу. Земледелие. М.: Колос, №7.1980, с.25
Комаров М.И., Бачманов Е.И. Основная обработка почвы на склонах в условиях Воронежской области. Земледелие. М.: Колос, №10.1981, с.20
Роуэлл Д.Л. Почвоведение. Методы и использование. М.: Колос, 1998, с.15-220
Константинов И.С. Агротехнические и фитомелиоративные мероприятия по минимализации эрозии почв. Эрозия почв. Кишинев.2001, с.149
Ванин Д.Е., Извеков А.С. Борьбу с водной эрозией почв – на научную основу. Земледелие. М.: Колос, № 7.1980, с.19
Кухарук Е.С., Асланов К.И. Почвенный фактор, влияющий на состояние водных ресурсов реки Днестр. Сб.: Управление бассейном трансграничной реки Днестр и водная рамочная директива Европейского Союза. Кишинэу. Eco-TIRAS, 2008.с.181-182

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАРКА ИМЕНИ Д.К. РОДИНА – ПАМЯТНИКА САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА, СЕЛО ЧОБРУЧИ

В. Рущук*, Н. Колодина*, Н. Галелюк**
*РНИ экологии и природных ресурсов ПМР, e-mail: nii.ecologii@mail.ru
**ЭОО «Турунчук», e-mail: galeliuk@gmail.com

Приклубный парк в селе Чобручи Слободзейского района заложен в 1958 году на площади 4 га. Архитектор и исполнитель всех работ Родин Дмитрий Кириллович в период с 1972 год по 1978 год провел строительные работы по благоустройству территории. Свои идеи он выразил, используя окружающий растительный мир природы. Искусно созданные из бетона каменные гроты, скалы, каскадов скульптурные композиции, водопады и журчащие ручьи с водной гладью занимающие 0,25 га парка. Вода ко всем объектам, поступает из артезианской скважины.

Роль парка неоценима в решении рекреационной функций: насыщенный кислородом воздух, спокойная световая гамма листвы, приятные для слуха трели птиц, энергетическое воздействие флоры на человека, водная гладь с зеркальным отражением природы, журчание водопадов оказывают положительное влияние на его посетителей.

По итогам Всесоюзного конкурса на лучшую архитектуру и благоустройство городских и сельских парков культуры и отдыха в 1982 году в конкурсе, проведенным ВДНХ СССР, Чобручский парк награждается Дипломом I степени и Большой золотой медалью ВДНХ СССР.

Принимая во внимание неординарность парка, в целях его сохранения в 2000 году указом Президента парк возводится в ранг Государственного парка – памятника садово-паркового искусства республиканского значения села Чобручи Слободзейского района имени Родина Дмитрия Кирилловича.

На основании положения, разработанного Коллегией Республиканского управления культуры, данный объект признан одним из выдающихся и ценных образцов самобытной парковой культуры, сохраняемых в эстетических, научных, природоохранных и оздоровительных целях. Парк является составной частью природно-заповедного фонда Приднестровской Молдавской Республики. Для его сохранения на территории парка запрещена всякая хозяйственная деятельность, не связанная с выполнением задач, возложенных на государственные заповедники и нарушающая экологическое равновесие.

Парку 55 лет. Возраст насаждений, изменения климатических условий, небывалая засуха 2007 года являются основной причиной удаления сухих, и представляющих угрозу посетителям деревьев.

В целях сохранения парка общественной организацией «Турунчук» выигран грант для разработки проектной документации по сохранению флоры и совершенствованию положительных качеств объекта, рассчитанные на соответствующее эмоциональное восприятие. Рассматривая парк как целый комплекс с характерными для него свойствами,

тематического ландшафтного дизайна. Архитектурные произведения, размещенные в парке, должны гармонично сочетаться с ландшафтным дизайном. Конструктивное решение должно быть оптимальным, то есть планироваться с учетом наличия, доступности и рациональности меняющихся климатических условий, сочетаемости видов, работы всех конструкций парка в соответствии с задуманной идеей архитектора. Учитывая важность объекта, осуществление работ выполнено специалистами Министерства природных ресурсов и экологического контроля и НИИ экологии ПМР.

На территории парка произрастает более 50 видов древесно-кустарниковых пород, около 1000 шт. Основные породы в более старой части парка - это вяз и софора, большинство из которых являются биологически отжившими, потерявшими свою декоративность в силу своей великовозрастности. (60 лет). Более поздние посадки зеленых насаждений находятся в хорошем состоянии, в то же время некоторым необходимо провести санитарную и формовочную обрезку. В старой части парка необходимо провести реконструкцию с частичной заменой зеленых насаждений с сохранением существующих пространственно-композиционных решений.

Поскольку реконструкция со сносом насаждений является очень трудоемким и дорогостоящим мероприятием, её необходимо провести в несколько этапов.

I этап - раскорчевать полностью усохшие, представляющие угрозу падения одиночные деревья, а также самосев низкодекоративных пород (ясень, вяз, клен американский). Кроме того выполнить посадку зеленых насаждений на свободном от деревьев участке с целью ограждения парка от жилой застройки - посадить ряд деревьев вдоль дороги - Бундук двудомный - быстрорастущая пород с широкой кроной. На фоне ряда деревьев посадить несколько ландшафтных групп (дуб каштанолистный, боярышник, кельрейтерия). Для формирования зимнего пейзажа добавить хвойные породы - тис ягодный, туя западная ф. колоновидная, туя западная ф. Эльвангера, дополнить красивоцветущими кустарниками - будлея Давида, будлея очереднолистная, скумпия, магония, дейция. (Схема прилагается).

II этап - раскорчевать биологически отжившие рядовые посадки софоры и вяза. Вместо софоры вдоль парка посадить ряд липы, плотная кроны которой будет защищать парк со стороны улицы.

На участках после раскорчёвки биологически отжившего вяза посадить ландшафтные группы куда будут входить хвойное, лиственные породы, красивоцветущие кустарники (с разным периодом цветения), почвопокровные растения. При этом породы необходимо подобрать с учетом их сочетания с архитектурными элементами парка (беседки, мостики, гроты, скульптура, водоемы). При подборе пород в ландшафтных композициях учитывать динамику декоративности, ритмику биологического развития и эстетическую согласованность их формы, структуры и цвета.

III этап - раскорчевать рядовую посадку биологически отживших деревьев, состоящих из нескольких пород деревьев (вяз, софора, орех грецкий) вдоль улицы напротив парка и заменить их молодыми - однопородной рядовой посадкой липы.

Весной 2013 года на площади 0,15 га произведена закладка зеленых насаждений на свободном от деревьев участке с целью ограждения парка от жилой застройки

Новые насаждения: туя западная ф. колоновидная, туя западная ф. Эльвангера, тис ягодный, бундук, кельертерия, дуб каштанолистный, боярышник, магония, дейция, будлея очереднолистная, будлея Давида.

ACUMULAREA NITRAŢILOR ÎN APELE SUBTERANE DIN REPUBLICA MOLDOVA, CAUZELE ŞI SOLUŢII DE MINIMIZARE A POLUĂRII

Maria Sandu, Tărîţă A., Sergentu E. , Ţurcan S., Goreacioc Tatiana

Institutul de Ecologie şi Geografie
MD-2028, mun. Chişinău, str. Academiei 3

Introducere

Pe teritoriul Republicii Moldova sunt toate tipurile de resurse de apă dulce (râuri, lacuri şi din straturile subterane), însă ele au o distribuţie neuniformă în spaţiu dar şi în timp, având mari variaţii sezoniere.

Cât priveşte apele subterane cele mai însemnate ape descendente sunt cele din primul orizont acvifer (freatice), care-s cantonate la adâncimi de 10-30 m şi pot avea un debit de 1-10 L/s/km^2. Apele freatice constituie principala sursă de apă în localităţile rurale, unde nu există sisteme centralizate de alimentare cu apă. Dar, din punct de vedere calitativ, acestea nu întotdeauna îndeplinesc condiţiile de potabilitate după indicatorii fizico-chimici şi micro-biologici. Apele subterane de profunzime sunt situate sub nivelul zonei schimbului activ, dar calitatea apei totuşi depinde de condiţiile climatice şi existenţa sau lipsa surselor de poluare.

Unul dintre contaminanţii frecvenţi sunt nitraţii, îndeosebi în primul rând în apele subterane. Astfel devine deosebit de importantă problema reducerii conţinutului NO_3^- şi elaborarea măsurilor de prevenire a scurgerii nitraţilor din sol în apele naturale. Din acest motiv a fost elaborată Directiva UE privind nitraţii (91/676/EEC, 1991), document ce vizează protejarea calităţii apei în Europa prin prevenirea poluării apelor subterane şi a celor de suprafaţă cu nitraţi proveniţi din surse agricole şi prin promovarea utilizării de bune practici agricole. Directiva solicită statelor membre să monitorizeze concentraţiile de nitraţi în apele de suprafaţă şi subterane, să identifice apele afectate şi pe cele ce pot fi afectate de poluare dacă nu sunt luate măsuri de prevenire a acumulării ionilor NO_3^- în ele. Directiva se dovedeşte eficientă: între 2004 şi 2007, concentraţiile de nitraţi din apele de suprafaţă au rămas constante sau au scăzut în 70 % din locaţiile monitorizate din ţările membre ale UE. În cazul a 66 % din punctele de monitorizare a apelor subterane, calitatea este constantă sau în curs de îmbunătăţire.

Metode şi materiale

Pentru corelarea dintre cota izvoarelor (%), apa cărora este poluată cu nitraţi, şi numărul gunoiştilor spontane prin coeficientul de corelaţie lineară au fost folosite rezultatele obţinute în cercetarea calităţii apei izvoarelor şi cişmelelor din bazinul fl. Nistru, realizată în proiectul "Rolul afluenţilor asupra formării calităţii apelor fluviului Nistru şi studiul calităţii apei izvoarelor/cişmelelor din bazinul Nistrului ca surse de alimentare cu apă şi pentru irigare" (cond. dr. Gladchi V.) din cadrul Programului de Stat "Cercetări ştiinţifice şi de management al calităţii apelor" (coord., acad. Duca Gh.), prelucrate prin statistica matematică [1].

Rezultate şi discuţii

O bună monitorizare a stării ecologice a apelor este esenţială atât pentru cele de suprafaţă cât şi pentru apele subterane. În prezent, există în UE cca 31 000 de puncte de prelevare pentru apele subterane şi 27 000 de staţii pentru apele de suprafaţă.

Sumar de tendinţe a nitraţilor în apă [2]:

- 21% au tendinţa de stare constantă;
- 33% variază sezonier;
- tendinţa creşterii medii - 0,34 mg NO_3^- /dm^3/ an;
- În anul 2001 34% din surse a depăşit limita de 50 mg / dm^3 azotat (iarna);
- Până în 2015, 41% ar putea să depăşească 50 mg / dm^3.

Studiul din zonele sensibile ale Marii Britanii arată că efectul schimbărilor din sol se răsfrânge asupra conţinutului NO_3^- din apelor subterane cu efect măsurabil la punctele de captare, după numai doi ani, în timp ce în alte cazuri - după 30 de ani [3].

Multe dintre concentraţiile de nitraţi în apele subterane arată fluctuaţii pe parcursul anilor [4], constatând că aproape 50% dintre date (pentru Creta) au fluctuaţii sezoniere. Beeson, S. şi Cook, M. au evidenţiat concentraţii scăzute în perioadele secetoase în cazul în care nivelul apei a fost neobişnuit de scăzut [5].

În Republica Moldova cca 40% din populaţie (rurală) se alimentează cu apă din straturile subterane cu presiune hidrostatică (6 200 sonde) şi din primul strat acvatic (fără presiune) (cca 150 mii fântâni şi izvoare), ceea ce asigură 1811 mii m^3/zi rezerve confirmate şi 444 mii m^3/zi - rezerve cercetate, neconfirmate - cca 54 mii m^3/zi şi resurse de perspectivă - cca 864 mii m^3/zi.

Tabelul 1. Principalii parametri ai apelor subterane din Republica Moldova

Acviferul	Adâncimea medie, m	Debit, m^3/oră	Nr. surselor	Principalii poluanţi	Sursele de poluare
Quaternar freatic	10-15	1-3	Cca 150 mii	**NO_3^-**, NH_4^+, SO_4^{2-}, NO_2^-, pesticide, produse petroliere	Deşeuri, îngrăşăminte minerale, depozite
Sarmaţian mediu	100-300	2-10	500	Turbiditate, fier, nisip	Fe în nisip
Baden-Sarmaţian Inferior	NRM -50; CRM-100-200; SRM- 200-260	50-100	3 000	**NO_3^-**, NH_4^+, SO_4^{2-}, NO_2^-, F^-, săruri minerale,duritatea	Deşeuri, îngrăşăminte minerale, dizolvarea compuşilor Ca şi Mg, etc
Cretacic	NRM –50-100; NCRM-150-200	2-100	500	F-,săruri minerale , duritatea.	dizolvarea compuşilor Ca şi Mg
Sarmatul Superior	100-200 m în valea r. Prut	3-10	50-100	Nisip	Fe în nisip
Pontic	100-200 m în valea r. Prut	5-10	50	Nisip	Fe în nisip
NRM - Nordul RM; CRM - Centrul RM; SRM - Sudul RM; NCRM - Nord - Centrul RM					

O valoare deosebită pentru republică o au apele din straturile acvifere freatic şi de adâncime. Din cantitatea totală de ape subterane administrate pe teritoriul republicii doar 50% pot fi utilizate în scopuri potabile fără tratare prealabilă. Spectrul poluanţilor naturali si artificiali este foarte larg: compuşii azotului, pesticide, seleniu, sulfaţi, etc. (tab. 1). Valorile mineralizării si durităţii totale depăşesc de 2-5 ori si mai mult normativele sanitar-igienice [6].

Conform informaţiei prezentate de Centrul Naţional de Sănătate Publică (CNSP) cea mai nefavorabilă situaţie privind calitatea apei din sursele subterane, folosite în scopuri potabile, s-a creat în raioanele Călăraşi, Glodeni, Străşeni, Ceadâr-Lunga, unde 100 % din probe nu corespund standardului la parametrii hidrochimici, iar în UTA Găgăuzia, mun. Bălţi, raioanele Anenii Noi, Basarabeasca, Leova, Orhei, Sângerei, Taraclia, Telenesti, Ungheni - 70-97% din probele de apă [6].

Studiul realizat în secolul trecut (a. 1999) demonstrează că 85-89 % din fântâni aveau apă poluată cu nitraţi [7] (tab. 2).

S-a constatat că azotaţii manifestă valori deosebit de înalte pentru localităţile cercetate de prof. Friptuleac G., etc., în a. 2008, depăşind de peste 3 ori concentraţia maximă admisibilă [8].

Statistica matematică a rezultatelor obţinute în cercetarea calităţii apei izvoarelor şi cişmelelor din bazinul fl. Nistru, realizată în proiectul "Rolul afluenţilor asupra formării calităţii apelor fluviului Nistru şi studiul calităţii apei izvoarelor/cişmelelor din bazinul Nistrului ca surse de alimentare cu apă şi pentru irigare", denotă similarităţi între concentraţiile nitraţilor (<1 CMA şi > 1 CMA NO_3^-) în apa izvoarelor şi alţi indici de calitate [9-13]. O corelare medie a conţinutului NO_3^- se atestă cu duritatea apei chiar la concentraţia nitraţilor din apă mai mică de CMA. La un conţinut mai mare de CMA – ea este mică şi medie pentru reziduul fix, duritate (Ca^{2+}/Mg^{2+}) şi SO_4^{2-} (tab. 3). Astfel concomitent cu ionii NO_3^- în apă se acumulează şi alţi compuşi chimici.

Sursele de poluare a apei cu nitraţi: digestiile animaliere, apele uzate neepurate, deşeurile menajere şi industriale depozitate neadecvat şi îngrăşămintele cu azot utilizate în exces.

Astfel semnificativ este coeficientul de corelare dintre cota izvoarelor (%), apa cărora este poluată cu nitraţi şi numărul gunoiştilor spontane din raioane ($r^2 = 0,7218$) (fig. 1).

Nitraţii rezultă din mineralizarea în fiecare an a 1-2% din azotul organic, fiind săruri foarte solubile din soluţia solului, sub formă de ioni difuzabili migrează în apele freatice.

O soluţie eficientă de minimizare a poluării apelor naturale cu nitraţi este împădurirea terenului şi a zonelor de protecţie a surselor de apă cu specii de arbori şi arbuşti: tei, păducel, ulm, salcâm, gorun, stejar, frasin, sălcioară, jugastru, arin, etc. [14].

Tabelul 2. Calitatea apei în bazinul râurilor Ciuluc

Nr d/o	Judeţul	Nr de fântâni	Conţinutul de nitraţi, mg/dm^3						Total poluate	
			< 45		45-100		> 100		Nr de fântâni	%
			Nr fântâni	%	Nr fântâni	%	Nr fântâni	%		
1	Ungheni	147	17	11	32	22	98	67	130	89
2	Bălţi	936	140	15	347	37	449	48	796	85
3	Orhei	402	60	15	141	35	201	50	342	85

Tabelul 3. Corelarea conţinutului NO3- cu cel al altor indici de calitate

<1 CMA NO3-	**> 1 CMA NO3-**
Duritatea: y = 0,1196x+ 6,6712; **r^2 = 0,281,** pH: y = 0,0006x + 7,5659; r^2 = 0,0002, Ca^{2+}: y = 1,3094x + 64,832; r^2 = 0,057, Mg^{2+}: y = 0,6789x + 49,968; **r^2 = 0,151,** Reziduu fix: y = 6,0301x + 881,67; r^2 =0,048, SO_4^{2-}: y = 3,387x + 189,03; r^2 = 0,036, Cl^-: y = 0,5736x + 57,194; r^2 = 0,013.	Duritatea: y= 0,5664x + 10,541; **r^2 = 0,1454**, pH-ul: y= -0,0149x + 8,2896; r^2= 0,0007, Reziduu fix: y= 80,166x + 939,46; **r^2=0,3381**, Ca^{2+}: y=8,5538x + 72,823; **r^2 = 0,2402,** Mg^{2+}: y=3,0324x + 77,327; **r^2 = 0,1066**, SO_4^{2-}: y = 18,143x + 215,18; **r^2 = 0,1395**. Cl^-: y = 0,526x + 55,233; r^2= 0,026.

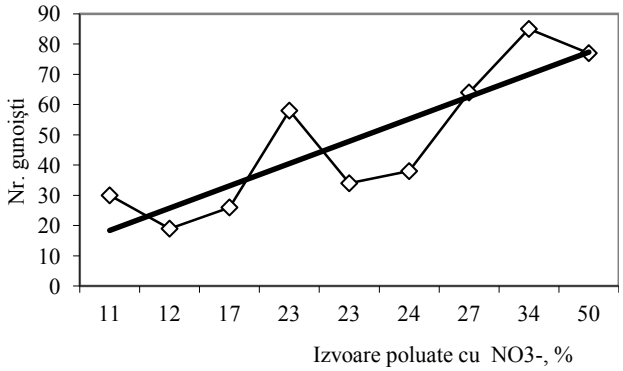


Figura 1. Corelarea dintre cota izvoarelor (%), apa cărora este poluată cu nitraţi, şi numărul gunoiştilor spontane din raioane (**r^2 = 0,7218**).

Cauzele poluării cu nitraţi sunt multiple:

- Lipsa sistemelor de colectare şi de epurare a apelor reziduale;
- Activitatea agricolă, utilizarea incorectă a îngrăşămintelor;
- Depozitarea neregulamentară a deşeurilor (gunoi de grajd, menajere, industriale, etc.);
- Platforme industriale ce pot duce la poluare;
- Agricultura rămâne o sursă majoră a problemelor legate de apă, iar fermierii trebuie să adopte practici durabile de protecţie a mediului. Sunt încă necesare eforturi mari pentru a readuce apa la o calitate optimă pe teritoriul UE.

Concluzii:

- Deoarece izvoarele cu apă calitativă constituie patrimoniu naţional sarcina societăţii este de a le proteja contra poluări apei lor.
- Sunt necesare măsuri de minimizare a gradului de acumulare compuşilor anorganici şi organici în apele subterane în scopul prevenirii metamorfozei componenţei lor.
- Obiectivul global de mediu este reducerea pe termen lung a evacuărilor de nutrienţi în apele naturale, printr-un management integrat al solului şi apelor.
- Izvoarele la care s-au înregistrat depăşiri ale conţinutului compuşilor cu azot trebuie monitorizate în permanenţă în cadrul programului de sănătate publică cu înlăturarea surselor de poluare.

Bibliografie:
1. Anscombe F. J. Graphs in Statistical Analysis. American Statistician, 1973, 27, p. 17-21.
2. Stuart, Marianne (2009). Statistical approches to analysing trends in groundwater quality [Keynote] In: *Isonitrate Conference, Paris, France, 10-11 December 2009*. British Geological Survey.
3. Silgram, M.; Williams, A.; Waring, R.; Neumann, I.; Hughes, A.; Mansour, M.; Besien, T.. 2005 Effectiveness of the nitrate sensitive areas scheme in reducing groundwater concentrations in England. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology*, 38 (2). 117-127. 10.1144/1470-9236/04-010.
4. Stuart, M.E., Chilton, P.J., Kinniburgh, D.G. and Cooper, D.M. 2007. Screening for long-term trends in groundwater nitrate monitoring data. Quarterly Journal of Engineering Geology andHydrogeology, Vol. 40, p. 361-376.
5. Beeson, S. and Cook, M. 2004. Nitrate in groundwater: a water company perspective Quarterly Journal of Engineering Geology & Hydrogeology, Vol. 37, 4, p. 261-270.
6. Sandu M., Zubcov E., Şalaru I., Celac D., Cunician L., Pencov M., Jalalite G. Starea resurselor acvatice. // Starea Mediului în Republica Moldova în anul 2003, Raport Naţional. - Chişinău, 2004. p. 43-47.
7. Sandu M., Vladimir P., Rozmireţ A., Chirilă P. Calitatea apei în bazinul râurilor Ciuluc (expediţia „Ciuluc – 99"). Chişinău, 1999, 44 p.
8. Friptuleac G., Bernic V. Aspecte ale morbidităţii copiilor din localităţile rurale în relaţie cu calitatea apei potabile. Revista de Igienă şi Sănătate Publică, vol. 58, nr.1/2008, p. 15-21.
9. Sandu, M.; Mosanu, E.; Gladchi, V.; Tarita, A.; Duca, Gh.; Spataru, P.; Lupascu, T.; Sergentu, E.; Lozan, R.; Jabin, V.; Turcan, S. Study of spring's water quality as sources of potable water and for irrigation in Rezina district. Chemistry Journal of Moldova. 2010, 5 (1), 84-89.
10. Lozan R., Tărîţă A., Sandu M., Gladchi V., Moşanu E., Procopii D., Spătaru P., Jabin V., Ţurcan S. Izvorul - indicator al stării ecologice al teritoriului (raioanele Orhei, Teleneşti şi Şoldăneşti). Mediul Ambiant, Chişinău: 2011, nr. 2 (56), p.15-20.
11. Lozan R., Tărîţă A., Sandu M., Moşanu E., Procopii D., Gladchi V. Aspecte privind parametrii de calitate a apei izvoarelor şi cişmelelor din raioanele Criuleni şi Călăraşi. Conferinţa ştiinţifică internaţională consacrată aniversării a 65-a a USM, 21-22 septembrie 2011. Rezumate şi comunicări. Ştiinţe ale naturii şi exacte, Chişinău, 2011, Vol. II. p. 70-72.
12. Gaidău, A.; Zlotea, A.; Tarita, A.; Lozan, R.; Sandu, M. Izvoarele din bazinul fl. Nistru - surse de apă pentru consum şi irigare (raionul Ştefan Vodă). Chimia Ecologică şi estimarea riscului chimic. Ed. XII-a, 7 decembrie 2012. Ch.: CEP USM, 2012. p. 33-34.
13. Sidoren, I.; Ţurcan, Ş.; Tarita, A.; Lozan, R.; Sandu, M. Izvoarele din bazinul fl. Nistru - surse de apă pentru consum şi irigare (raionul Căuşeni). Chimia Ecologică şi estimarea riscului chimic. Ed. XII-a, 7 decembrie 2012. Ch.: CEP USM, 2012. p. 86-88.
14. Şalaru, Gh.; Sandu, M.; Rotaru, A.; Grimalschi, V. Funcţiile ecologice ale pădurii – interacţiunea dintre pădure şi resursele de apă. Mediul Ambiant. Chişinău: 2011, 5 (59), p. 5-8.

CIVIL SOCIETY ORGANISATIONS, PROMOTING CROSS BORDER COOPERATION ACROSS TRANSBOUNDARY LAKE PEIPSI/CHUDSKOE BASIN

Margit Säre
Peipsi Center for Transboundary Cooperation
Puiestee 71a, Tartu 51009, Estonia
Tel. 372 5088409; e-mail: margit@ctc.ee

Abstract

This paper discusses about institutional framework, EU programs and practices of civil society organisations (CSOs) in to sustainable development of transboundary Lake Peipsi/Chudskoe area in the Estonian-Russian border area. The discussion is based on the studies conducted by Peipsi Center for Transboundary Cooperation in 2011 – 2015 within EU supported research project EUBORDERREGION as well as of experiences of practical projects, implemented in the lake Peipsi basin.

Description of the Lake basin and institutional basis for joint development

Lake Peipsi/Chudskoe is situated on the border between Estonia and Russia and is the fourth largest lake and the biggest transboundary lake in Europe. It is connected with Gulf of Finland via the River Narva (77km long). The lake basin covers an area of 47,800 km2 and is shared by Russia, Estonia and Latvia. Lake Peipsi is unique in its natural characteristics – it is shallow, eutrophic and

biologically productive, with substantial fish resources and wetlands of international importance (Ramsar sites).

Estonia and Russia have signed two bilateral agreements related to joint water and fish resources management and also two joint commissions have been created in order to help carry out the goals of the agreements [1]. Intergovernmental Estonian-Russian Fisheries Commission was established by the 1994 Fisheries Agreement and its actions to improve fisheries management can be divided into two categories: Environmental measures and socio-economic measures [2]. Estonian-Russian Transboundary Water Commission was formed in 1997, shortly after the signing of the "Cooperation in Protection and Sustainable Use of Transboundary Waters" Agreement [3]. The main task of the Commission is to coordinate the management activities of the transboundary waters between Russia and Estonia.

The main regular work of the Commissions are done by the working groups, which are made up of not only representatives from the respective governments, but also from academia, fishermen organizations and officials from regulatory bodies.

In addition to the intergovernmental work and decisions made by the fisheries and transboundary water commission, there are also several regional and local actors working on both sides of Lake Peipsi/Chudskoe. As the lake is standing on the EU-Russia border, is a special target area also of different EU policies and programs.

Estonia-Latvia-Russia CBC Programme

The cross-border cooperation on the EU external borders is promoted by the European Neighbourhood Policy (ENP), which is aimed at „avoiding the emergence of new dividing lines between the enlarged EU and its neighbours". [4].

Estonia-Latvia-Russia CBC Programme within ENPI 2007-2013 has been launched in 2010 with the total funding of more than 65 MEU and with the objective of promoting joint development to improve competitiveness of the Region. During its 2 application round the EstatRus Programme has suuported several joint Estonian-Russian projects, related to the Lake Peipsi water management or sustainable development, as one of the Measures is targeted to joint actions aimed at protection of environment and natural resources. For example "Water Management Project of Peipsi, Pihkva,

Lämmijärve, Saadjärve and Veskijärve Lakes" works to reduce pollution in the area of lake Peipsi water basin by renovation of wastewater treatment plants, construction of new water and wastewater pipelines etc; " Economically and Environmentally Sustainable Lake Peipsi area" invests in harbour construction, ship-generated waste arrangements and construction of wastewater treatment plants etc. There are also projects implemented by the local authorities and NGOs in transboundary Narva river region tourism development, cities green management etc. [5].

Alongside with EstLatRus Programme there are also other limited resources to work with your partners across the lake or even with other transboundary lakes and rivers regions. For example NGO Peipsi Center for Transboundary has implemeneted several projects with river Dniester and Danube delta regions, with the financial help from Estonian Ministry of Foreign Affairs [6].

EUBORDERREGIONS project: mapping of the Estonian-Russian stakeholders, working with cross border cooperation

The FP7 EUBORDERREGIONS project, implemented during 2011-2015, aims to investigate the manifold consequences of increasing cross-border interaction for the development of eleven case study regions at the EU's external borders, including Estonian-Russian border region [7].

Through the mapping exercise 70 Estonia organisations were identified, which are active cooperation with the Russian counterparts. The organisations were divided into three mayor groups:

- Public/Governmental sector: 41 organisatiosn
- Civil organisations/NGOs- 21 organisations
- Private companies, media – 8 organisations

Not surprisingly, the biggest number of stakeholders were identified in the public sector, which have usually stable financing from the state budget and can afford costs for international relations, visits, twin city activities etc. Non-profit sector representatives included foundations, NGOs and religious institutions – all together 30% of the organisations and Private sector organisations and business associations formed only 11% of the total [8].

Table 1. Field of activity through civil society organisation on the Estonian side of the border*

Culture and tourism promotion	6
Regional development, municipality cooperation	5
Environment, fisheries	4
Church, religious organizations, National identity	4
Research, educational activities	4
Other	4

** Some organistaions are active in more than one field*

The results of the stakeholder mapping and their website analysis of 21 civil society organisations (CSOs) show that sectors of cross-border cooperation vary from fisheries management to cooperation between cultural groups or universities.

Culture and tourism promotion

The biggest part of civil society organisations, NGOs, active on the Estonian side of the border area are those involved in the (cultural, nature, water) tourism development. Examples of this group are the NGO Peipsi Region Tourism, Emajõe Barge Society, and others; these organisations have realized the uniqueness of the Lake Peipsi area cultural and natural heritage and disseminate tourism related information, organize tours on land and on water. Until now most of the Lake Peipsi/Narva river basin tourism related projects have been realized only unilaterally but the Emajõgi Barge Society, who restored the historic Lake Peipsi barge, have an idea to start cross-border water tourism tours with

the Russian side [9]. However, actions about cross-border navigation or water tourism is totally absent now because of the lack of political will but also because of the water infrastructure (border cross, custom points) at Lake Peipsi/Chudskoe ports.

Sustainable tourism should be seen as an essential element in the economic development of border regions, and cooperation in this field helps to create a better range of tourism and environmental products; to improve joint promotion and marketing, improvements in infrastructure etc. are needed. Against that background, with the support of ENPI Estonia-Latvia-Russia Program, several new tourism related projects started in 2011 – for example, the large trilateral Via Hanseatica project or joint cultural tourism related project of twin cities Narva/Ivangord fortresses – on two sides of transboundary Narva river [10]. Civil society organisations in Setoland (in the south of the border) have been very active in different EU-financed cross border cooperation projects, promoting cultural and historical heritage of the border area. *Seto people live in the southern part of the border, on both sides of the frontier. Now, this community has a population of about 4,000 people, with only 100 people living on the Russian side of the border. Although culturally Setos are more similar to Estonians than Russians and their language is considered one of the southeastern dialects of Estonian, they have been deeply influenced by the Russian culture and Orthodox church.*

Regional development, municipality cooperation

Another important group of civil society organisations in cross border cooperation are the regional municipality associations – for example, the association of Setoland municipalities or county municipality association; and the ones dealing with regional development or inter-municipal CBC or large infrastructure projects (water, sewage, roads etc) in border territories.

An important actor for regional sustainable development projects is the NGO Peipsi Center for Transboundary Cooperation, which has been active since 1994 and their Russian counterpart NGO Lake Peipsi Project. Together, they are organising annual multi-stakeholder conferences – Peipsi Forum – or cross-border cooperation summer schools and children environmental education activities.

The environmental, educational organisations etc.

The work of CSOs involved in environmental, water and fisheries management is an obvious field for cooperation as two third of the Estonian-Russian border is covered by the a large body of water - Lake Peipsi. Peipsi. Thus, environmental protection, water management issues and environmental education has been one the most popular fields of CBC projects by governmental or non-governmental organizations. The environmental field is also naturally easier for establishing cooperation, as its technical nature tends to make it less politically controversial, and the benefits are more obvious than in many other potential areas for cooperation.

For example, the Development Association of Peipsi Fishery Area was established in 2008 with support from the European Fisheries Fund. This is an association of local fishermen, NGOs and residents, who promote and support sustainable fisheries development. With training, and through the grant program, they support also fishing-related tourism and the regeneration of coastal villages, and the diversification of activities of fishing companies. Interestingly, amateur fishermen play an important role during winter - generally an off-season for tourism- when professional fishing is stopped. From November through March the lake is generally frozen over and the most visible form of fishing are the ice fishing activities – and this is the main time of the year for fishing tourism on Lake Peipsi.

Obstacles of cross-border cooperation for the civil society

Based on the EUBORDERRREGION project first results and also earlier research, done by the Peipsi Center for Transboundary Cooperation; there are several negative factors, affecting the work of civil society organization around Lake Peipsi, in the Estonian-Russian border area.

The major challenges concerning CSOs are the lack of funding to support joint Estonian-Russian projects, and the bureaucratic character of the European Union funding programmes. When the EU pre-accession instruments Phare CBC, Tacis CBC, Sapard etc. offered many possibilities for cooperation for local stakeholders until the early 2000s, then EU funding period 2007-2013 was already less favorable for local NGOs and municipalities because of the bureaucracy and strict administrative rules [8]. Local stakeholders pin their hopes on the European Neighborhood Policy Instrument. Thus, the EstLatRus Programme first round for application was opened in 2010 and had aroused a lot interest among applicants. All together 226 projects were submitted to the first round but only 25 were selected to receive 25 million euros [5]. The second round of applications in 2011 aroused even higher interest - 333 concept notes were submitted and only 36 were selected to submit a full proposal for further selection in 2012.

Unlike state agencies, CSOs (in the region) do not usually receive funding from their states to sustain offices and staff, and are working mainly on a project-basis. However, involvement in EU programmes requires professional administrative and financial personnel; otherwise, it is impossible to comply with the programmes' financial and other requirements. Many smaller NGOs who have interest in working with Russia simply do not apply to ENPI programmes as they "do not have enough money to pre-finance the activities and then wait and fight with the Secretariat with each penny we have spent." [*Quote form an interview with a Tartu county NGO official, August 2012*].

The other CSOs are still active in applying for any kind of EU or national support programs. However, with regular EU funding, there is also a risk of EU programs shaping the agenda of civil society in a way that hinders the achievement of the goals set by CSOs or making them aid-dependent. The recently opened ENPI Estonia-Latvia-Russia cooperation Programme covers only a small percentage of the funding needed for local CBC activities and there are very few other funding sources for local cross-border cooperation projects. It is also visible that cross-border cooperation at the regional and local levels is very much influenced by EU policies and programmes but also by the legal basis and general political climate between the countries .

One can conclude that the constant bureaucratization of EU programmes and unfavorable funding schemes for small stakeholders, excludes them even from the application rounds and later from the circle of grant receivers. This further excludes them from international networking events or the possibilities for professional development. The EUBORDERREGIONS project mapping of the Estonian-Russian cross-border cooperation stakeholders also showed that the number of CBC actors is still rather limited, while the biggest role is played by public sector organisations.

References

[1] Estonian Ministry of the Environment; http://www.envir.ee/58744 (accessed 21.05.2013)
[2] Roll, Gulnara; Kosk, Aija; Alexeeva, Natalia and Unt, Peeter (2006). "Lake Peipsi/Chudskoe: Experience and Lessons Learned Brief". LakeNet;
http://www.worldlakes.org/uploads/20_Lake_Peipsi_Chudskoe_27February2006.pdf (accessed 01.05.2013)
[3] Estonian Ministry of the Environment; http://www.envir.ee/67250, (accessed 21.05.2013)
[4] European Commission ENP website; http://ec.europa.eu/world/enp/policy_en.htm
[5] Estonia-Latvia-Russia Programme, www.estlatrus.eu (accessed 21.05.2013)
[6] Peipsi Center for Transboundary Cooperation, http://www.ctc.ee/running (accessed 03.06.2013)
[7] EUBORDERREGIONS project website, www.euborderregions.eu
[8] Säre, Margit (2013.) Non-state actors and local interest groups in the Estonian-Russian border region, transboundary Lake Peipsi area . Eurasia Border Review. Volumne 4, Number 1. Spring 2013; pp 67-81.
[9] Emajõe Barge Society website, www.lodi.ee, (accessed 03.06.2013)
[10] EstLatRus Program website; http://www.estlatrus.eu/eng/projects/763 (accessed 03.06.2013)
[11] Development Association of Peipsi Fishery Area, http://www.pkak.ee, (accessed 14.06.2013)

БУДЖАКСКИЕ РАСЧЛЕНЕННЫЕ РАВНИНЫ: МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА И СВЯЗАННОЙ С НИМ ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИЕЙ

С.В. Сербина, Г.Н. Сыродоев, В.В. Загаровский, Л.И. Игнатьев
Институт экологии и географии АН Молдовы
Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова
Тел. (+373 22) 739248; e-mail: geomorphology@mail.md

Введение

Ландшафтная область Буджакских расчлененных равнин, являясь одной из двух областей степной зоны [1], расположенна в южной части Республики Молдова. Площадь ее 7984 км^2, что составляет 24% площади Молдовы. Равнинный рельеф сформирован древнеэрозионной сетью долин и балок.. Значение коэффициента горизонтального расчленения находится в интервале 0,22 – 3,72 км/км^2, при среднем – 1,66 км/км^2. Абсолютная высота поверхности меняется от 2,6 до 361 м, при среднем значении 147 м, глубина вертикального расчленения достигает 292 м. К особенностям этой территории следует отнести интенсивное использование плодородных земель. Под пашни и многолетние насаждения отведено 63 % территории [2].

Почвенный покров представлен черноземами типичными, обычными и карбонатными, которые относятся к более податливыми к смыву и размыву почвам [3]. Литологический состав подстилающих пород определен, как легкоразмываемые лессовидные суглинки и супеси [4]. Территория степной зоны относится к ливневоопасным [5].

Характер выпадения атмосферных осадков, геологическое строение, особенности почвенного покрова, высокая антропогенная нагрузка способствуют активному развитию современных эрозионных процессов. Эти процессы осложняют древнеэрозионные формы рельефа (долины, балки, лощины, ложбины), создавая вторичные, которые в настоящее время исследуются, как самостоятельные современные, в первую очередь овражные. Изучению овражной эрозии занимались многие исследователи [6, 7, 8, 9, 10, 11]. В их работах анализировались особенности развития оврагов в пределах бассейнов рек (Кагул, Ларга, Лунгуца), геоморфологических районов (Кагульская равнина), на сельскохозяйственных землях (вся территория Молдовы).

Нами поставлена задача оценить развитие овражной эрозии в пределах ландшафтной области, как геосистемы, на основе сравнительного анализа морфометрических показателей древнеэрозионных и современных форм рельефа.

Материалы и методика

Для решения поставленной задачи были использованы геоморфологическая карта [12], топографические карты масштаба 1:25 000, космические снимки. С использованием ГИС-технологий построены цифровые пространственные модели «Овраги Области Буджакских расчлененных равнин», а также, «Геоморфология». При выделении типов современных эрозионных форм – склоновые, донные овраги и формы их взаимодействия - овражные системы использовался геоморфологический принцип. Отобраны основные характеристики древнеэрозионного рельефа и овражных форм, рассчитаны статистики их морфометрических показателей, а также, с помощью пакета прикладных программ Microsoft, создана соответствующая база данных.

Обсуждение полученных результатов

Анализ построенной модели «Геоморфология» позволил выявить преобладающие на данной территории элементы рельефа. К ним относятся субгоризонтальные поверхности (до 2^0), которые представлены водораздельными пространствами и поймами рек различного порядка (54%), на долю склонов долин и балок приходится 46% площади. По генетическому признаку рельеф в большей части представлен аккумулятивными формами (60% - 4781км^2) (аллювиальные и делювиальные), значительно в меньших соотношениях деллювиально-эрозионными (22% -1782 км^2) и еще меньше – денудационными (18%.– 1421 км^2).

В пределах области выделена 7631 овражная форма (табл. 1). Преобладают овраги – склоновые (79 %) и донные (21 %). Овражных систем, как форм взаимодействия склоновых и донных оврагов, насчитывается лишь 5%.

Таблица 1. Овражные формы Области Буджакских расчлененных равнин

Эрозионные формы	*Количество, ов.*	*Доля, %*	*Общая длина, км*	*Частота развития оврагов, ов./км²*
Овраги, из них:	7209	95	1919	0,90
склоновые	*5709*	*79*	*1238*	*0,71*
донные	*1500*	*21*	*681*	*0,19*
Овражные системы	422	5	906	0,05

В таблице 2 представлены основные статистики морфометрических показателей рельефа и развивающихся на нем овражных форм, на основе которых сделан анализ.

Таблица 2. Основные статистики рельефа и овражных форм

Значения статистик	**Абсолютная высота водораздела, м**	**Абсолютная высота базиса эрозии, м**	**Относительная высота склона, м**	**Крутизна склона, град.**	**Длина склона, м**	**Длина овражной формы, м**	**Средняя ширина овражной формы, м**	**Глубина овражной формы, м**
Овраги склоновые								
Средневзвешенное	161	73,5	75	8,0	590	191,2	8,3	3,2
Среднеарифметическое	160,7	73,5	78	8,6	590	192	9	3,3
макс	360	275	350	20	2964	1745	123	30
Мин	30	0,5	3	2	48	25	5	1
Стандартное отклонение	47,2	39,6	43,2	3,4	313	134	12	3,1
Коэффициент вариации	0,29	0,53	0,55	0,39	0,53	0,70	1,33	0,98
Овраги донные								
Среднеевзвешенное	168	78,3	79	7,7	701,5	297	14,8	5,5
Среднеарифметическое	167,8	78,0	79,2	7,8	702	307,2	15,4	4,5
макс	334	201	240	18	3438	2850	106,7	35
Мин	37,5	1	15	2	115	38	5	1
Стандартное отклонение	46,4	41,8	29,5	3,2	461	245	16,6	4,6
Коэффициент вариации	0,28	0,53	0,37	0,41	0,66	0,82	1,07	0,92
Овражные системы								
Среднеевзвешенное	178,5	68	97	7,8	850	2310	40	7
Среднеарифметическое	178	68,5	98	8,1	889	2203	40,6	7,9
макс	293,2	162,5	240	18	4590	18575	500	40
Мин	65,2	0,8	30	2	145	175	5	1
Стандартное отклонение	43,6	37,6	34	2,9	693	2095	41,5	5,5
Коэффициент вариации	0,24	0,55	0,35	0,35	0,78	0,95	1,01	0,78

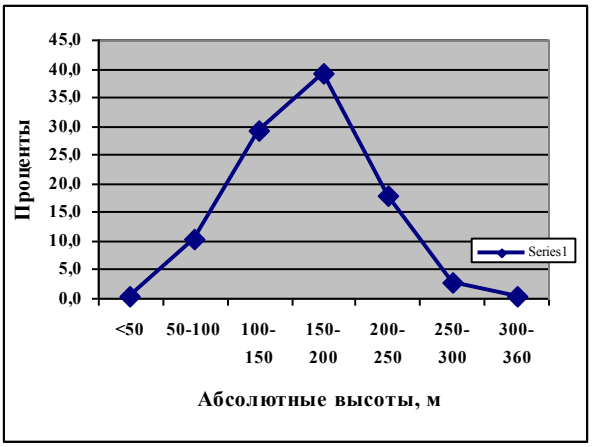


Рис. 1. Распределение оврагов по абсолютной высоте водоразделов

Рис. 2. Распределение оврагов по глубине местного базиса эрозии

Рис. 3. Распределение оврагов по крутизне

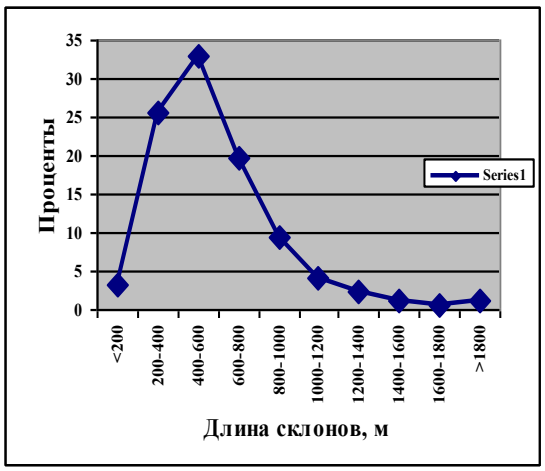


Рис. 4. Распределение оврагов по длине склонов

Морфометрические характеристики рельефа, в пределах которого происходит образование оврагов, существенно разнятся. Среднеарифметические значения абсолютной высоты водоразделов и крутизны склонов отличаются на 6-10 %, а абсолютной высоты базиса эрозии еще больше – относительная высота склонов на 19-23 %, наибольшие отличия характерны для показателей длины склонов (21-34 %). Коэффициент вариации меняется от значительного (0,24) до весьма значительного (0,78). Более существенные различия отмечены для размера эрозионных форм, для которых отличие минимального от максимального составляет два порядка. Стандартные отклонения ширины форм превышают средние значения. Коэффициенты вариации более 100%. Такие весьма ощутимые различия статистик овражных форм дают основание утверждать, что на их развитие, кроме рельефа, влияет большее число факторов. Средневзвешенное значение форм свидетельствует о преобладании меньших по размерам форм.

Сделана попытка установить причины такой существенной изменчивости. Это делалось на основе анализа распределений отдельно взятых морфометрических показателей. Распределение (рис. 1) абсолютных высот водоразделов, которое можно охарактеризовать, как нормальное слабоасимметричное (A_S = 0,2) и среднеэксцессивное (E_x = 2,66) показывает, что большинство оврагов развивается на склонах, абсолютная высота водоразделов которых находится в интервале 175±50 м (86,3%). Остальные овраги (13,7%) приурочены к интервалам 50-125 м и 225-330 м. Кривая глубины местного базиса эрозии (рис.2) имеет левостороннюю асимметрию. Больше половины овражных форм (59,8%) приурочены к склонам, глубина базиса эрозии которых находится в интервале 75±50 м. Отмечены овражные формы и на склонах, имеющх глубину базиса эрозии менее 50 м (10%).

Рис. 5. Распределение овражных форм по их длине

Рис. 6. Пораженность склонов склоновыми оврагами

Вариационные кривые, отражающие длину эрозионных форм (рис. 5) указывают на то, что преобладают короткие овражные формы.

Большинство склоновых и донных (соответственно, 41 и 31%) оврагов имеют длину, находящуюся в интервале 100-200 м, овражных систем (39%) – 1000-1500 м. Количество их длиной более 1500 м постепенно уменьшается. В результате формируется левосторонняя асимметрия графика. Такая закономерность характерна для всех овражных форм.

Используя морфометрические показатели, рассчитаны коэффициент удаленности вершины и степень пораженности. Коэффициент удаленности представляет собой отношение расстояния от бровки склона до вершины оврага к общей длине склона. Анализ этих данных (рис. 6) показал, что у большей части оврагов (89,1 %) вершина находится в верхней части склона (коэффициент удаленности находится в интервале 0,02-0,2), т.е. развитие оврага находится в завершающей стадии. Верхняя граница интервала указывает на то, что развитие процесса эрозии подходит к бровке склона. У меньшей части оврагов (10,9 %) вершина расположена в средней и нижней частях склона.

Для оценки степени пораженности склонов овражной эрозией, использовано отношение длины оврага к длине склона, выраженное в процентах. Кривая распределения оврагов по степени пораженности (рис. 6), показала, что эрозионным склонам свойственна разная степень пораженности. Наряду с оврагами длиной, составляющей 10-20 % от длины склона, могут существовать овраги, поражающие склон от бровки до подошвы (степень пораженности 100 %). Это лишний раз доказывает, что наряду с небольшими по длине оврагами существуют овраги, поражающие весь склон. Замечено, что в отдельных случаях процесс развития овражной эрозии выходит за пределы подошвы склона.

Выводы

Морфометрический анализ рельефа территории Области Буджакских расчлененных равнин показал, что современные овражные формы развиваются в пределах всех элементов долинно-балочной сети. Размах значений параметров ее склонов составляет: по абсолютной высоте 10–360 м при среднем 162 м, по крутизне 2–20^0 при – среднем 8,5^0, по длине – 20–3250 м при среднем 241 м. Современные процессы развиваются с разной интенсивностью. Активно протекают процессы с образованием склоновых оврагов, частота которых составляет 0,79 ов./км^2 (при пораженности всеми видами оврагов по области 0,90 ов./км^2). Большинство таких оврагов приурочено к склонам крутизной 4-8^0 (56%) и длиной 100-200 (41%) м. Размах длины склоновых оврагов входит в инервал 25-1745 м при среднем 192 м, при этом, длина большинства оврагов составляет 100-200 м. Такие овраги следует считать, как новообразованные активно развивающиеся современные овражные формы. У значительной части оврагов вершина расположена в верхней части склона (78,8%) с коэффициентом удаленности меньше 0,5. Существуют овраги с коэффициентом удаленности 0,02. Такие овраги, находясь в завершающей стадии развития по длине, создают опасность размыва

водораздельного пространства. Эти формы в дальнейшем будут углубляться и расширяться, создавая условия для взаимодействия с существующими или возникновения новых оползней. Существуют овражные формы, имеющую длину большую чем длина склона, т.е. развивающиеся и на других элементах рельефа, чаще всего поймах или днищах балок. С меньшей частотой (0,19 овр./км^2), но большей интенсивностью протекают донные процессы. Они развиваются на склонах крутизной 2-18^0 и длиной 38-2850 м при средней длине 307 м. Для таких процессов характерно существование форм, как коротких (100-200 м), которые составляют третью часть от общего числа донных оврагов (31%) так и длинных (более 1000 м). Еще менее интенсивно протекают процессы их взаимодействия, образующие овражные системы (5%). Длина 39% таких форм составляет 1000-1500 м. Колебания значений параметров рельефа территории менее значительное, чем значений параметров овражных форм.

Библиография

Прока В.Е. Ландшафтное районирование. Атлас Молдавской ССР, М., 1978. С.72.

Cadastru Funciar al Republica Moldova la 01.01.2012.

Ursu A. Solurile Moldovei. Chişinău: Ştiinţa, 2011. P. 279–280.

Германюк Д.Д., Лисецкий Ф.Н., Сыродоев Г.Н. Овраги Кагульской равнины // Buletin Ştiinţific. V. 6 (19). Chişinău, 2007. P. 176-181.

Волощук М.Д. Реконструкция склоновых земель, пораженных оврагами. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1986. 264 с.

Загаровский В.В., Волощук М.Д. Формы проявления и методы борьбы с линейной эрозией // Эрозия почв (под ред. Д.Д. Ноур). Chişinău: Pontos, 2001. 406 С.

Левуднюк А.Т. Инженерно-геоморфологический анализ равнинных территорий. Кишинев: Штиинца, 1983. 242 С.

Крупеников И.А., Добровольский Г.П. Овраги, другие формы линейной эрозии и борьба с ними. Chişinău: Pontos, 2012. 80 С.

Рожков А.Г. Борьба с оврагами. Москва: Колос, 1981. 193 С.

Волощук М.Д. Связь морфометрических характеристик рельефа и овражной эрозии в бассейне р. Ларга // Научн. сессия по географии Молдавии. Тез. докл. Кишинев, 1970. С. 10-12.

Болдышев В.С. Охрана почв. Словарь-справочник. 2-е изд. перераб. и доп. Мн.: Университетское, 1989. 159 с.

Блюк И.В., Букатчук П.Д., Покатилов В.П. и др. Геоморфологическая карта масштаба 1:200 000. Управление геологии Молдавской ССР, 1989.

ПРИРОДНЫЕ БИОТОПЫ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ РАМСАРСКОГО САЙТА «НИЖНИЙ ДНЕСТР»

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

Экологическое общество «BIOTICA», Ботанический сад (институт) АН Молдовы

Ул. Лесная 18, Кишинев 2002, Республика Молдова

Тел. (+373 22) 557814; e-mail: t_izverskaya@mail.ru, v_ghendov@mail.ru, gshabanova@mail.ru

Территория Рамсарского сайта «Нижний Днестр» находится в юго-восточной части Молдовы, располагаясь по обоим берегам Днестра: в правобережной части – в 8 км южнее г. Бендеры, в левобережной – от южной границы с. Слободзия до границы с Украиной (Рис. 1). Общая площадь составляет 60638 га. Включает 18 природных комплексов, в том числе 13 – в правобережной части сайта, самые крупные: среди них: Копанка-Леунтя – 2397 га, Талмазские плавни – 1592, Заозерное-Нукарь – 1542, Чиобурчиу-Рэскаец – 1234 и Олэнешть-Крокмаз – 1478 га [8]. В ботаническом отношении «Нижний Днестр» находится в зоне контакта двух ботанико-географических областей: Евразиатской степной и Средиземноморской, которую представляет северная окраина *Балкано-Мезийской* (*Нижнедунайской*) *присредиземноморской лесостепной провинции.* Территория входит в состав геоботанических округов Буджакской степи, и включает самую восточную окраину округа гырнецовой лесостепи [3].

Рамсарская территория «Нижний Днестр» выделена на базе исследований, выполненных Экологическим обществом «BIOTICA». Территория получила официальный международный статус сайта 1316 (3MD003) в Рамсарской конвенции 20 августа 2003 г. на базе документов, подготовленных в сотрудничестве с Министерством окружающей среды и поданых в Секретариат Конвенции. В соответствии с Законом о внесении изменений и дополнений в Закон о фонде природных территорий, охраняемых государством, № 1538-XIII от 25 февраля 1998 г. (№ 354-XVI от 22.12.2006), Рамсарский сайт «Нижний Днестр» введен в число территорий, охраняемых государством [8].

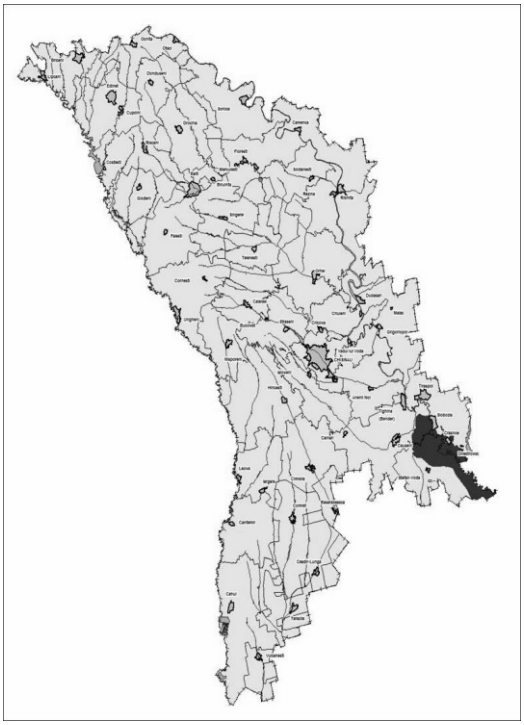


Рис. 1. Расположение Рамсарского сайта «Нижний Днестр»

Наиболее полные данные о биологическом разнообразии сайта получены за последние 12 лет, главным образом, в рамках проектов Экологического общества «BIOTICA» по изучению и сохранению бассейна Днестра: «Разработка концепции возрождения реки Днестр» (при поддержке Фонда Мак-Артуров, 1998-1999), «Сохранение ветлэндов Нижнего Днестра» (Рамсарская конвенция, 2001-2002), «Сохранение биоразнообразия экосистем дельты Нижнего Днестра» (Глобальный Экологический Фонд и Всемирный Банк, 2002-2005), «Сохранение находящихся под угрозой змей и восстановление степных местообитаний» (Франкфуртское зоологическое общество, 2004), «Разработка плана управления для Талмазских плавней и сохранение летучих мышей» (Фонд Мишеля Отто, 2005), «Поддержка Мер по Укреплению Доверия» (Европейский Союз и Программа Развития Организации Объединенных Наций, 2010).

Сайт поддерживает высокое разнообразие водных и наземных экосистем и сообществ. В соответствии с Директивой по сохранению естественных сред обитания и дикой фауны и флоры (ДЕ 92/43 ЕЕС) [16], используя Приложения к Директиве (I-V), и Руководство по интерпретации биотопов Европейского Союза [17], для Рамсарской территории «Нижний Днестр» выделены уточненные, применительно к условиям Молдовы, типы биотопов и определены новые таксоны.

Материал и методы. Объектами исследования являются природные биотопы правобережной части сайта «Нижний Днестр». Выделение биотопов территории «Нижний Днестр» проводилось на основании материалов собственных полевых исследований растительности и литературных данных [1, 2, 4-15].

С учетом использованных данных, подготовленных в рамках Проекта «Исследование и описание природных биотопов фауны и флоры Республики Молдова», выявлены типичные биотопы для территории Нижнего Днестра. В аннотированных определениях типичных биотопов приведены постоянные и наиболее характерные для них виды растений, присутствие которых отражает ценные в природоохранном отношении особенности растительного покрова. При наименовании таксонов экотопов использована кодировка, принятая в Приложении I Директивы ДЕ 92/43 ЕЕС, кодировка новых таксонов встроена в основную, с использованием дополнительных знаков.

Результаты исследования. На основании проведенной работы для Рамсарского сайта «Нижний Днестр» выделены следующие природные биотопы.

3*. Пресноводные биотопы

31. Стоячие воды**

3150*. Природные эвтрофные озера.** К этой группе отнесены биотопы пресноводных водоемов поймы Днестра: а) пресноводные озера, долинные постоянные мелководные озера соединяющиеся при высоких паводках, которые наиболее хорошо представлены в урочище «Талмазские плавни»; б) старое протяженное русло Днестра «Старица Днестра» со стоячими водами (с варьирующими глубинами) близ с. Копанка.

На мелководьях водоемов развиваются сообщества водных растений (обычно монодоминантные).

Виды родов *Ceratophyllum* и *Potamogeton, Hippuris vulgaris, Myriophyllum spicatum, Nymphaea alba, Nymphoides peltata, Salvinia natans, Spirodella polyrrhiza, Stratiotes aloides, Trapa natans, Utricularia vulgaris*.

6. Природные и полуприродные травяные сообщества

62. Полуприродные сухие травяные сообщества и заросли кустарников

62C0. Понтическо-сарматские степи самой западной окраины зоны евразиатских степей**.** На территории сайта исходные сообщества представляют два подтипа степей: луговые и настоящие степи. Большая часть сайта расположена в округе гырнецовой лесостепи, в котором преобладают южные варианты луговых степей (с участием мезоксерофильных ковылей); самая южная окраина – в округе Буджакской степи с зональными настоящими разнотравно-типчаково-ковыльными и типчаково-ковыльными степями (с ковылями-эвксерофитами). В настоящее время на большей части занимаемых ими площадей преобладают вторичные сообщества разных стадий пастбищной дигрессии; субприродные сообщества сохраняются небольшими фрагментами на полянах гырнецов и на «неудобьях».

62C0-B. Степные сообщества безлесных районов Южно-Молдавской возвышенности Причерноморской степной провинции (*Буджакские степи настоящие*). Занимают пологие склоны и водораздельные пространства холмистых равнин самой западной окраины евразиатской степной зоны.

Исходный подтип – настоящие степи, характерные самым южным территориям Молдовы, которые заходят на юг территории Нижнего Днестра. Основу образуют многолетние микротермные засухоустойчивые травы с преобладанием плотнодерновинных злаков (*Stipa lessingiana, S. ucrainica, Festuca valesiaca, Koeleria cristata*), формирующих многовидовые сообщества, обогащенные паннонскими и средиземноморскими элементами. Характерно присутствие степных кустарников, полукустарников, травянистых длительно- и коротковегетирующих многолетников и малолетников (в том числе эфемеров).

На территории сайта сообщества настоящих Буджакских северных разнотравно-типчаково-ковыльных степей, формирующиеся на обыкновенных и карбонатных черноземах, почти полностью уничтожены. В их деградированных сообществах доминируют *Festuca valesiaca* и *Bothriochloa ischaemum*. В настоящее время сохраняются фрагменты субприродных экосистем с участием эвксерофильных ковылей (*Stipa lessingiana, S. ucrainica*) и значительным участием разнотравья. Выявлены сообщества (группы ассоциаций): ковыльно(*Stipa lessingiana, S. tirsa*)-типчаково(*Festuca valesiaca*)-разнотравные; типчаково(*F. valesiaca*)-ковыльно(*S. ucrainica*)-разнотравные; типчаково(*F. valesiaca*)-ковыльно(*S. ucrainica, S. lessingiana*)-разнотравные; ковыльно(*S. lessingiana*)-типчаково(*F. valesiaca*)-разнотравные (комплекс «Туфа – Стынка Талмаз», нагорный комплекс «Попяска», «Чиобурчиу-Рэскаец»).

На наиболее сухих крутых склонах южных направлений, как экстразональные образования, изредка встречаются участки настоящих Буджакских южных типчаково-ковыльных бедноразнотравных степей, характерные для самых южных территорий Молдовы – ковыльные(*Stipa lessingiana S. ucrainica*), ковыльно(*Stipa lessingiana*)-типчаковые, ковыльно(*Stipa ucrainica*)-типчаковые, ковыльно(*Stipa lessingiana, Stipa capillata*)-бородачевые («Чиобурчиу-Рэскаец»).

---

* самый крупный таксон биотопов

** группа типичных биотопов

*** типичные биотопы

Виды: *Festuca valesiaca, Stipa lessingiana, S. ucrainica, S. capillata, S. pulcherrima, Koeleria cristata, Agropyron pectinatum, Bromopsis riparia, Cleistogenes bulgarica, Carex supina, Adonis vernalis, Astragalus onobrychis, A. austriacus, A. albidus, A. corniculatus, A. ponticus, A. varius, Centaurea trinervia, Crambe tataria, Crocus reticulatus, Crupina vulgaris, Galatella villosa, Goniolimon besserianum, Haplophyllum suaveolens, Helichrysum arenarium, Jurinea multiflora, Limonium latifolium, Medicago falcata, Nepeta parviflora, Onobrychis gracilis, Iris pumila, Ornithogalum refractum, Ranunculus pedatus, Salvia nutans, Tanacetum millefolium, T. odessanum, Thymus marschallianus.*

62C0-E. Степные сообщества полян пушистодубовой лесостепи (Нижнедунайской присредиземноморской лесостепной провинции) – *типчаково-ковыльно-разнотравные* (*луговые*) *степи.*

Степные поляны в окружении небольших куртин дуба пушистого – своеобразный тип экотопов, характерный для южных районов Молдовы, в том числе, для Нижнего Днестра (нагорный комплекс «Копанка-Леунтя», «Чиобурчиу-Рэскаец»). На них встречаются фрагменты субприродных сообществ южного варианта луговых степей, наиболее характерных для гырнецов. Территория сайта по линии Днестра на востоке, а также на крайнем юге, непосредственно контактирует с зоной евразиатских степей, поэтому ее воздействие проявляется в большем участии сообществ настоящих степей, чем в более северных районах гырнецов. Они занимают наиболее сухие местообитания.

Луговые степи (с преобладанием *Stipa pennata, S. pulcherrima, S. tirsa*) включают группы ассоциаций: ковыльно(*Stipa pulcherrima*)-разнотравные, типчаково (*Festuca valesiaca*)-ковыльно(*Stipa pennata, S. pulcherrima*)-разнотравные, типчаково (*F. valesiaca*)-ковыльно(*Stipa pulcherrima, S. capillata*)-разнотравные, типчаково (*F. valesiaca*)-ковыльно(*S. pennata*)-разнотравные. Настоящие степи представлены типчаково(*F. valesiaca*)-ковыльно(*S. lessingiana*)-разнотравными сообществами, сходными по строению с луговыми степями. Характерно присутствие в одном фитоценозе вместе с типчаком двух-трех (и более) видов ковылей, нередко различающихся по экологии.

Виды: *Festuca valesiaca, Stipa pennata, S. pulcherrima, S. tirsa, S. lessingiana, S. ucrainica, S. capillata, Koeleria cristata, Agropyron pectinatum, Achillea coarctata, Adonis vernalis, Astragalus dasyanthus, A. onobrychis, A. ponticus, Centaurea trinervia, Convolvulus lineatus, Crocus reticulatus, Crupina vulgaris, Erodium cyconium, Filipendula vulgaris, Gagea villosa, Goniolimon besserianum, Haplophyllum suaveolens, Helichrysum arenarium, Inula hirta, I. ensifolia, Iris pumila, I. variegata, Jurinea multiflora, M. rigidula, Nepeta parviflora, Onobrychis arenaria, Ornithogalum refractum, Pleconax conica, Pulsatilla nigricans, Salvia nutans, S. pratensis, Sternbergia colchiciflora, Thymus marschallianus, Verbascum phoeniceum.*

65. Мезофильные травяные сообщества

6510. Низинные сенокосные луга. (*Сообщества настоящих злаковых, злаково-бобовых и злаково-разнотравных лугов***,** *относящиеся к альянсу Arrhenaterion*). Богатые видами сенокосные луга, скашиваемые 1-2 раза после цветения.

На Нижнем Днестре в результате освоения пойменных земель стали редкими и сохраняются в немногих местах (урочище «Талмазские плавни»). На достаточно увлажняемых местообитаниях поймы с незасоленными или слабо засоленными почвами развиваются злаково-разнотравные и разнотравные полидоминантные сообщества с доминированием/участием *Alopecurus pratensis, Bromopsis inermis, Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens, Festuca pratensis, Phleum pratense, Poa pratensis, P. trivialis.* В прошлом это были наиболее флористически богатые полидоминантные сообщества со сложной структурой, значительным участием ценных кормовых видов злаков, бобовых и разнотравья. В настоящее время под воздействием сильной антропогенной нагрузки они практически исчезли, сохранились лишь фрагменты их обедненных рудерализированных сообществ, еще способных к восстановлению. Для пойменных местообитаний, вследствие переменности режима увлажнения, для отдельных участков характерно комплексное произрастание экосистем разной экологической природы (гигромезофильные, мезофильные и ксеромезофильные), часто формирующих единый биотоп.

Виды: *Alopecurus pratensis, Bromopsis inermis, Beckmannia eruciformis, Calamagrostis epigeios, Elytrigia repens, Festuca orientalis, Poa palustris, F. pratensis, P. trivialis, Phleum pratense, Arrhenaterum elatior, Festuca valesiaca, Centaurea jacea, Knautia arvensis, Lathyrus pratensis, L. tuberosus, Leucanthemum vulgare, Lotus corniculatus, Medicago falcata, M. lupulina, Melilotus*

officinalis, Ononis arvensis, Tragopogon pratensis, Trifolium diffusum, T. hybridum, T. medium, T. repens, T. pratense, Vicia cracca, V. sepium.

9. Леса

91. Леса умеренной Европы

9160. Субатлантические и Среднеевропейские дубовые и дубово-грабовые леса низких уровней. Леса из *Quercus robur* с участием *Carpinus betulus, Tilia cordata, Acer campestre* на гидроморфных почвах или на почвах с высоким уровнем грунтовых вод (низины, долины) или прибрежные леса. Соответствующие им субстраты – ил, глина, илистые отложения. В своем распространении в пределах поймы дубовые леса граничат с ивняками и тополевниками и располагаются на заливаемой на менее продолжительное (чем ивняки) время, или не заливаемой в отдельные годы пойменной террасе. Сообщества с преобладанием *Quercus robur – Querceta (robur) herbosa, Acero(campestris)-Quercetum roboris,* встречаются в ландшафтном заповеднике "Турецкий сад".

Виды: *Quercus robur, Carpinus betulus, Ulmus minor, Acer campestre, A. tataricum, Tilia cordata, Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, Sambucus nigra, Swida sanguinea, Aegopodium podagraria, Asarum europaeum, Brachypodium sylvaticum, Convallaria majalis, Dactylis glomerata, Humulus lupulus, Polygonatum latifolium, Ranunculus polyanthemum, Rubus caesius, Stellaria holostea, Symphytum officinale.*

9170. Среднеевропейские дубовые и дубово-грабовые леса из *Quercus petraea* и *Q. robur* и участием *Carpinus betulus* в Центрально-Европейской области распространения *Fagus sylvatica*, где преобладает дуб скальный. В условиях Молдовы леса с преобладанием *Quercus petraea* и *Q. robur* располагаются на разных высотных уровнях.

9170-В. *Леса с доминированием Quercus robur* смешанного состава формируются в нижних частях склонов на высотах от 100 до 280 м над у. м.

На территории сайта они представлены сухими дубовыми насаждениями смешанного состава (иногда монодоминантные), одноярусные (нагорный комплекс «Копанка-Леунтя», комплекс «Туфа – Стынка Талмаз», «Чиобурчиу-Рэскаец», «Ымпэрэтяса»). Сопутствующие породы: *Carpinus betulus, Tilia cordata, Fraxinus excelsior, Acer campestre, A. tataricum,* виды р. *Ulmus*. Нередко развивается густой подлесок, разнообразный и густой травяной покров. Выявлены сообщества: *Querceta*(*robur*) *cornosum, Carpineto* (*betulus*)-*Querceta*(*robur*) *herbosa, Carpineto*(*betulus*)-*Quercetum*(*robur*) *poosum*(*nemoralis*), *Quercetum* (*robur*) *stepporum.*

Виды: *Quercus robur, Q. petraea, Carpinus betulus, Fraxinus excelsior, Tilia cordata, Acer campestre, A. tataricum, Cornus mas, Cotinus coggygria, Euonymus verrucosa, Viburnum lantana, Swida sanguinea, Aegonychon purpureo-caeruleum, Anemonoides ranunculoides, Brachypodium sylvaticum, Carex brevicollis, C. pilosa, Dentaria bulbifera, Glechoma hirsuta, Isopyrum thalictroides, Melica uniflora, Mercurialis perennis, Poa nemoralis, Polygonatum latifolium, P. odoratum, Pulmonaria officinalis, Stellaria holostea, Viola mirabilis, V. suavis*.

91H0. Южные Балкано-Мезийские леса с *Quercus pubescens.* Ксероморфные леса – гырнецовые дубравы (гырнецы) южных районов Молдовы на ксерофитно-лесных черноземах. Биотопы на водоразделах и очень сухих склонах южных экспозиций с лесами, в которых основной лесообразующей породой являются *Quercus pubescens* и ксероморфные формы *Q. robur* (нагорный комплекс «Копанка-Леунтя», комплекс «Туфа – Стынка Талмаз», «Чиобурчиу-Рэскаец»). В связи с антропогенным прессом и экстремальными условиями окраины ареала, леса представлены светлыми низкорослыми рощицами, чередующимися с полянами, занятыми луговыми степями. Под пологом леса наряду с лесными видами, нередки виды степно-луговые и степные. Отмечены сообщества: *Quercetum(pubescens) stepposum, Quercetum(robur, pubescens) herbosum, Quercetum(robur) poosum.*

Виды: *Quercus pubescens, Q. robur, Fraxinus excelsior, Acer tatarica, Ulmus glabra, Pyrus elaeagrifolia, P. pyraster, Cotinus coggygria, Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Cornus mas, Poa nemoralis, Melica uniflora, Aegonichon purpureo-coeruleum, Asparagus tenuifolius, Campanula bonnoniensis, Carex michelii, Convallaria majalis, Glechoma hirsuta, Polygonatum latifolium, Pyrethrum corymbosum, Sedum maximum, Thalictrum minus, Viola hirta, V. suavis.*

91F0. Прибрежные широколиственные леса (*Ulmenion minoris*) с *Fraxinus excelsior, Ulmus minor* и *Quercus robur*, растущие вдоль крупных рек. Леса основной части долины

реки, развивающиеся на богатых аллювиальных отложениях, периодически заливаемых при разливе рек, и в тоже время, хорошо дренированных. Сообщества с доминированием ясеня – редкий в Молдове биотоп, требующий охраны в общеевропейском контексте.

На территории сайта (комплекс «Кицканский», «Грэдина Турчаскэ», «Талмазские плавни», прибрежная водоохранная полоса «Рэскэец-Олэнешть», сектор «Долина Олэнешть-Крокмаз», водоохранная полоса «Крокмаз-Тудора», комплекс «Тудора-Паланка») сообщества с доминированием ясеня приурочены к краткосрочно заливаемым при разливе береговым гривам. Сопутствующие породы: *Populus alba, Quercus robur, Ulmus minor*. Подлесок хорошо развит. Основная ассоциация *Populeto*(*alba*)-*Fraxinetum*(*excelsior*)-*ulmosum*(*minor),* более узко распространены *Populeto*(*alba*)-*Fraxinetum*(*excelsior*), *Fraxineta herbosa, Fraxineto*(*excelsior*)-*Populetum(alba*).

Виды: *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor*, *Populus alba, P. nigra*, *Quercus robur*, *Corylus avellana, Ligustrum vulgare, Sambucus nigra, Humulus lupulus*, *Asarum europaeum, Corydalis solida, Festuca gigantea, Ficaria verna, Glechoma hederacea, Lysimachia nummularia, Polygonatum latifolium, Pulmonaria officinalis, Rubus caesius, Symphytum officinale*.

92. Средиземноморские лиственные леса

92A0. Пойменные леса Средиземноморского бассейна и Центрально-Евразиатские из *Salix alba* и *Populus alba*, с видами ***Populus, Alnus, Acer.*** На территории «Нижнего Днестра» встречаются в пойме в условиях периодической паводковой обводненности и хорошего грунтового увлажнения. На территории сайта выделяем 2 типа биотопов.

92A0-1. Сырые леса на пониженных сырых участках поймы с молодыми аллювиальными отложениями, на берегах близ уреза воды и заросших старицах. Ивняки низкого уровня, заселяющие свежие наносы, образуют заросли средней густоты: *Salicetum*(*alba*) *inundatum, Salicetum purpureae*, *Salicetum triandrae*, *Salicetum fragilis* (меандры Днестра на всем протяжении сайта).

Виды: *Salix alba, S. purpurea, S. fragilis, S. triandra, S. viminalis, Frangula alnus, Agrostis stolonifera, Equisetum arvense, Humulus lupulus, Myosoton aquaticum, Phragmites australis, Ranunculus repens, Rubus caesius, Rumex confertus*.

92^{a}0-2. Влажные типы пойменного леса на несколько повышенных дренированных местах средних уровней с луговыми почвами на аллювиальных наносах. Прибрежноречные леса Центральной Евразии с участием в древесном ярусе *Salix alba, S. cinerea, S. fragilis, Populus alba.*

На территории сайта периодически заливаемые пойменные леса на почвах, обновляемых свежими аллювиальными наносами – основной природный биотоп поймы, представленный сообществами *Populus alba* и *Salix alba.* В древостое тополевников доминирует *Populus alba*, с участием *Salix alba, Quercus robur, Acer campestre, Fraxinus excelsior, Ulmus laevis.* Ассоциации/группы ассоциаций: *Populeta*(*alba*), *Populetum*(*alba*)-*rubosum*(*caesius*), *Saliceta*(*alba*) – распространены в меандрах Днестра на всем протяжении сайта.

Виды: *Populus alba, Salix alba, S. fragilis, S. cinerea, Quercus robur, Fraxinus excelsior, Acer campestre, Ulmus laevis, Euonymus europaea, Frangula alnus, Ligustrum vulgare, Sambucus nigra, Swida sanguinea, Aegopodium podagraria, Agrostis stolonifera, Antriscus sylvestris, Calystegia sepium, Equisetum palustre, Glechoma hederacea, Humulus lupulus, Myosoton aquaticum, Poa pratensis, Phragmites australis, Potentilla reptans, Rubus caesius, Vitis sylvestris*.

Заключение

На основании анализа полевых материалов и литературных данных, с учетом «Приложения Директивы (классификация целевых биотопов)» и «Руководства по ее применению», установлено, что для территории «Нижнего Днестра» свойственны 3 типа биотопов – пресноводные местообитания, природные и полуприродные травяные сообщества, леса с (полу-)естественной растительностью. В их составе групп типичных биотопов – 5 (50% от состава групп биотопов страны), типичных биотопов – 10. Общее число типичных биотопов сайта составляет 1/3 всех биотопов, выделяемых для территории Молдовы. В составе типичных биотопов Нижнего Днестра выделены 4 типа очень редких в Молдове субприродных биотопов, встречающихся в южных районах страны**:**

- Степные сообщества безлесных районов Южно-Молдавской возвышенности Причерноморской степной провинции (*Буджакские степи настоящие*).

- Степные сообщества полян пушистодубовой лесостепи (Нижнедунайской присредиземноморской лесостепной провинции) – *типчаково-ковыльно-разнотравные* (*луговые*) *степи.*
- 91H0. Южные Балкано-Мезийские леса с *Quercus pubescens* на пределе ареала.
- 91F0. Прибрежные широколиственные леса (*Ulmenion minoris*) с *Fraxinus excelsior, Ulmus minor и Quercus robur*, растущие вдоль крупных рек.

Приведенные данные свидетельствуют о фитоценотическом разнообразии и экологической значимости территории Рамсарского сайта «Нижний Днестр», включающей основные типичные биотопы, определенные «Директивой по сохранению естественных сред обитания и дикой фауны и флоры» Европейского Экономического сообщества (ДЕ 92/43 ЕЕС), как ценные и требующие особых охранных мероприятий для их сохранения.

Библиография

1. Андреев А.В. Критерии оценки местообитаний, степная растительность и экологическая сеть Молдовы // Степ. бюлл. Новосибирск, 2002. №2. С. 6-11.
2. Андреев А.В., Шабанова Г.А., Цуркану В.Ф., Держанский В.В., Изверская Т.Д., Горбуненко П.Н. Степные экосистемы Нижнего Днестра // Bull. Şt. Revistă de Etnografie, Ştiinţe ale Naturii şi Muzeologie. Chişinău, 2007. Vol. 6(19). P. 160-174.
3. Андреев В.Н. Карта растительности Молдавской ССР (с включением Украины между Днестром и Прутом). 1949.
4. Изверская Т.Д., Шабанова Г.А. Виды редких растений региона Нижнего Днестра //Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Мат. Междунар. конф. Кишинев: Eco-TIRAS, 2004. С. 138-141.
5. Изверская Т.Д., Шабанова Г.А., Гендов В.С. Флора и растительность лесного урочища «Копанка-Леунтя» // Mat. simp.i ş. intern.. Lozova, 2011. P. 193-196.
6. Изверская Т.Д., Шабанова Г.А., Гендов В.С. Участок степной растительности «Попяска», перспективный для охраны государством в Республике Молдова // Mat. simp.i ş. intern.. Lozova, 2011. P. 197-200.
7. Изверская Т.Д., Шабанова Г.А., Гендов В.С. Биотопическое и флористическое разнообразие узловой территории Рамсарского сайта «Нижний Днестр» // Mat. simp.i ş. intern.. Lozova, 2011. P. 200-203.
8. План управления Рамсарским сайтом «Нижний Днестр»: / А.Андреев, Е.Аникеев, Г.Шабанова, Т.Изверская [и др.]; под общей ред. А.Андреева. Chişinău: „Elena-V.I.”. 2011. 574с.
9. Смирнова-Гараева Н.В. Редкие растения Днестра и его водоемов // Охрана природы Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1975. Вып. 13. С. 88-98.
10. Смирнова-Гараева Н.В. Водная растительность Днестра и ее хозяйственное значение. Кишинев: Штиинца, 1980. 136 с.
11. Степи Нижнего Днестра: богатство и нищета / Шабанова Г.А., Цуркану В.Ф., Изверская Т.Д., Держанский В.В., и др. Кишинев, 2005. 48 с.
12. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Негру А.Г. Проблемы сохранения флористического и фитоценотического разнообразия Нижнего Приднестровья // Biodiversitatea vegetala a Republicii Moldova. Chişinău, 2001. P. 177-181.
13. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д. Анализ флоры сосудистых растений Нижнего Приднестровья // Акад. Л.С.Бергу – 125 лет. Сб. науч. ст. Бендеры, 2001. С. 44-50.
14. Шабанова Г.А. Степные пастбища региона Нижнего Днестра // Степ. бюлл. Новосибирск, 2003. № 14. С. 18-22.
15. Шабанова Г.А., Гендов В.С. Природные лесные экотопы узловых территорий Экологической сети Республики Молдова // Ecological networks – introduction to experiences and approaches. Int. Conf. 13-14 Oct. 2011, Chisinau, 2012. P. 135-144.
16. Council Directive 92/43/EEC of 21 May1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ
17. Manual of European Union Habitats – EUR 25, April 2003. 129p. http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm

МЕТОДИКА РАСЧЕТА МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ РЕК ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ДНЕСТРА

Ж.Р. Шакирзанова, О.П. Марчук
Одесский государственный экологический университет
ул. Львовская, 15, г.Одесса, Украина
Тел. +380952589771, +380973932745; e-mail: marchuk_op@mail.ru

Введение. Днестр является трансграничной рекой, Западной и Южной части Украины и Молдовы. Река берет свое начало в украинских Карпатах, течет по территории Молдовы и вновь возвращается в Украину в районе Черного моря [1]. Бассейн Днестра охватывает значительную площадь: 7 областей Украины (Львовскую, Ивано-Франковскую, Черновецкую, Тернопольскую, Хмельницкую, Винницкую и Одесскую), а так же большую часть Молдовы. Бассейн реки Днестр условно можно поделить на три части: Карпатскую, Подольскую и Нижнюю [6].

Материалы и методика. Для анализа условий формирования весеннего половодья использованы сведения о гидрологических данных многолетних наблюдений Государственной сети гидрометслужбы Украины для рек левобережья бассейна Днестра.

На рассматриваемой территории часто имеют место случаи, когда гидрологические посты закрыты или на них вообще отсутствуют наблюдения. В этом случае необходима разработка методик расчета и прогноза характеристик гидрологического режима рек, в том числе и в период весеннего половодья.

Исходными материалами, для разработки методики расчета характеристик максимального стока весеннего половодья рассматриваемых водосборов рек являются многолетние данные по 33 гидрологическим постам, которые имеют длительные регулярные наблюдения за стоком воды. В целом по исследуемой территории посты размещены достаточно равномерно. Диапазон водосборных площадей меняется от 70км^2 (р.Мурафа - с.Кудиивци) до 3240 км^2 (р. Збруч - с. Завалье).

В работе для расчета и территориального обобщения базовых характеристик весеннего половодья использован метод расчета характеристик гидрографов склонового притока тало-дождевых вод к русловой сети.

Определение величины максимального модуля весеннего половодья ведется в рамках модели типовых редукционных гидрографов в виде [2]

$$q_0 = q'_0 \psi(t_p / T_0) \varepsilon_F \cdot r \ , \qquad (1)$$

где q_0 - среднемноголетний модуль максимального стока, м^3/(с·км^2) q'_0 - среднемноголетний модуль максимального расхода воды склонового притока, м^3/(с·км^2); $\psi(t_p / T_0)$ - трансформационная функция распластывания паводковых волн под влиянием руслового добегания; ε_F - коэффициент русло-пойменного регулирования; r - коэффициент трансформации половодий под влиянием озер и водохранилищ руслового типа.

Результаты. Расчет параметров данной модели ведется по следующей схеме. В рамках типизированных гидрографов склонового стока [2] имеем

$$q'_0 = 0{,}28 \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_0 , \qquad (2)$$

где $(n+1)/n$ - коэффициент неравномерности склонового притока во времени; T_0 – продолжительность склонового притока, ч; Y_0 – среднемноголетний слой стока весеннего половодья, мм.

Далее изложено определение параметров базовой расчетной величины q'_0, а именно: коэффициентов неравномерности склонового притока $(n+1)/n$, продолжительности склонового притока T_0 и слоя стока Y_0, которые соответствуют среднемноголетним значениям.

Для обобщения по территории слоя стока за период весеннего половодья построены зависимости его среднемноголетнего значения от местных факторов (залесенности и заболоченности) при определении степени их влияния на изменение данной характеристики. После выполнения определенных расчетов выявлено, что связь отсутствует. С другой стороны, наблюдается зависимость между среднемноголетним значением слоя стока за период весеннего половодья и географической широтой центров водосборов, что дает возможность картирования величины Y_0. На рис.1 представлена карта-схема распределения величины среднемноголетнего слоя стока за период весеннего половодья. Значения Y_0 изменяются от 100-80 мм в верхней части бассейна и от 30-20 мм – в центральной и нижней.

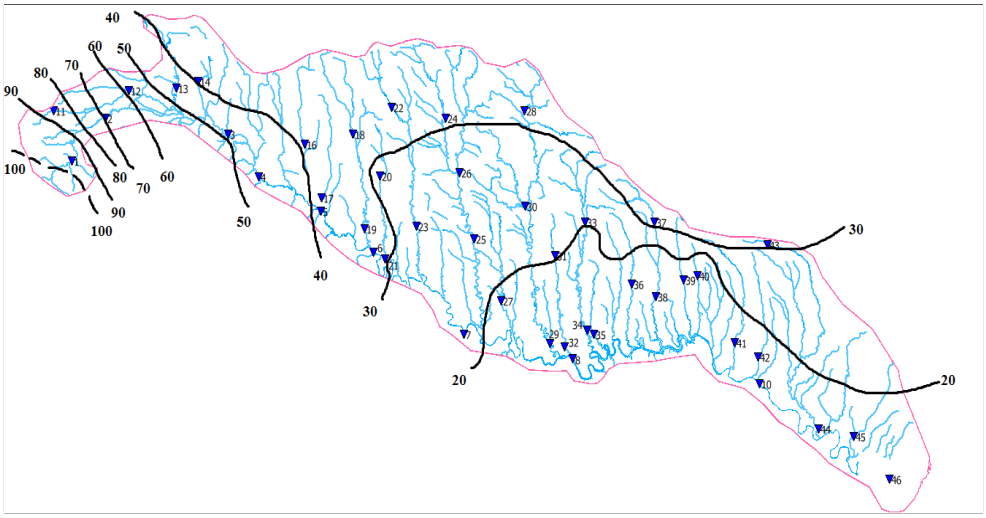


Рисунок 1 - Карта - схема распределения среднемноголетнего значения слоя стока за период весеннего половодья левых притоков Днестра

Что касается продолжительности притока воды со склонов в русловую сеть и коэффициента неравномерности склонового притока, то трудность заключается в том, что непосредственное измерение склоновой водоотдачи на современном этапе исследований практически не проводится. Однако, возможно решение обратной задачи путем ретрансформации руслового гидрографа или в результате численного определения неизвестных параметров [3].

Так, определение отношения $(n+1)/n$ ведется по методике, предложенной в работе [3]. Суть ее заключается в том, что сначала по данным наблюдений гидрометсети рассчитывают коэффициенты временной неравномерности не склонового, а руслового стока $(m_1+1)/m_1$. При этом его верхнее предельное значение при $F\to 0$ представляет собой искомый параметр неравномерности склонового притока $(n+1)/n$. Для рек бассейна левых притоков Днестра коэффициенты $(m_1+1)/m_1$ изменяются в широких пределах – от 0,7 до 6,6, при среднем диапазоне – 1,5-3,0. Далее по значению $(m_1+1)/m_1$ построена зависимость, которая позволяет достаточно просто экстраполировать ее на ось ординат с целью установления $(n+1)/n$, т.е.

$$\frac{n+1}{n}=\left(\frac{m_1+1}{m_1}\right)_{F\to 0}=9{,}0. \qquad (3)$$

Таким образом, для рек бассейна левых притоков Днестра можно принять $(n+1)/n$ =9,0, откуда $n=0{,}13$.

Одна из характеристик склонового притока - его продолжительность T_0. При построении формул для расчета максимального стока наибольшие трудности связаны с определением именно этого параметра. Физический смысл T_0 определен достаточно четко - это

основание гидрографов склонов. В связи с отсутствием достаточного количества таких гидрографов и высокой изменчивости T_0 по территории в работе использован способ численного его определения в рамках расчетной формулы максимального стока, разработанной Е.Д.Гопченко в виде (1) [2].

При расчете по численному методу (при использовании компьютерной программы «Caguar», разработанной на кафедре гидрологии суши ОГЭКУ) полученные значения искомой величины для всех 33 водосборов изменяются в пределах от 75 (р.Калюс - пгт Новая Ушица) до 311 часов (р.Серет – г.Чертков).

В бассейне левых притоков Днестра в целом отмечается увеличение T_0 с увеличением широты местности, что соответствует общей географической закономерности в распределении тепла и влаги в период весеннего половодья. Зависимости T_0 от залесенности, аналогично слоям стока, не обнаружено. Далее значения T_0 были обобщены в виде карты изолиний при проведении их через 50 часов (рис.2). Анализируя полученную карту, можно отметить, что продолжительности склонового притока в бассейнах левых притоков Днестра изменяются от 100 до 200 часов.

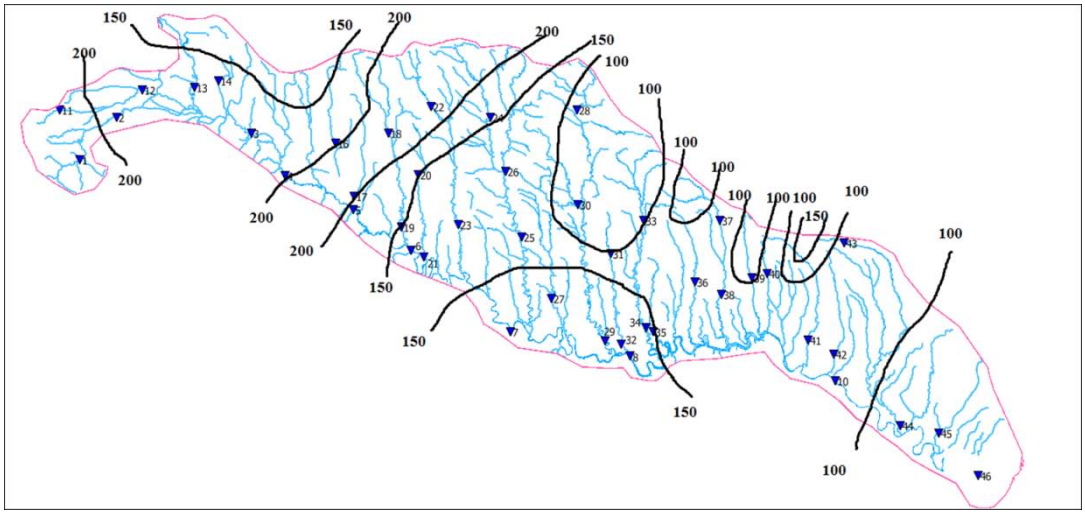


Рисунок 2 - Карта - схема распределения продолжительности склонового притока тало-дождевых вод в русловую сеть в бассейнах левых притоков Днестра

Таким образом, при определении составляющих выражения (2), полученные расчетные значения максимальных модулей склонового притока для рек рассматриваемой территории изменяются в пределах от 0,26 м^3/(с·км^2) (р.Мукша - Малая Слободка) до 1,44 м^3/(с·км^2) (р.Ушиця - с.Зиньков).

Для расчета трансформационной функции $\psi(t_p / T_0)$ Е.Д. Гопченко [4] обоснованны уравнения:

а) при $0<t_p<T_0$

$$\psi(t_p / T_0) = 1 - \frac{m+1}{(n+1)(m+n+1)}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)^n; \qquad (4)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$\psi(t_p / T_0) = \frac{n}{n+1}\frac{T_0}{t_p}\left[\frac{m+1}{m} - \frac{n+1}{m(m+n+1)}\left(\frac{T_0}{t_p}\right)^m\right]; \qquad (5)$$

в) при $t_p / T_0 = 0$

$$\psi(t_p / T_0) = 1{,}0, \qquad (6)$$

где t_p – продолжительность руслового добегания; m – показатель степени в уравнении кривой изохрон.

Коэффициент русло-пойменного регулирования ε_F, можно определить из (1), а затем обобщить в зависимости от размеров водосборов, поскольку

$$\varepsilon_F = \left(q_0 / q_0'\right) / \left[\psi(t_p / T_0) \cdot r\right]. \qquad (7)$$

Одним из видов трансформации является распластывание волны под влиянием времени руслового добегания t_p, значения которого были рассчитаны также с помощью программы «Caguar». При этом получены значения данного параметра колеблются в пределах от 2,63 до 38,2 (р.Мурафа - с.Кудиевцы и р.Збруч- с.Завалье соответственно).

Количественная мера трансформации максимальных модулей под влиянием времени руслового добегания определяется с помощью функции по уравнениям (4) - (6). Так как в данном исследовании выполняется условие, что $t_p < T_0$, то значение трансформационной функции были рассчитаны по уравнению (4) .

Влияние русло - пойменного регулирования на максимальный сток определяется с помощью коэффициента, который представляет собой функцию k_F убывающего вида (с верхним предельным значением k_F = 1,0) при $F \to 0$ с увеличением водосборной площади. Рассчитать ее можно с помощью формулы

$$k_F = \frac{q_0 / q_0'}{\psi\left(\dfrac{t_p}{T_0}\right)}. \qquad (8)$$

Редукция максимального модуля q_0 / q_0' может быть описана уравнением

$$q_0 / q_0' = \frac{1}{(F+1)^{n1}} \ . \qquad (9)$$

Для определения этого коэффициента исходными данными являются величины модуля склонового притока q_0'. Полученные для всех постов значения q_0 / q_0' в логарифмических координатах наносятся на график $(q_0 / q_0') = f(F)$.

Чтобы учесть влияние, на максимальный сток весеннего половодья, озер и водохранилищ использована формула СНиП 2.01.14-83 [5]

$$r = 1/(1 + Cf_{оз}'), \qquad (10)$$

где $f'_{оз}$ – средневзвешенная озерность; C – эмпирический коэффициент, который определяется величиной Y_0.

Обсуждение результатов. Полученные расчетные характеристики склонового притока могут быть использованы в дальнейшем при обосновании региональной методики определения максимального стока весеннего половодья в бассейнах левых притоков Днестра.

Выводы.

1. Разработана и доведена к практическому использованию методика расчета максимального стока весеннего половодья рек левобережья Днестра.

2. Предельные значения максимального стока склонового притока половодья определены при использовании операторной модели, в основу которой положена теория русловых изохрон.

3. Величины среднемноголетних слоев весеннего стока Y_0 и продолжительности склонового притока тало-дождевых вод T_0 были обобщены в виде карто-схем распределения этих величин по территории, что позволяет их определять для рек, неизученных в гидрологическом отношении.

4. Величина модуля склонового притока весенних вод в русловую сеть q'_0 устанавливается также с учетом коэффициента временной неравномерности склонового притока $(n+1)/n$, полученного для бассейнов левых притоков Днестра на уровне 9,0.

5. Расчет величины q_0 осуществляется через среднемноголетний максимальный модуль склонового притока тало-дождевых вод q'_0 с учетом трансформационной функции распластывания паводковых волн под влиянием руслового добегания $\psi(t_p/T_0)$, русло-пойменного регулирования ε_F, а также озер и водохранилищ руслового типа *r*.

6. Погрешность расчета среднемноголетнего максимального модуля стока весеннего половодья для рек исследуемой территории, неизученных в гидрологическом отношении составляет 18,9%. Это значение меньше погрешности, которую допускает СНиП 2.01.14-83 – 21%.

Список использованной литературы

1. Вишневський В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. – К.:Ніка – Центр, 2003. – 324 с.
2. Гопченко Е. Д., Овчарук В. А. Формирование максимального стока весеннего половодья в условиях юга Украины. ТЭС, Одесса, 2002, 110с.
3. Гопченко Е.Д., Романчук М.Є. Нормирование характеристик максимального стока весеннего половодья на реках Причерноморской низменности. – Киев, КНТ . – 2005. – 148с.
4. Гопченко Є.Д., Шакірзанова Ж.Р.Територіальне узагальнення базових величин прогнозної схеми характеристик весняного водопілля для рівнинних річок // Вісник ОДЕКУ, 2011. – Вип.12. - С.149-160.
5. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 448 с.
6. Проект ОБСЕ/ЕЭК ООН: Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление бассейном реки Днестр. Трансграничное диагностическое исследование бассейна р. Днестр . Ноябрь, 2005. – 73 с.

DEMOGRAPHIC STRUCTURE OF *MICROTUS ARVALIS* AND *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS* POPULATIONS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

V.L.Sîtnic, V.B.Nistreanu, A.I. Savin, A.F. Larion
Institute of Zoology of A.S.M.
1 Academiei Street, Chisinau, MD-2028, Republic of Moldova
Tel.: (+373 22) 739786 e-mail: sitnicv@gmail.com

Introduction

The age and sex structure of micromammal populations represent one of the number regulation mechanisms, being demographic indexes that characterize the population. These parameters are varying within large limits in relation to variation interval covered by the development cycle of each species. In general, in the case of natural populations three ecological age groups are considered: prereproductive, reproductive and postreproductive. Given the differentiation rates with which the metabolic processes occur, susceptibility to environmental pressure and fertility, to characterize the state of a population it is necessary to define within each age class several subclasses. Usually, in natural populations, depending on environmental pressure, the proportion of individuals in age classes change widely in time and space and this process is one of the most susceptible. The analysis of samples taken with certain frequency, followed by age determination, allows to estimate the population size and the distribution of individuals by age classes [1]. Vole species are important pest for agriculture and the study of their populations' demographic structure will allow to emphasize some mechanisms of harmful species number regulation. The most favorable habitats for *M. arvalis* individuals are the perennial and cereal crops on the territory of the Republic of Moldova, while the shelter belts and insular woods, located near cultivated lands are characteristic of *M. rossiaemeridionalis* thus, the two sibling species being separated in space and using different ecological resources. The population number of both species in spring is not always a definite criterion for prediction of autumn population number. When having good ecological conditions and satisfactory physiological state the voles can increase their density by several hundred times in short periods of

time (3-4 months) and thus, can become one of the most important vertebrate pests for agriculture. Usually, during the years of demographic explosion 2 peaks of number density are registered: the first, less pronounced, in July-August, and the second, well defined – in September-October. The availability of trophic resources is the main factor conditioning the beginning of breeding. The variation of breeding activity provokes the density oscillation and is decisive in maintaining population number.

Materials and methods

The studies were carried out during 25 years (1986-2011) in various types of agricultural ecosystems and shelter belts on the whole territory of the Republic of Moldova. The standard methods of small mammal number assessment, of determination of their reproductive status and fecundity, and of colony number estimation were used [3]. In some cases the field vole colonies were dug up. The number of studied populations was expressed as individual number related to a surface unit – the absolute density. The study of spatial structure of populations in agrocenoses, the activity of individuals, revealing of individual sectors surfaces were performed on marking sectors by capture-mark-recapture method. Voles were caught with traps, placed on 4 ha sectors at the distance of 20 m from each other and on 1 ha sector – at 10 m from each other, and near the colonies. The surface of individual sectors and the distance of vole individuals' movement were determined according to Nikitina's method [4].

Results

The age and sex structure of *M. arvalis* population in cereal fields and of *M. rossiaemeridionalis* in forest shelter belts at peak and depression phases is different. The increasing number of reproductive females towards autumn was registered at peak phase in both species. Between the number of adult and juvenile males, reproductive and juvenile females of the studied species significant differences were established in peak (t=2.78, 2.96, 3.08, 3.27) and depression phases (t=3.12, 3.28, 3.07, 3.10). The females in vole populations dominate during the reproductive period. This process recorded in autumn can be explained by the preparation of the population for breeding during winter, which precede the peak phase.

The obtained data regarding sex ratio in vole populations on cereal crops and perennial herbs at different densities allow emphasizing a dependence of sex ration on the phase of number density. Therefore, in *M. arvalis* populations inhabiting cereal fields in depression phase years, the proportion of males increases from March (34.5%) till July (57.2%, t=2.74), after what it remains at relatively stable level, while in peak phase years the male number decreases significantly (t=3.05) from 22.3% in March to 16.7% in June. The male ratio of *M. arvalis* in perennial field at peak phase is lower than that of the females, decreasing from March (41.9%) to October (28.4%, t=2.86), where each year until May, males were usually more numerous than females [1]. The males of *M. rossiaemeridionalis* significantly (t=3.11) increase their number in shelter belts at depression phase from March (52.8%) to October (72.5%), while at peak phase their number decreases significantly (t=2.78) from 46.7% in March to 30.8% in June.

Along with the increasing density of *M. arvalis* population up to 150 individuals/ha a decreasing of male proportion was registered in cereal crops (t=2.62) and in perennial herbs (t=2.74). In the cases of higher density of the population the male ratio increases (fig.1 A, B). The same process was registered for *M. rossiaemeridionalis* in forest shelter belts – the minimum value of male number was recorded at the density of 125 individuals per hectare (fig. 1 C,D).

For this species the multiple linear regression reflects a decreasing ratio of male in insular woods up to the density of 110 individuals/ha. In the figures below are indicated the regression equations which describe the correlation between the population density and male ratio. Usually, during number growth phase, the individuals develop and maturate faster than in peak and number decreasing phases. Significant differences were registered between both sibling species regarding the number of overwintered adults (t=2.81) and adult yearlings (t=3.16), as well as between the juvenile individuals' (t=3.22) number.

In most of the cases, the cereal crops were inhabited since winter period and in May already 2-3 generations were registered. In *M. rossiaemeridionalis* populations the juveniles toward the end of summer and in autumn months have a significantly (t=2.9, t=2.6) higher proportion than those from *M.arvalis* population. By comparing the age structure in peak phase and in depression phase in *M. arvalis* population from cereal crops, it can be observed a gradual elimination of overwintered

individuals in May–July with a single difference: in *M. arvalis* population the elimination occurs more intense. Therefore, in years with peak phase in both species, the overwintered individuals as well as the first three generation reproduced intensely and the population age structure became complex. On the other hand, during depression phase the generation number reduced at least by 1–2, the age structure became simplified. In the phase of depression exit in April *M. arvalis* population was formed by overwintered individuals and only in May the first generation, which constituted 32%, appeared while in *M. rossiaemeridionalis* it constituted 27.1%. In September the adult proportion of overwintered *M. arvalis* decrease to 32.5% and of *M. rossiaemeridionalis* – to 35.6%. The juvenile ratio oscillates within the period of reproductive cycle, but also within the phases of population cycle.

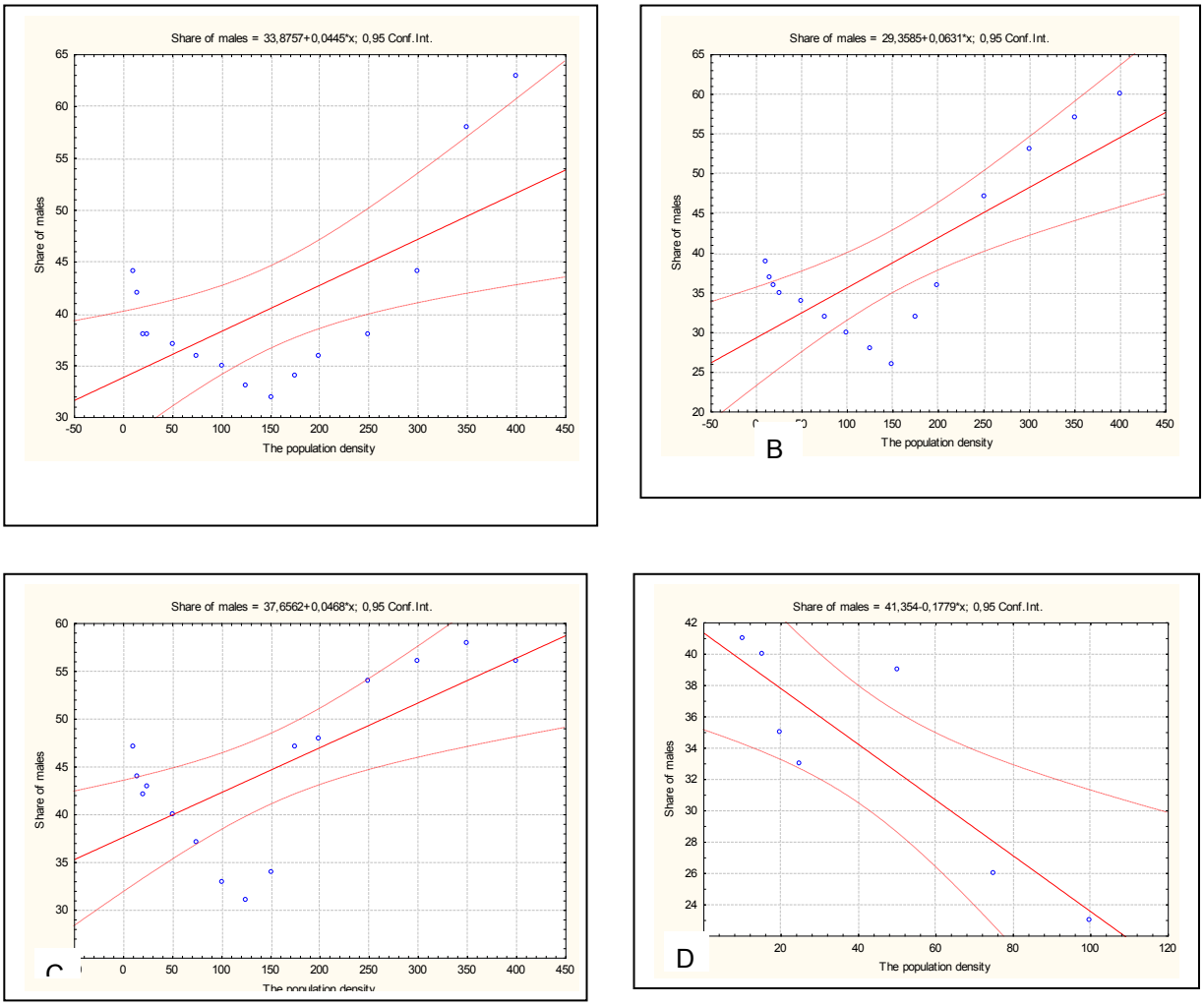


Figure 1. Male ratio in *M. arvalis* populations in cereal crops (A) and perennial herbs (B) and in *M. rossiaemeridionalis* populations in shelter belts (C) and insular woods (D) depending on population density (%)

At the growth phase adult males use the whole territory of colony group, being caught on their individual sectors, as well as on females sectors. Subadult voles inhabit on the sector of mother-female, living in its gallery or separately. The young individuals and the nonreproductive females move not only within their territories, but also in other parts of colony territory. In general, during peak phase all available types of agrocenoses were intensely colonized, which means that vole diffusion was very rapid. The structure of *M.arvalis* colonies in perennial herbs and of *M.rossiaemeridionalis* colonies in shelter belts at peak phase of population density number is presented below.

In summer months the colony number increased as result of inhabiting by the individuals born in current year of new sectors. On mark-recapture sector the colony number of *M.arvalis* individual is significantly higher (t=2.98) than in *M.rossiaemeridionalis* individuals. As concerning the age groups, it was established that the number of juvenile males and females, of adult males and

reproductive females represent significant differences (t=3.58, t=3.14) between the both studied species. In *M.rossiaemeridionalis* groups the colonies are placed more compact with the mean distance between the colonies of 7±1.5 m, while in *M.arvalis* groups the mean distance between colonies is of 12±2 m. The surfaces of individual sectors as well as the distance of individual movement in males and in females increase from spring to summer. The information regarding the migration at peak and depression phases in cereal and perennial crops proves that at peak phase the ratio of *M. arvalis* migrants is higher than the ratio of *M. rossiaemeridionalis* migrant individuals in shelter belts, the difference being significant from March till July (t=2.66, 2.95, 2.72, 3.12, 3.38). It was emphasized that in shelter belts the migrant ratio increases from March to July at peak phase and decreases during the same period in depression phase. The ratio of *M. arvalis* migrants in perennial crops is higher than the ratio of *M. rossiaemeridionalis* migrant individuals in insular woods, the differences being significant from March till June (t=3.12, 2.91, 3.58, 3.87). At depression phase the proportion of migrant individuals is significantly lower than at peak phase in both species during the same period (t=4.78, 3.65, 3.21, 4.08). The share of *M. arvalis* migrant males at peak phase in cereal crops is significantly higher than the share of *M. rossiaemeridionalis* migrant males in shelter belts between March and June (4.22, 3.34., 3.78, 4.79), while at depression phase the opposite process occurs also with significant differences (t=3.12, 3.85, 4.37, 3.91).

Discussions

The populations of *M. arvalis* and *M. rossiaemeridionalis* sibling species have a labile structure depending on season, number density phase, growth etc. [1,2]. Both species show high tolerance to anthropogenic pressure and were the most abundant species in the studied ecosystems transformed by human economic activity. When cohabiting, common and East European voles demonstrated different territorial distribution and circadian activity, which can be considered as an adaptation to avoiding competitive interactions of ecologically similar species [2]. The data collected during many years regarding the number of voles in agrocenoses prove that the sibling species show different patterns of population structure. The sex structure and the dynamics of mammal populations correlate with the processes of optimal density maintenance. The dynamics of this structure represent one of the adaptation and regulation mechanisms of population number. According to the hypothesis of negative correlation the prevailing of the females occur under stable optimal conditions, while the increasing of male rate represent an index of unfavorable ecological conditions. The variation of age structure can be the cause, but also the effect of population processes. The modification of reproduction intensity, which correlates with density variation cause changes in population age structure. The peculiarities of vole number density in agrocenoses are significantly different from those registered in natural biotopes. In the conditions of anthropogenic landscape can also be observed the tendency of the two vole species toward ciclicity, but it is diminished by human activity. As a result, the individual number increases each 4-5 years, but the peak phases aren't similar. The demographic structure of these sibling species depends a lot on the population density. The regression analysis between the density dynamics and reproductive female ratio (reproductive intensity) showed a significant negative correlation. This correlation between demographic structure and reproductive intensity can be observed during the whole breeding period, with r=-0.875 for *M. arvalis* and r=-0.729 for *M. rossiaemeridionalis*, therefore the recorded fluctuations of the species occur in opposite directions.

The field vole species are one of the dominant species in arable land, and their relative abundance can reach 50–80% from all small mammal species in peak years. Taking into account their high reproductive potential they are considered a potential agricultural pest, reaching densities of 3000 individuals/ha and damage up to 90% of the potential crop yield. Therefore, the prognosis of number development of vole populations in immediate perspective is of high importance for agriculture. For this purpose, the parameters of population size dynamics and the individual survival function are correlated within a model, considering all the individuals of certain population living in a time interval the same event (cohort). The survival function expresses the graduate decreasing of individual number in a cohort and, after analyzing the survival of individuals (fig.2), its decreasing during a year period is registered. It was established that the fecundity grows gradually till a maximum value, then it decreases. The numerical growth of the population is predicted by multiple linear regression model: $l_x = 0.1118 + 0.0963*m_x$, which represent the dependence between the specific survival (l_x) and fecundity (m_x).

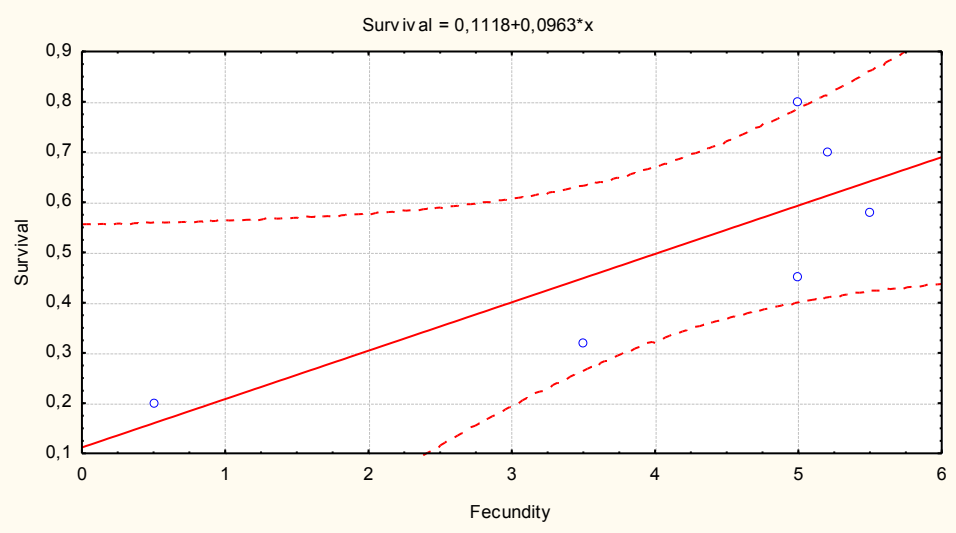


Figure 2. Dependence of individual survival on fecundity

The phase of number growth succeeds the 1st phase after the improvement of living conditions in refuge stations and outside them, this being a premise for survival growth, for increasing the group density and, therefore, for stimulating the dispersal. Besides the refuge stations the favorable conditions ensure the survival and breeding intensity of dispersed individuals. At this phase the groups are formed by 2-3 colonies, which don't overlap. By the end of summer – beginning of autumn the density increases to 80-100 colonies per hectare, and subsequently up to 200-300 colonies/hectare. The survival increases from 33.7±5.4.0% in September to 58.6±6.3% in October, while the number of reproducing females from late summer generation (67.4±8.2%) overpass the breeding female number from spring generation (35.1±3.6%).

An important aspect in density regulation is the dispersal of individuals, which is one of the main mechanisms of population number density regulation. For vole species the dispersal in more evident in the growth and peak phases than in depression phase. The dispersal ratio depends not only on population density, but also on the age of individuals, social structure, cohort character and biotope peculiarities. Thus, in the young individuals the dispersal is more intense; they maturate faster, better reproduce and survive in comparison with resident individuals of the same age. The vole dispersal in various agrocenoses can be explained by the mechanisms of relations between the individuals, but also by the state of biotope and cycle period. Usually in spring, with the increase of breeding activity, the individuals migrate from winter refuge stations in adjacent sectors with favorable food and shelter conditions. The multiannual observations of vole individuals on marking sectors allow to separate them in two categories: resident individuals (sedentary), recaptured more than 3 times during 2-3 mark-recapture periods, and migrant individuals, caught just one time.

Conclusions

Significant differences were established between the species *M. arvalis* and *M. rossiaemeridionalis* regarding the number of adult and juvenile males, reproductive and juvenile females in both peak and depression phases, as well as between number density of the studies species in various agrocenoses types: perennial herbs, cereal fields and shelter belts. The sex ratio in vole populations on cereal crops and perennial herbs at different densities depend on the phase of number density. In the years of peak phase the age structure in both species became more complex – the overwintered individuals reproduce intensely, as well as the first 3 generations. At depression phase the generation number reduce with minimum 1-2, the age structure being simplified.

The increasing density of *M. arvalis* population up to 150 individuals/ha conditioned a decreasing of male proportion in cereal crops and in perennial herbs, for a higher density the male ratio increases. The same process was recorded for *M.rossiaemeridionalis* in shelter belts – the minimum value was registered for a density of 125 individuals/ha, while in insular woods – for a density of 110 individuals/ha.

At the growth phase adult males use the whole territory of colony group. Sub-adult voles inhabit on the sector of mother-female, living in its gallery or separately. The young individuals and the non-reproductive females move not only within their territories, but also in other parts of colony

territory. In *M.rossiaemeridionalis* group the colonies are placed more compactly with the mean distance between the colonies of 7±1.5 m, while in *M.arvalis* groups the mean distance between colonies is of 12±2 m.

Bibliography

1. Bryja J, Nesvadbová J, Heroldová M, Jánová E, Losík J, Trebatická L, Tkadlec E (2005) Common vole (*Microtus arvalis*) population sex ratio: biases and process variation. Can. J. Zool (83): 1391–1399.
2. Tikhonova G, Tikhonov I, Bogomolov P, Davydova L (2006) Certain aspects of interactions between cohabiting sibling species *Microtus arvalis* and *M. rossiaemeridionalis* Biology // Bulletin of Russian Academy of Sciences 33(1): 59-64.
3. Наумов Н.П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей // Зоол. журн., 1956. 35(1). С.3-15.
4. Никитина Н.А. О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР // Зоол. журн., 1972. 51(1). С. 119-126.

СТАБИЛИЗАЦИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

А.И. Сюрис
Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Н.А.Димо,
ул.Яловень, 100, Кишинев, 2070, Молдова

Введение

Почва является главным природным ресурсом Республики Молдова, на котором базируются ее продовольственная безопасность, экономический потенциал и благополучие населения. К сожалению, в последнее время почва испытывает мощный деградационный прессинг [1]. Наиболее распространенным видом деградации является эрозия. К настоящему времени разной степени деградации подвержены почти 2 млрд.гектаров почв мира, из них 55,6 млн. за счет водной эрозии [2]. Пораженность сельскохозяйственной территории Республики Молдова увеличилась с 28,1 в 1965 г. до 39,8% в 1997 г. и составляет в настоящее время около 40% [3]. Урожайность сельскохозяйственных культур, в зависимости от степени смытости, уменьшается на 30-60% по сравнению с полнопрофильными почвами. Наблюдается значительная деградация физических и химических свойств почв, резко снижается устойчивость почвенной системы к антропогенному воздействию [4]. Эрозионные потери почвами гумуса носят ярко выраженный катастрофический характер.

Применение органических удобрений оказывает многостороннее действие на повышение плодородия почвы [5]. При применении органических удобрений можно минимализировать отрицательное влияние эрозии на почву и даже стабилизировать ее пищевой режим и запасы в ней питательных веществ, а также повышая биологическую активность посредством которой образуется структура почвы, а она, как известно, определяет остальные физические свойства почв.

Материалы и методы

Исследование проводились в период 1996-2009 г.г. на опытной станции Почвоведения и Эрозии почв Института Почвоведения, Агрохимии и Защиты Почв «Н.А.Димо», расположенной в селе Урсоая, Кахульского района Республики Молдова. Экспериментальный участок представляет собой склон 5-7^0 северо-восточной экспозиции. Почва опытного участка - чернозем обыкновенный среднеэродированный тяжелосуглинистый. Его характеристика дана в таблицах 1 и 2.

Испытывались разные виды органических удобрений. Схема опыта приводится в табл.5 и 6. Варианты 3,4,6,7 заложены с целью выделения оптимальных доз и периодичности внесения навоза. Исследовались две годовые дозы (12,5 и 25,0 т/га). Первая доза характеризуется как оптимальная для поддержания гумуса, вторая предполагает увеличение плодородия почв.

Таблица 1. Агрохимические показатели пахотного слоя почв чернозема обыкновенного среднеэродированного используемого в опыте

Горизонт и глубина, см	pH (H_20)	CaCO	Гумус	P_20_5	K_20
		%		мг/100 г почвы	
Bhkp1 0-10	7,8±0,1	6,3±0,4	2,36±0,19	1,6±0,1	17±2
Bhkp1 10-22	7,9±0,1	7,0±0,6	2,16±0,14	1,3±0,1	16±2

Таблица 2. Физические показатели чернозема обыкновенного среднеэродированного, используемого в опыте

Горизонт и глубина, см	Глина <0,001 мм	Физическая глина <0,01 мм	Гигроскопическая вода	Коэффициент гигроскопичности	Плотность	Плотность твердой фазы	Общая пористость, %
	%				г/см^3		
Bhkp1 0-10	25,8	45,0	3,7	5,9	2,58	1,21	53,1
Bhkp1 10-22	25,9	45,9	3,1	5,8	2,60	1,29	50,4
Bhk2 22-30	26,1	46,9	2,8	5,5	2,61	1,40	46,4
BCk1 30-48	25,1	47,0	2,5	5,1	2,65	1,34	49,4
BCk2 48-60	26,4	45,4	2,4	5,0	2,68	1,35	49,6
BCk2 60-80	25,9	45,0	2,4	4,8	2,70	1,35	50,0
C 80-100	25,2	45,0	2,3	4,7	2,70	1,35	50,0
C 100-120	25,4	45,1	2,2	4,5	2,71	1,32	51,3

Особый интерес представляет делювиальная почва с намытым гумусовым материалом мощностью порядка 300 см из окрестностей г.Кагул, в которой в расчете на 1 га сконцентрировано около 1400 т гумуса и 70 т валового азота. Исходя из этого, мы использовали в опыте компост, состоящий из навоза, 80% + делювиальная почва, 20% (вариант 9).

Солома оказывает большое влияние на повышение содержания в почве органического вещества [6]. В Республике Молдова ежегодно на 1 га пашни проступает 3,2-3,5 т органического вещества за счет растительно-корневых остатков, что на 27-40% компенсирует потери гумуса.

В нашем опыте (вариант 2) солома была внесена в почвы с добавлением азотных удобрений с целью сокращения соотношения C:N, затем опытные делянки были обработаны дисковой бороной.

Каждый год на делянках в заранее определенных точках отбираются образцы почвы (площадь делянок 6 т х 40 т = 240 м^2) для определения агрохимических и агрофизических показателей.

Результаты и обсуждение

В результате и следования выявлено, что применение органических удобрений на среднеэродированном обыкновенном черноземе положительно повлияли на содержание гумуса, подвижного фосфора и обменного калия в почву (табл.3).

На пятом году действия удобрений содержание гумуса на испытуемых вариантах увеличилось на 0,28-0,62% по сравнению с контролем. Наибольшее повышение содержания гумуса обеспечивается при внесении 100 т/га навоза один раз в четыре года (0,62%). На девятом году действия органических удобрений прибавка гумуса на испытуемых вариантах составила 0,25-0,72%. Наибольшее повышение обеспечивается при внесении навоза в дозе 150 и 200 т/га (0,63 и 0,72%). Одновременно при внесении различных органических удобрений на испытуемых вариантах прибавка подвижного фосфора и обменного калия по сравнению с контролем увеличилось соответственно на девятом году действия на 0,57-2,03 и 2,7-8,3 мг/100 г почвы.

Исследования показали, что внесение различных органических удобрений положительно повлияли на физические свойства почвы (табл.4).

Таблица 3. Влияние органических удобрений на агрохимические показатели обыкновенного среднеэродированого чернозема

Вариант опыта	Гумус		P_2O_5		K_2O	
	%		мг/100 г почвы			
	содер-жание	при-бавка	содер-жание	при-бавка	содер-жание	при-бавка
1996, содержание до закладки опыта						
Контроль (без удобрений)	2,07	-	1,89	-	16,7	-
Солома, 4 т/га через 4 года + $N_{60}P_{60}$	1,89	-	1,78	-	16,5	-
Навоза, 50 т/га через 4 года	2,09	-	1,54	-	16,1	-
Навоза, 100 т/га через 4 года	2,54	-	1,80	-	16,5	-
Навоз, 150 т/га через 6 лет	2,44	-	1,85	-	17,8	-
Навоз, 200 т/га через 8 лет	2,17	-	1,78	-	16,8	-
Компост, 100 т/га	2,35	-	1,69	-	16,3	-
2001 (Пятый год действия удобрений)						
Контроль (без удобрений)	2,20	- 0,13	1,86	-0,03	16,8	0,1
Солома, 4 т/га через 4 года + $N_{60}P_{60}$	2,1	0,28	3,30	1,52	21,6	5,1
Навоза, 50 т/га через 4 года	2,52	0,43	3,71	2,17	19,3	3,2
Навоза, 100 т/га через 4 года	3,16	0,62	3,50	1,70	22,3	5,8
Навоз, 150 т/га через 6 лет	2,75	0,31	3,38	1,53	25,7	7,9
Навоз, 200 т/га через 8 лет	2,51	0,34	3,01	1,23	28,1	11,3
Компост, 100 т/га	2,74	0,39	3,18	1,49	24,7	8,4
НСР 0,5%	0,21	-	0,85	-	13,7	-
2005 (девятый год действия удобрений)						
Контроль (без удобрений)	2,11	0,04	2,04	0,15	16,8	0,1
Солома, 4 т/га через 4 года + $N_{60}P_{60}$	2,24	0,35	2,92	1,14	20,3	3,8
Навоза, 50 т/га через 4 года	2,56	0,47	3,27	1,73	19,0	2,9
Навоза, 100 т/га через 4 года	2,95	0,41	3,34	1,54	21,3	4,8
Навоз, 150 т/га через 6 лет	3,07	0,63	3,88	2,03	24,3	6,5
Навоз, 200 т/га через 8 лет	2,89	0,72	3,22	1,44	25,1	8,3
Компост, 100 т/га	2,32	0,25	2,26	0,57	19,0	2,7
НСР 0,5%	0,27	-	1,07	-	2,8	-

Таблица 4. Влияние органических удобрений на агрофизические свойства обыкновенного среднеэродированного чернозема, 2005 (Урсоая, Кахул)

Свойства и единицы измерения Варианты опыта	Контроль	Солома, 4 т/га через 4 года + $N_{60}P_{60}$	Навоз, 4 т/га через 4 года	Навоз, 100 т/га через 4 года	Компост, 100 т/га
Фракции, %:					
<0,001 мм	25,9	26,3	26,1	25,8	27,4
<0,01 мм	45,9	45,4	45,2	45,7	44,8
Плотность, г/см^3	2,66	2,64	2,62	2,63	2,65
Плотность твердой фазы, г/см^3	1,26	1,22	1,19	1,18	1,23
Общая пористость, %	52,6	53,8	54,9	55,1	53,2
Твердость	23,4	16,1	14,8	13,3	17,3

Плотность и плотность твердых фаз уменьшились соответственно на 0,04-0,10 и 0,02-0,03 г/см^3. Увеличилось значение общей пористости. Уменьшилась твердость почвы на 6-10 кг/см^2 (или 26-43%).

Органические удобрения не только улучшают питательный режим почвы, но и мобилизует имеющиеся в ней питательные элементы и тем самым повышают урожай полевых культур (табл.5).

В результате внесения высоких органических удобрений прибавка урожая полевых культур повысилась за девять лет на 60,1-107,7 у/га зерновых единиц по сравнению с контролем. Максимальная прибавка получена при использовании 150 т/га навоза один раз в шесть лет. В качестве органических удобрений могут быть использованы все отходы животноводческого сектора, отходы предприятий перерабатывающей промышленности и городского хозяйства (осадки городских сточных вод, хозяйственный мусор, дефекат сахарных заводов) гумусированный материал

делювиальных почв, илы, накопленные в прудах, жидкие отходы животноводческих комплексов и предприятий сельскохозяйственного сырья. Жидкие органические удобрения можно компостировать. В качестве поглощающего материала используется делювиальная почва, дефекат сахарных заводов, солома и другие.

Таблица 5. Влияние органических удобрений на урожай сельскохозяйственных культур на среднеэродированном обыкновенном черноземе, ц/га (Урсоая, Кахул)

Культура и год Вариант опыта	Кон-троль	Солома, 4 т/га через 4 года + $N_{60}P_{60}$	Навоз, 50 т/га через 4 года	Навоз, 100 т/га через 4 года	Навоз, 150 т/га через 6 лет	Навоз, 200 т/га через 8 лет	Ком-пост, 100 т/га	НСР 0,5%
Урожай на контроле и прибавки на испытуемых вариантах								
Озимый ячмень, 1997	29,6	6,4	7,4	17,7	10,3	7,8	6,2	5,4
Кукуруза на зерно, 1998	33,3	11,0	8,6	11,7	15,9	17,5	13,7	7,1
Горох + ячмень, 1999	56,6	24,0	8,6	26,9	41,4	4,6	26,6	8,1
Озимая пшеница, 2000	12,4	2,4	4,2	8,0	11,4	13,7	11,1	5,1
Кукуруза на зерно, 2001	31,7	5,2	10,4	10,8	11,4	13,5	7,2	5,0
Озимый ячмень, 2002	14,3	2,7	8,2	11,3	10,4	12,3	3,1	3,8
Кукуруза на зерно, 2003	34,2	7,3	11,3	10,1	16,2	8,3	5,8	5,9
Подсолнечник, 2004	12,7	3,1	6,3	8,2	9,2	7,5	3,9	4,1
Озимая пшеница, 2005	14,3	3,1	8,6	10,0	11,7	10,5	2,6	3,0
Общее за 9 лет в зерновых единицах	198,7	46,9	67,7	96,4	107,7	103,3	60,1	-

Выводы

Большое значение на склоновых землях имеет надежная защита почв от смыва гумусированных слоев, а также мероприятия, направленные на повышение содержания запасов гумуса.

Для коренного улучшения плодородия смытых участков склонов необходимо создать условия, способствующие повышению содержания гумуса в почве. Большое значение при этом имеет систематическое применение органических удобрений.

Согласно полученным данным за девять лет действия и последействия органических удобрений статистически установлено, что содержание гумуса увеличилось на 0,25-0,72%, подвижного фосфора на 1,14-2,03 и обменного калия на 2,7-8,3 мг/100 г почвы.

Органические удобрения оказали существенное влияние на агрофизические свойства почвы. Плотность и плотность твердой фазы уменьшились соответственно на 0,04-0,10 и 0,02-0,03 г/см^3 Твердость почвы уменьшилась на 6-10 кг/см^2 /или 26-43%).

Внесение органических удобрений не только улучшает питательный режим почвы, но и мобилизует имеющиеся в ней питательные элементы и тем самым повышает урожай высеваемых культур. Установлено, что за девять лет прибавка урожая полевых культур на среднесмытом обыкновенном черноземе составила 60-108 ц/га зерновых единиц или 40-50% по сравнению с контрольным вариантом.

Установлено, что на эродированных почвах необходимо вносить навоз в дозе 100 т/га один раз в четыре года, солому - 4 т/га один раз в четыре года с добавлением 10 т/га азота, компоста состоящий из навоза и делювиальной почвы в дозе 50-100 т/га один раз в 4-5 лет.

Литература
1) Крупеников И.А. Черноземы. Возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения. Chişinău: Pontos, 2008, p.51-163.
2) Добровольский Г.В. Глобальный характер угрозы современной деградации почвенного покрова // Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере. М.: Наука, 2003, с.279-288.
3) Programul complex de valorificare a terenurilor degradate şi sporirea fertilităţii solurilor. Chişinău: Pontos, 2004, p. 62-64.
4) Эрозия почв. Сущность процесса. Последствия, минимализация и стабилизация. Пособие. Chişinău: Pontos, 2001, 428 с.
5) Цуркан М.А. Цуркан. Агрохимические основы применения органических удобрений. Кишинев: Штиинца, 1985, 287 с.
6) Alexandru Rusu. Valorificarea surplusurilor de paie. Chişinău: Pontos, 2009, 39 p.

УЧАСТЬ ГРОМАДСКОСТІ В РОЗРОБЦІ БАСЕЙНОВОІ ПОЛІТИКИ ЩОДО ШТУЧНИХ ВОДОЙМ В БАСЕЙНІ ДНІСТРА

Світлана Слесаренок, Лілія Гричулевич
Одеса

В Україні проблема екологічного стану поверхневих вод належить до числа найбільш пріоритетних, оскільки, за запасами цього стратегічно важливого ресурсу, країна відноситься до числа найменш забезпечених країн Європи.

За даними державної статистики – єдиним реальним джерелом водозабезпечення галузей економіки та населення нашої держави є поверхневі водні об'єкти, у тому числі малі та середні річки. А малі річки тісно пов'язані з економікою прилеглих територій і відіграють значну роль у розвитку соціального середовища.

В межах водозбору р. Дністер на території України нараховується більше 5,5 тисяч (5629 шт.) водосховищ і ставків, загальним об'ємом – 3553 млн. м^3. Ще у 2000 році цей показник складав 3498 млн. м^3, тобто лише за останні 10 років об'єм зарегулювання стоку збільшився на 55 млн. м^3, або на 1,5 %. Ставки зазвичай будувалися у верхів'ях малих річок, на струмках і тимчасових (пересихаючих) водотоках або в пониззях місцевості. Тому їх водоохоронна роль порівняно з іншими водними об'єктами значно більша. При сучасному інтенсивному господарському використанні місцевих водних ресурсів неможливо обійтися без регулювання водності малих річок ставками і водоймищами. Однак, вилучення з водойм частини стоку на господарсько-побутові, сільськогосподарські і промислові цілі, його регулювання і перерозподіл, скидання стічних і поворотних вод негативно впливає на режим, якість та об'єм стоку, а також на стан екосистеми річки. Чисельні ставки і водосховища, забори та скиди порушують природний рівень води і термічні режими в річках, впливають на розподіл стоку в межах року, його екстремальні величини. Також змінюється гідроекологічний режим всієї річки, триває накопичення у штучних водоймах значного об'єму наносів, змінюються руслоформуючі витрати, перетворюється рослинний та тваринний світ.

Слід зазначити, що більшість ставків внаслідок тривалої недбалої експлуатації перебуває у занедбаному стані. Ставки замулені, заросли водною рослинністю. Внаслідок цього різко зменшилися їх об'єм та площа водного дзеркала. Ступінь використання таких ставків дуже низький та призводить до значних втрат води. Крім природних чинників значну роль у деградації водних систем відіграє також факт низького інженерного рівня будівництва ставків, які, в основному, були побудовані за спрощеною проектною документацією, а дуже часто – без неї. Гідротехнічні споруди за технічним станом і капітальністю, як правило, не відповідають ні сучасним технічним вимогам, ні елементарним правилам безпеки експлуатації гідротехніних споруд, що перешкоджає нормальному регулюванню та раціональному використанню стоку малих річок. Нерідко будівництво ставків мало самовільний, стихійний характер. Такі водойми, утворені без належних науково-технічних обґрунтувань, швидко зміліли, заболотились та заросли водною рослинністю, погіршуючи цим самим і загальний санітарний стан водойми. А головне – знищують річки, на яких вони розташовані.

За результатами інвентаризації водойм та гідротехнічних споруд, що проводилась у 2010 р., встановлено, що у семи областях басейну Дністра технічний стан 1056 гідротехнічних

споруд визнано незадовільним. Велика кількість гідротехнічних споруд знаходиться у аварійному стані та вимагає термінового капітального ремонту.

На даний час значна кількість гідротехнічних споруд все ще знаходиться у аварійному стані та потребує реконструкції. Тому аспекти безпечної експлуатації штучних водойм в останній час стають все більш актуальними. Це пов'язано із значним погіршенням технічного стану гідротехнічних споруд на водоймах, на яких періодично відбуваються прориви та внаслідок цього підтоплення і затоплення присадибних ділянок та безпосередньо житлових будинків мешканців населених пунктів. Безгосподарні дамби та сухі водойми є ще й джерелом значної соціальної напруги. Так, через періодичне проходження інтенсивних або екстремальних опадів на висушені ложі ставків з пошкодженими гідротехнічними спорудами наносяться збитки народногосподарському комплексу і окремим громадянам, а відповідальних осіб за неналежне утримання гідротехнічних споруд і незаконне спорудження таких ставків немає.

Яскравим прикладом вищевикладеного є надмірна експлуатація та зарегульованість річки Кучурган, що призвела до висихання як самої річки так і штучних водойм, створених на ній. Після чого користувачі водойм втратили до них інтерес і ці ставки стали безгоспними. Дамби поступово зруйнувалися і створили значну небезпеку для людей під час екстремальних опадів. Так, у 1979 р. внаслідок руйнації дамби пересохлого ставка через екстремальну зливу, було зруйновано 44 будинки в с. Фрунзівка Одеської області.

Враховуючи збільшення таких випадків у останні роки заходи щодо встановлення господарів (власників) для гідротехнічних споруд та відповідальних осіб за експлуатацію всіх водойм (особливо, які перебувають у небезпечному стані) наразі є вкрай актуальними і потребують термінового вирішення. А в деяких випадках водойми доцільно взагалі ліквідувати, оскільки мілкі, замулені і вкриті рослинністю ставки вже не мають господарського значення та прискорюють процеси знищення річки. Зайняті цими ставками площі доцільно перетворити на заплавні сіножаті, відновлюючи природні умови життєдіяльності річки.

Розподіл штучних водойм по території басейну Дністра в межах України нерівномірний. В цілому, у басейні Дністра в межах України об'єм ставків і водосховищ складає 58 % від об'єму стоку. Найменший цей показник у Львівській (3,6 %), Івано-Франківській (7,1 %), Тернопільській (6,1 %), Чернівецькій (2,4 %) областях, більший у Вінницькій (16,1 %) та Хмельницькій (23,7 %) областях. У Одеській – він сягає 354 %, що порушує норму статті 82 Водного кодексу України, згідно якої в басейнах річок забороняється споруджувати водосховища і ставки загальним об'ємом, який перевищує об'єм стоку даної річки в маловодний рік. Це означає, що штучно створені водойми в Одеському регіоні утримують об'єм води, який значно перевищує річний стік приток Дністра, що в свою чергу негативно впливає на гідрологічний, гідробіологічний та санітарний стан річок та є порушенням вимог чинного законодавства. В останні роки в пересохлому і частково пересохлому стані знаходяться річки Сухий Молокиш, Кучурган, Рибниця, Ягорлик.

Необхідність створення умов для природнього відновлення річок підтверджується також негативними процесами, які відбуваються з кліматичними змінами. Так, за даними Національної академії аграрних наук України, за останні десятиліття в Україні спостерігається фактичне зміщення меж природно-кліматичних зон на 100-150 км на північ.

Отже, при всій очевидності позитивного впливу штучних водойм на господарську діяльність їх створення порушує природний режим водотоків і без вжиття відповідних компенсаційних заходів може призвести до небажаних наслідків. Тому збереження природного комплексу малої річки разом із спорудженими на ній водосховищами і ставками необхідно розглядати як єдину систему. Наявність в останній час соціальних проблем підтверджується також частими фактами загострення ситуацій, які виникають внаслідок зникнення води у криницях. Типовим наслідком коливання рівня води в ставках є зникнення води у прилеглих криницях, від чого страждають цілі села. Про це розповідають численні повідомлення в друкованих та інтернет-виданнях. Наприклад, чернівчани та мешканці ближніх сіл в останні роки свої колодязі вже поповняють водою за допомогою підкачки з цистерн (http://zik.ua/ua/news/2011/12/01/322152). А у криницях с. Майорівка Кельменецького району Чернівецької області вода зникла майже десять років тому. Вода в селі з'являється тільки після значних дощів. Ще років п'ять тому люди брали воду з струмка в лісі. Але і він висох. Люди їздять по 7-10 км у сусідні села, звідти бочками воду привозять (http://gazeta.ua/articles/lviv-newspaper/_voda-znikla-u-krinicyah).

Найбільш конфліктним аспектом використання водних об’єктів у басейні Дністра, як і скрізь в Україні, є питання реалізації прав доступу громадян до загального водокористування на штучних водоймах, переданих в оренду.

Згідно законодавства, яке діяло до 1 липня 2013 року, на водних об'єктах, наданих в оренду, загальне водокористування допускалося на умовах, встановлених водокористувачем, за погодженням з органом, який надав водний об'єкт в оренду. Але через брак інформації на офіційних сайтах розпорядників водойм про умови загального водокористування на водоймах, переданих в оренду, постійно виникає безліч конфліктних ситуацій. В останній час є дуже поширеною ситуація, коли орендатори не допускають громадян до водних об’єктів, які вони орендують. При цьому орендарі запевняють людей, що це їхня (орендарів) приватна власність. Дане твердження неправомірне і є наслідком повної правової необізнаності орендаря або ж банальної нахабності. Внаслідок цього між орендарем та відповідною громадою, на території якої знаходиться орендована водойма, відбуваються конфлікти, які переростають у злочини: людей б’ють, іноді доходить до вбивств… Як правило, потерпілою стороною найчастіше є члени відповідної територіальної громади (http://law-help.com.ua/orendovana-vodojma-ne-ye-privatnoyu-vlasnostyu).

Враховуючи нагальну необхідність виходу із кризового стану в системі управління водогосподарськими системами у басейні Дністра громадська організація «Мама-86-Одеса» спільно із зацікавленими сторонами серед органів публічної влади та громадських організацій і наукових структур розробили «Концепцію екологічно обґрунтованого, сталого та безпечного використання водних об’єктів в басейнах приток Дністра». Метою створення Концепції було сприяння змінам підходів до управління водними ресурсами та створення органами влади умов сталого безпечного водокористування в басейні річки Дністер.

Концепцію було розроблено спільно з Львівським управлінням водного господарства за підтримки Дністровсько-Прутського басейнового управління водих ресурсів, ряду громадських організацій та консультацій, наданих проектно-вишукувальним інститутом «Укрпівденділпроводгосп».

В процесі розробки концепції було:

- визначено стан надмірного зарегулювання стоку річок в басейні Дністра та перевантаження його приток штучно створеними водними об’єктами;
- проаналізовано нормативно-правову базу з питань використання водних об’єктів;
- проведено моніторинг виконання попередніх рішень органів влади з питань упорядкування використання водойм;
- проаналізовано дані щодо проблеми небезпечної експлуатації водних об’єктів;
- обґрунтовано необхідність зміни державних підходів до організації водокористування.

Також за сприяння громадської організації «Мама-86-Одеса» та на виконання рішення Басейнової Ради від 31.10.2012 р. було відпрацювано деякі положення нормативно-правової бази, зокрема: Типової форми договору оренди водного об’єкта та Паспорту водного об’єкта.

Концепція екологічно обґрунтованого, сталого та безпечного використання водних об’єктів в басейнах приток Дністра сприяла розробці на її основі пропозицій по вдосконаленню Порядку розроблення паспорту водного об’єкту та Типового договору оренди водних об’єктів. Впровадження цих документів призведе до значної ліквідації існуючих прогалин водогосподарської законодавчої бази і, як наслідок, призведе до покращення екологічного стану як басейну річки Дністер, так і інших річок на території України. Необхідно відмітити, що реалізація цих документів попереджуватиме виникнення соціальних конфліктів стосовно забезпечення прав людей на вільний доступ до водних об’єктів. Але забезпечити комплексне управління водними ресурсами річки Дністер, і, зокрема, врегулювати суспільні відносини щодо використання штучних водних об’єктів з урахуванням особливостей річкового басейну, лише через зміни законодавства неможливо. Необхідно сформувати механізм взаємодії всіх суб’єктів цих відносин, що базується на принципах басейнового управління водними ресурсами. Тому громадська організація паралельно з роботою по розробці нормативно-правових документів значну увагу приділяла роботі з представниками органів влади щодо необхідності зміни підходів до управління водними ресурсами для забезпечення сталого водокористування та потреб населення у водних ресурсах також проводила консультації з різними категоріями суспільства щодо ощадливого використання водних ресурсів.

- Найгострішими питаннями, що піднімалися в процесі обговорення, були питання про відсутність елементарної екологічної культури та розуміння важливості

збереження водних ресурсів, як у чиновників, так і суспільства, в цілому. Разом з цим одним із найбільш гострих питань, є питання про доступ місцевих мешканців до користування водоймами для задоволення власних потреб та забезпечення прав загального водокористування. Тому надзвичайно важливим стало прийняття Закону України «Про аквакультуру». Цим Законом визначено, що:

- Водні об’єкти надаються в користування на умовах оренди без обмеження права загального водокористування;
- Орендарі водного об’єкта зобов’язані передбачити місця для безоплатного забезпечення права громадян на загальне водокористування: купання, плавання на човнах, любительське і спортивне рибальство тощо. При визначенні таких місць перевага надається традиційно розташованим місцям масового відпочинку;
- У межах населених пунктів забороняється обмеження будь-яких видів загального водокористування;
- Загальне водокористування здійснюється громадянами для задоволення їх потреб (купання, плавання на човнах, любительське і спортивне рибальство, водопій тварин) безкоштовно, без закріплення водних об'єктів за окремими особами та без надання відповідних дозволів.

Враховуючи критичну ситуацію, яка склалася на Одещині з безгоспними гідротехнічними спорудами на координаційній раді Одеської обласної ради розглядалося питання подальшої експлуатації гідротехнічних споруд на сухих та безгоспних водоймах (одне з ключових питань Концепції). Під час підготовки матеріалів та проекту рішення Координаційної ради були використані матеріали проекту «Концепції екологічно обґрунтованого, сталого та безпечного використання водних об’єктів в басейні Дністра» та рекомендації представників ГО «Мама-86-Одеса» щодо необхідності розробки техніко-економічного обґрунтування зарегульованості річок з відпрацюванням питання щодо оптимізації кількості штучних водойм в басейні кожної річки та доцільності їх подальшого утримання. За результатами обговорень було прийнято рішення Координаційної ради з питань місцевого самоврядування при голові Одеської обласної ради, яким зобов’язано місцеві органи здійснити інвентаризацію гідротехнічних споруд, встановити безгоспні гідротехнічні споруди та у порядку, передбаченому законом, вжити заходів щодо прийняття їх у комунальну власність територіальних громад відповідно до розташування. Також місцеві органи влади спільно з обласним управлінням водного господарства зобов’язано вжити заходів щодо зняття з обліку гідроспоруд, що знаходяться на водоймах, які пересохли та не підлягають відновленню, а також розробити техніко-економічне обґрунтування зарегульованості річок з відпрацюванням питання щодо оптимізації кількості штучних водойм в басейні кожної річки та доцільності їх утримання. А за результатами техніко-економічного обґрунтування вжити заходів щодо ліквідації водойм та гідротехнічних споруд на них, які будуть визначені недоцільними для використання.

На виконання рішення Басейнової Ради Дністра (протокол № 5 від 31 жовтня 2012 року) 25 січня 2013 р. відбулась зустріч робочої групи за участю фахівців водогосподарської галузі (членів НТР при Басейновій Раді Дністра) та громадських організацій, на якій були розлянуті питання щодо забезпечення безпечного користування водними об’єктами, збалансованого екологічно обгрунтованого водокористування в басейні Дністра та забезпечення прав громадян на вільний доступ до водних об’єктів. Також на робочій зустрічі були розглянуті проекти типової форми договору оренди водного об’єкта та Паспорту водного об’єкта.

Громадською організацією «Мама-86-Одеса» разом із водогосподарськими організаціями з басейну Дністра та іншими зацікавленими сторонами опрацьований проект типової форми договору водного об’єкту та типового Паспорту водного об’єкта. За результатами обговорення типової форми договору водного об’єкту всі учасники прийшли до висновку, що такий договір повинен обов’язково передбачати врегулювання трьох основних умов, зокрема:

- умов загального водокористування;
- умов щодо забезпечення задовільного екологічного стану та сталого водокористування на об’єкті оренди;
- умов безпечної експлуатації об’єкту оренди.

Відпрацьовані спільно пропозиції щодо коригування типової форми договору водного об’єкту та коригування і доповнення до проекту Порядку розроблення типової форми Паспорта водного об’єкта були враховані Державним агенством водних ресурсів України при

доопрацюванні цих нормативно-правових документів. І вже у травні ці документи набули юридичної сили:

- Порядок розроблення паспорту водного об'єкту, який затверджено наказом Мінприроди від 18 березня 2013 р. № 99 та зареєстровано в Міністрерстві юстиції України 18 травня 2013 р. за № 775/23307;
- Типового договору оренди водних об'єктів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 травня 2013 р. № 420.

Прийняті нормативно-правові акти сприятимуть реалізації прав мешканців дністровського басейну на доступ до водних об'єктів, а також на сприятимуть забезпеченню задовільного екологічного стану та сталого водокористування в басейні Дністра. Також прийняті документи сприятимуть забезпеченню безпечних умов проживання мешканців у басейні Дністра та зменшенню можливості впливу шкідливої дії вод на населені пункти.

Одним із головних наслідків впровадження концепції стало те, що участь громадськості у розробці басейнової політики (зокрема, нормативно-правових документів) стала позитивною практикою співпраці влади з громадськістю у Дністровському басейні та є гарним прикладом для басейну інших річок України.

НАБЛЮДЕНИЯ НАД АТЕРИНОЙ (*ATHERINA BOYERI* RISSO, 1810) КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Олег Стругуля
ЗАО "Молдавская ГРЭС",
ул. Лиманная 1, г. Днестровск, MD-3352, Республика Молдова;
Тел./Факс: (+373 219) 79359, 79101; e-mail: oleg.strugulya@mail.ru

С биологической точки зрения малая черноморская (южноевропейская) атерина (*Atherina boyeri* Risso, 1810) бассейна Днестра пока плохо изученный вид.

Морфологически она легко определяется (*Рис.*). Удлиненное, тонкое, невысокое тело, округленное брюшко, 2 коротких разделенных спинных плавников. Грудные плавники посажены высоко. Чешуя мелкая, плотно сидящая. Жаберные крышки покрыты чешуей. Боковая линия неясная. Голова крупная, сжата с боков. Лоб плоский. Короткое заостренное рыло, большие глаза, диаметр которых больше длины рыла, направлены вбок и вверх. Рот почти конечный, широкий, косо направленный вверх разрез, вооружен мелкими зубами. Губы выдвижные. Нижняя челюсть выдается вперед и входит в выемку верхней. Тело слегка прозрачное, спинная сторона от зеленовато-серого, серо-коричневого до синего цвета с черными пятнышками и черным крапом по краям чешуи. Бока и брюхо серебристо-белые. Вдоль боков тянется яркая голубовато-серебристая полоска с радужным отливом (шириной в один ряд чешуи). Плавники бесцветные.

Общая длина атерины из Кучурганском водохранилище обычно от 5 до 9 см, в других водоемах она максимально достигает 13-15 см. Может дожить до 4-5 лет, но уловы в водохранилище обычно состоят из двух- и трехлетков.

Атерина, по происхождению, является эстуарным средиземноморким иммигрантом. Стайная, пелагическая рыба, переносящей большие колебания солености, но предпочитает низкую соленость. Встречается в море и Днестровском лимане, в самом русле Днестра и в Кучурганском водохранилище. Миграции морских и солоноватоводных проходных популяций атерины в бассейне Днестра мало изучены. Известно только, что эта стайная рыба в марте-апреле появляется в лимане и низовьях Днестра (до Бендер) и рукаве Турунчук (рукав Днестра). Обособленные пресноводные ее популяции существуют долго в этом древнем понтическом водоеме (лимане), где, по-видимому, она является реликтом одной из сарматских трансгрессий. В начале 80-х годов прошлого столетия атерина случайно попала Кучурганское водохранилище при закачке воды из протока Турунчук. Здесь она нашла вполне подходящие условия среды для жизнедеятельности и размножения, образовав жилую форму. В водохранилище плотные косяки обычно держатся близко к поверхности воды, в заводях, и только зимой уходит на глубину. В летний период, атерина рассредоточивается по всей акватории Кучурганского водохранилища. Сегодня, благодаря термальному и гидрохимическому режиму этого водоема, она здесь

является одной из наиболее массовых мелких пелагических видов рыб, уступающая по численности только черноморско-азовской тюльке.

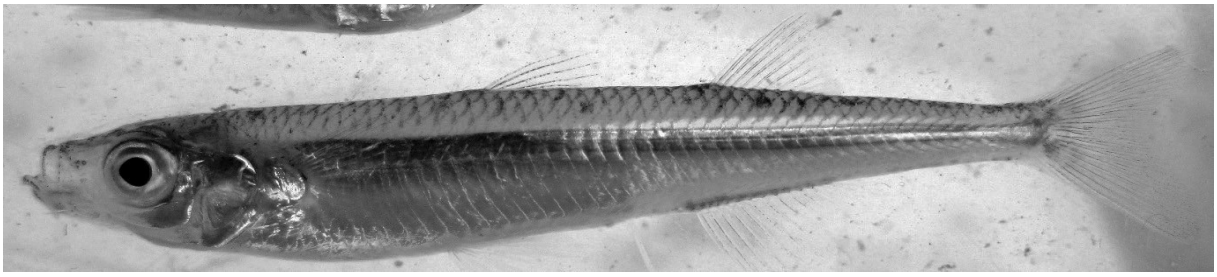


Рисунок. Черноморская атерина (*Atherina boyeri* Risso, 1810) из Кучурганского водохранилища. Оригинал.

Осенью, с приближением первых морозов и падением температуры воды, атерина образует огромные скопления и мигрирует в северный и южный сбросные каналы ЗАО "МГРЭС". Температура в каналах на 2-4^{o}С выше, чем средняя температура в самом водохранилище. С дальнейшим понижением температуры до -5-10^{o}С градусов и расходование атериной жировых запасов наблюдается массовая ее гибель в сбросных каналах. В некоторые годы наблюдался слой мертвой рыбы до 2-3 см. Более крупные особи, накопившие достаточное количество жира зимуют на ямах водоема. Наличие течения и повышенной температуры воды привлекает в сбросные каналы особей выклюнувшихся во второй половине лета, обладающих более мелкими размерами и не накопивших достаточное количество жира для зимовки. Массовое скопление ослабленной атерины привлекает не только ее хищников (окунь, щука, жерех, голавль и др.), но и совсем "мирных" рыб (карп, карась, тарань, лещ и пр.), которые с удовольствием ее поедают.

Основу питания атерины в Кучурганском водохранилище, наряду с зоопланктоном (коловратки, гаммариды, копеподы, кладоцеры, мизиды), составляет черви, личинки моллюсков, икра и личинки различных видов рыбы. Также ее пищевой рацион пополняют олигохеты, икра и личинки хирономид и различных видов рыбы, мошка и комары, падающие в воду. Неоднократно наблюдалась в местах нереста тарани, леща и карася массовое скопление атерины. Атерина "прямо на глазах" выедала выметанную на растительность икру. Причем наблюдалось, что к моменту выклева личинок карповых около 70-80% икры была выедена.

Очень интересно, но до конца не исследовано нерестовое поведение атерины в водохранилище. Здесь ее половое созревание наступает уже в возрасте одного года или на втором году жизни. Нерестующие атерины могут встречаться в самых разнообразных условиях этого водоема, как на открытых участках водохранилища, небольшими группами, в зарослях рдеста кучерявого, так и на мелководьях среди обильной растительности вблизи берегов. Нерест атерины происходит в прибрежных частях через один-два дня после новолуния или полнолуния. Икрометание с марта-апреля-мая по август. Самка мечет икру порциями, ее средняя плодовитость 600-5500 икринок. Икринки крупные, 1,5-1,7-2,0 мм в диаметре, донные и приклеиваются нитями к подводной растительности или к донному субстрату. Выклюнувшиеся личинки (5,0-6,0 мм) держатся в поверхностных слоях воды в заливах и прибрежных лужах.

Атерина охранного статуса в Р.Молдова не имеет, не является промысловой рыбой, но ею в Кучурганском водохранилище откармливаются многие хищники (окунь, щука, голавль, судак и др). Будучи одной из наиболее многочисленных мелких рыб водоема, уступающая здесь по численности только черноморско-азовской тюльке, бычковым и уклейке, ее запас нами определяется в 100 тыс. т. Однако эта оценка величины, по-видимому, занижена. Интересно отметить, что в конце прошлого века (80-90-е гг.) и начало первого десятилетия нашего столетия, при более интенсивной работе МГРЭС, температура водоема была на 24 градуса выше, чем температура воды в водоемах, характерных для данной природной зоны. В этот период доля атерины в уловах, намного превышала долю черноморско-азовской тюльки. В дальнейшем, при снижении мощностей МГРЭС и уменьшении термофикации Кучурганского водохранилища, доля атерины значительно уменьшилась в уловах, отойдя на второй план, уступив по численности черноморско-азовской тюльке. Вообще, интересно отменить флуктуацию массовых стайных планктоноядных видов рыб. С момента образования

Кучурганского водохранилища и поэтапного наращивания мощностей МГРЭС, с конца 60-х, 70-х, начало 80-х годов, доминантным видом была уклея. Затем с увеличением термофикации водоема, место доминанты заняла более теплолюбивая атерина. В 80-е, 90-е, начало 2000-х в период снижения термической нагрузки МГРЭС на водоем и приближением среднегодовых температур воды, естественно, место доминанты заняла черноморско-азовская тюлька.

Местные жители ценят атерину за вкусное мясо, называя ее “королевской котлетой”. Основной наживкой в это время для местных рыбаков служит не червь, макуха или мамалыга, а именно атерина, по 2-3 штуки насаженная на крючок. На нее отлично клюет карась, карп, сазан, несколько хуже большая тарань, лещ. Специального промысла атерины на водохранилище нет, но величина уловов, по-видимому, будет велика. Имеет смысл организация в осеннее время специального мелиоративного лова в период массового ее скопления в северном и южном сбросных каналах посредством подъемников, мелкоячеистых волокуш, ставных неводов. Также, предполагается разрешить спортивным рыболовам добывание здесь атерины в течение всего года (разрешённый размер в уловах - от 7 см). Выловленная в большом количестве, атерина может быть использована в производстве комбикормов и рыбной муки.

STAREA MICROBIOLOGICĂ ACTUALĂ AL LACULUI DE ACUMULARE DUBĂSARI

Igor Şubernetkii, **Maria Negru**
Institutul de Zoologie al AŞM
Str. Academiei 1, Chişinău, 2028, Moldova
Tel. (+373 22) 737- 509, e-mail: nadea-md@mail.ru

Investigaţiile microbiologice, a căror rezultate le expunem în această lucrare a avut drept scop determinarea stării actuale a lacului Dubăsari după următorii parametrii: producţia bacteriană (P), destrucţia bacteriană (R), numărul total de bacterii (Ntot.), densitatea numerică a heterotrofilor (Nsapr), numărul de microorganisme din diferite grupe ecofiziologice în vederea evaluării circuitului principalelor elemente biogene: azot, fosfor, carbon, deasemenea şi bacteriile participante la degradarea subatanţelor toxice (fenoli) şi greu degradabile (produse petroliere). Din compararea numărului bacteriilor din aceste grupe ecofiziologice se poate constata gradul şi natura poluării lacului în diferite sectoare investigate.

Cercetările au fost efectuate în perioada de vegetaţie 2012 în lacul de acumulare Dubăsari la staţiile – Erjova, Goieni, şi Cocieri. Pentru comparare au fost investigate şi staţiile din fl.Nistru în amonte de l. Dubăsari. (st. Camenca) şi în aval (st.Vadul lui Voda). S-au efectuat experienţe pentru determinarea intensităţii proceselor producţional-destrucţionale, numarului total de bacterii, şi efectivul numeric a 8 grupe fiziologice de microorganisme participante in circuitul azotului, fosforului, carbonului si a celor fenolitici si petrol-oxidante conform metodicilor tradiţionale unanim acceptate (Гак,1975; Копылов, Косолапов 2008).

Din rezultatele prezentate in tabelul 1 şi fig.1-4, o primă observaţie este accea că indicii activităţii bacterioplanctonului în apa lacului şi în fluviu Nistru (st. Camenca şi Vadul lui Vodă) sunt foarte variabili, fapt ce este confirmat şi în alte bazine (Ionică Doina, Simon-Gruiţă, 1995).

Dinamica circuitului microbian al diferitor elemente biogene este într-o strânsă interdependenţă. Astfel, investigarea grupelor ecofiziologice de bacterii care participă la circuitul azotului interferă cu investigarea celorlalte grupe ecofiziologice (tab.1). Acest circuit este realizat de numeroase bacterii descompunătoare, mineralizatoare şi autotrofe. Dintre bacteriile investigate în l. Dubăsari cele mai bine reprezentate numeric sunt amonificatorii. Cantitatea lor variază de la 330 cel/ml la st. Goieni până la 1600 cel/ml. la st.Cocieri. În fl. Nistru amplituda variaţiei este mai mare şi constitue 250-3200 cel/ml. S-a constatat o evoluţie sezonieră în sensul creşterii valorilor numerice ale amonificatorilor în lunile calde şi a diminuării lor în lunile reci. Acest fapt s-a atestat atât în fluviu cât şi în lac.

Tabelul 1. Efectivul numeric al grupelor fiziologice de microorganisme în lacul Dubăsari (min.-max. / media) cel/ml. in a.2012

Staţia / Grupa	Camenca	Erjova	Goieni	Cocieri	Vadul lui Vodă
Azotobacter	0,3-20 11	0,1-25 12	0,1-15 9	0,1-30 18	1-35 18
Amonificatori	250-1500 783	550-1600 1183	330-800 610	500-1600 1200	100-3200 1433
Nitrificatori	0,3-350 200	0,2-48 19	0,2-5 3	0-7 3	0,3-10 6
Denitrificatori	50-350 200	25-1000 542	20-400 207	30-600 410	20-250 153
Fosfatminerali zatori	160-360 247	250-480 350	100-400 252	150-1000 450	100-640 280
Amilolitici	740-1000 847	1000-1300 1200	600-900 800	1200-1400 1333	880-5000 2360
Fenolitici	340-900 680	290-700 530	270-600 483	190-800 563	600-3000 1433
Petroloxidanţi	1700-2700 2067	1900-2000 1933	1700-2000 1867	1500-2500 2033	1900-5900 3767

De menţionat că bacteriile care descompun substanţile toxice (fenoluri) şi cele greu degradabile (produsele petroliere) au fost depistate în toate probele investigate. (tab.1).

Limitele de variaţii a bacteriilor fenolitice şi petrtoloxidante (fig.1.) sunt mari, cea ce în mod indirect denotă, că apa lacului Dubăsari şi în special al fl. Nistru este poluată cu fenoluri şi substanţe petroliere mai ales în perioada de vară – toamnă.

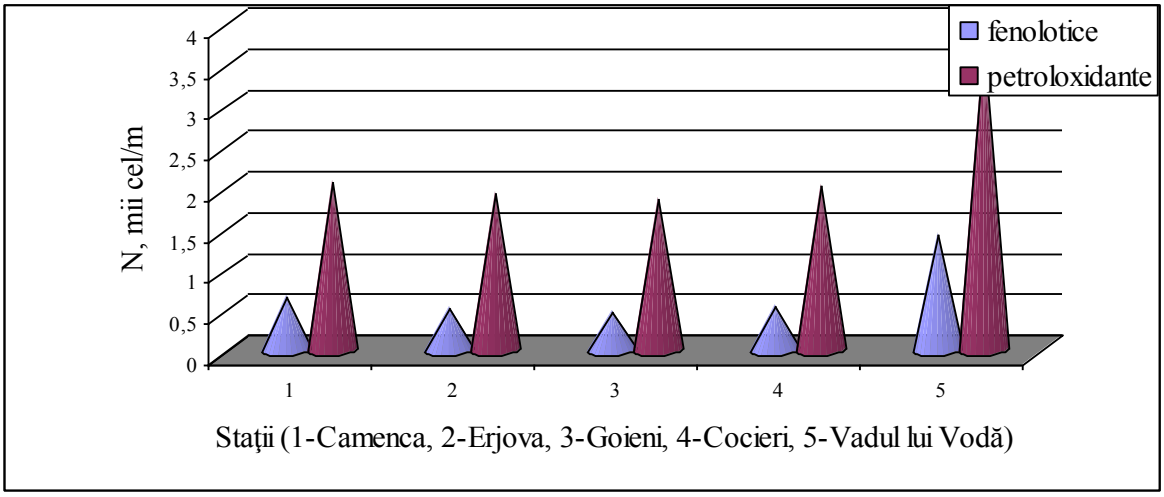


Fig.1 Dinamica densităţii numerice a bacteriilor fenolitice şi petroloxidante pe sectorul investiga al fl. Nistru şi l.Dubăsari.

După numărul total de bacterii (fig.2), putem constata, că condiţiile fizico-chimice şi biologice a lacului influenţiază negatgiv asupra nivelului de dezvoltăre a acestui parametru, ceea ce denotă că potenţialul de autoepurare a lacului este înalt.

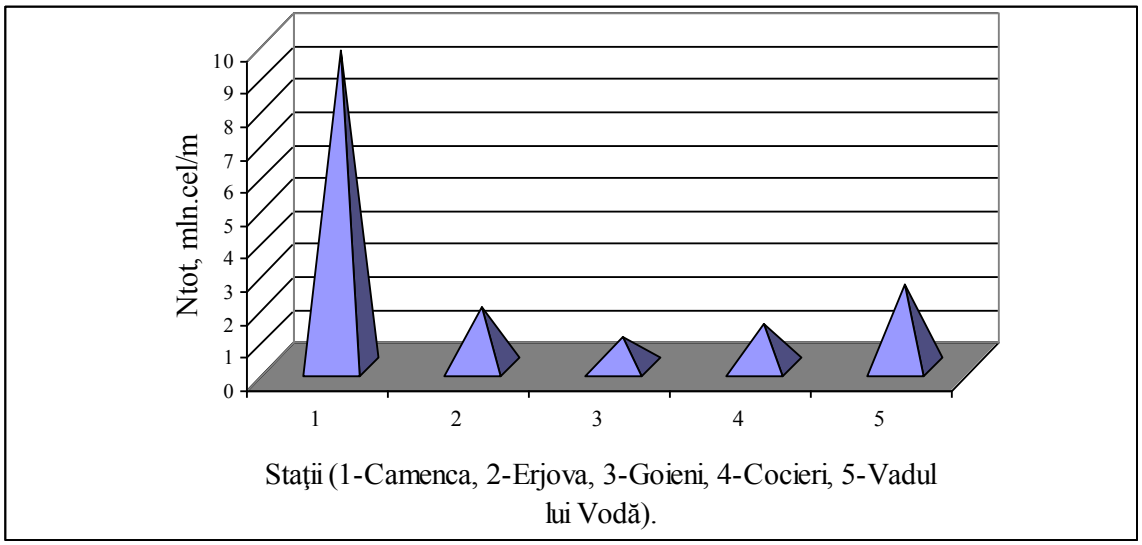


Fig.2. Dinamica densităţii numerice a bacterioplanctonului total în fl.Nistru şi l.Dubăsari.

Dinamica microorganismelor heterotrofe, producţia şi destrucşia bacteriană în lac sunt prezentate în fig.3 şi 4. din care se observă o influenţă semnicativă asupra bacterioplanctonului a r. Răut, puternic poluat microbiologic, care pătrunde în fl. Nistru în amonte de st. Vadul lui Vodă.

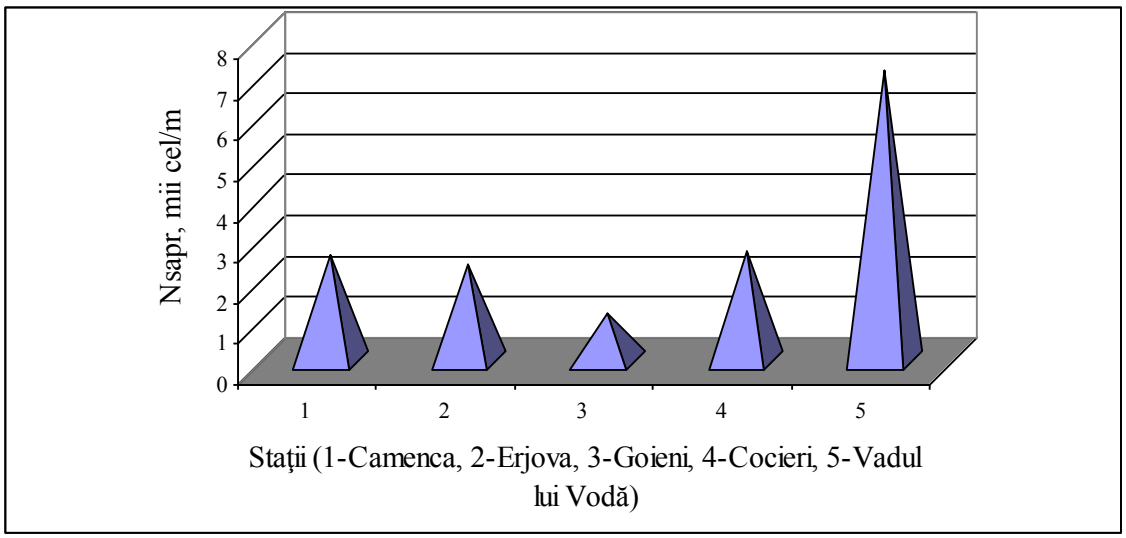


Fig.3. Dinamica densităţii numerice a bacteriilor heterotrofe în fl.Nistru şi l.Dubăsari.

Astfel, după indicii medii, cele mai favorabile condiţii pentru dezvoltarea microorganismelor heterotrofe, formarea producţiei bacteriene şi destrucţiei se observă la st. Vadul-lui Vodă – 7,16 mii cel/ml,1,56 cal/l în 24 ore şi 4,88 cal/l în 24 ore respective, iar cele mai scăzute la st. Cocieri – 1,16 mii. cel/ml, 0, 30 cal/l în 24 ore şi 2,65 cal/l în 24 ore.

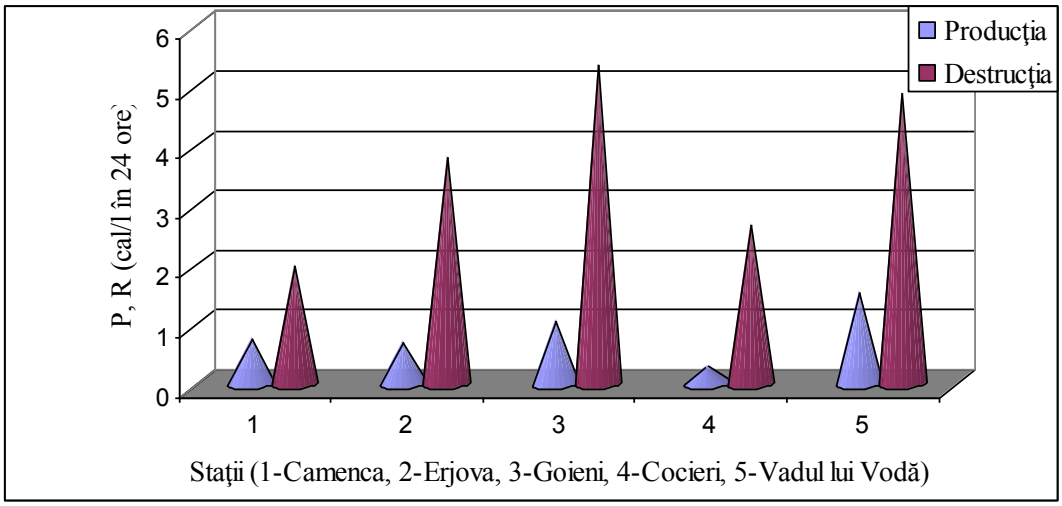


Fig.4. Dinamica producţiei (P) şi destrucţiei (R) bacteriene în fl.Nistru şi l.Dubăsari.

Concluzii

1. Procesele microbiologice de degradare şi mineralizare a materiei organice în lacul de baraj Dubăsari se petrec destul de intensiv ceea ce duce la regenerarea principaleleor elemente biogene – C, N, P în masa apei.
2.Indicii activităţii bacterioplanctonului în apa lacului în majoritatea cazurilor sunt mai mici decât în fl. Nistru (st. Camenca şi Vadul lui Vodă) .
3. Dezvoltarea maximală a bacterioplanctonului de regulă are loc în luniile calde a anului.

Bibliografie

1. Ionică Doina, Simon-Gruiţă Alexandra. Noi abordări metodologice în ecologia microbiană privind cuantificarea biomasei comunităţilor microbiene // Studii de cercetări de biologie animală. 1995. - V.47.N.2. P. 141-144.

КРАЕВЕДЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ О ДНЕСТРЕ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ

С.А. Сухинин
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт экономических и социальных проблем Южного федерального университета
Ул. Пушикнская, 160, г. Ростов-на-Дону, 344006, Россия
тел. (107 863) 264-02-64, e-mail: suhmax@mail.ru

Введение. Экологизация, под которой Н.Ф. Реймерс понимал «проникновение экологических идей во все стороны общественной жизни» [5], является одним из современных направлений развития школьного и вузовского образования. Она выражается в усиление внимания к различным аспектам взаимодействия природы и общества и включает идеологические, научные, нравственно-эстетические, правовые, личностно-мировозренческие и практические аспекты. Наиболее тесно вплетены экологические знания в систему географического и биологического образования в школе, что объясняется общим предметом исследования этих учебных дисциплин и экологии. Являясь основой для естественно-научного понимания окружающей среды, все эти школьные дисциплины способствуют формированию и развитию экологической культуры учащихся как системы знаний об устройстве природы, процессах и явлениях происходящих в ней, бережного отношения к ее богатствам и рационального их использования. При этом цель экологической культуры, как элемента воспитания учащихся общеобразовательных учебных заведений, заключается в формировании ответственного отношения к природе, которое должно стать важнейшим элементом в системе отношений «природа – население - хозяйство».

Применительно к школьному образованию можно выделить следующие составные модули содержания экологической культуры, формируемой в ходе экологического образования:

1. Научно-познавательный – развивает интерес школьников к проблемам окружающей среды и формирует представление о научной картине мира. Он представлен знаниями, раскрывающими свойства предметов и явлений природы, их многообразие, связи между ними [2].

2. Нормативный - это правила (предписания и запреты) поведения человека и его деятельности в природном и социальном окружении. Следование общечеловеческим нормам морали - показатель общей культуры поведения каждого человека в отношениях между людьми, с природными объектами, к своему здоровью [2, 6].

3. Практико-деятельный – представлен конкретной практической деятельностью, которая формирует отношения человека с окружающим миром.

Важную роль в формировании экологической культуры школьников имеют краеведческие знания. Исследованию этого аспекта в отношении трансграничной реки Днестр посвящена данная статья.

Материалы и методы. Основу исследования составили труды ученых экологов и педагогов-дидактиков по проблеме экологического обучения и воспитания в общеобразовательных учебных заведения, географические и эколого-биологические сведения о современном состоянии бассейна р. Днест. Кроме того использованы личные материалы автора, полученные в ходе педагогической деятельности в учебных заведения различного типа, в том числе в Приднестровском регионе Республики Молдова.

Изложение основного материала. В современной системе школьного образования можно выделить три взаимосвязанных направления экологической культуры: формирование экологического мировоззрения; усвоение основ охраны природы и рационального природопользования; экологизация кругозора школьников [6].

Вопросы взаимодействия природы и общества традиционно входят в сферу внимания школьного обучения. Рассматривая структуру, размещение, особенности изменения различных природных объектов, география и биология, как главные общеобразовательные дисциплины осуществляющие формирование и развитие экологических знаний у учащихся, раскрывает их взаимосвязь с окружающей средой, тем самым реализует одно из направлений экологизации своего содержания. Следует отметить, что формирование экологического мировоззрения происходит постепенно, на различных этапах школьного обучения, переходя от класса к классу, от школы к вузу.

Первоначальным школьным предметом, закладывающим основы экологической культуры школьников, выступает природоведение. Оно освещает основы естественно-научного понимания устройства природы, бережного отношения к ней, разумного использования её богатств и улучшения её состояния, тем самым реализует пропедевтику экологических знаний школьников. Являясь естественно-научной базой для познания окружающей среды, природоведение способствует формированию и развитию экологической культуры на основе знаний о природных явлениях и объектах, процессах происходящих в ней.

В среднем звене обучения, в курсе географии рассматриваются вопросы строения и процессы развития оболочек Земли – литосферы, гидросферы, атмосферы, биосферы, в ходе чего учащиеся должны уяснить идею взаимопроникновения оболочек друг в друга, взаимосвязи между ними и необратимости негативных изменений в них при отрицательных воздействиях общества на природу. Курс биологии, в свою очередь, не только знакомит с внутренним и внешним строением живых организмов – растений, животных, человека, но и показывает их приспособление к условиям окружающего мира, возникновение биологических сообществ и демонстрирует хрупкость их устройства в зависимости от воздействия внешних агентов – природных и антропогенных. В последующие годы обучения экологические знания учащихся расширяются при рассмотрении особенностей природы отдельных регионов Земли, природных зон, стран и континентов, характеристики степени влияния деятельности человека на отдельные компоненты, оцениваются изменения в природе под влиянием конструктивной и деструктивной деятельности общества.

В старшей школе, при изучении социально-экономической географии, система экологических знаний учащихся значительно углубляется и расширяется за счет включения в нее основ географии природопользования и отдельных элементов экономики

природопользования. Школьники знакомятся с понятием природопользования, изучают различные виды природных ресурсов и их размещение, использование ресурсов в отдельных отраслях и производствах. На этом этапе формируются ценностные установки в сознании учащихся, выраженные в необходимости рационального использования богатств природы и знании принципов и методов реализации природоохранных мероприятий. В свою очередь биологические знания представлены изучение биогеоценозов как сложных комплексов различного иерархического уровня, знакомства с эволюцией органического мира и генетических основ организации жизни. В старших классах экологические знания формируются также в ходе рассмотрения глобальных проблем человечества (обществознания), а как прямая составная часть экологической культуры они представлены в курсе литературу на примере произведений отечественных прозаиков и поэтов, воспевающих красоту природы и обусловливающих бережное отношение к ней.

Важным принципом в реализации экологического образования и воспитания школьников является краеведческий. Он позволяет на примере родного края определить мероприятия по охране местных природных объектов и тем самым способствует усвоению основ рационального природопользования и любви к родному краю. **Краеведческий подход** наглядно прослеживается в формировании экологических знаний о реке Днестр как главной водной артерии Приднестровья. Рассматривая Днестр, учитель вместе с учащимися должен привести данные об истоке и устье реки, ее притоках, показать бассейн реки на карте, определить ее границы. При этом школьники, отдыхавшие на берегах реки, могут использовать для этого описание долины Днестра, увиденное при посещении побережья. Особенно ценно может быть сравнение особенностей склонов долины в низовьях и верховьях реки. Для этого могут быть привлечены впечатления тех школьников, которые побывали как в северных районах Приднестровья (где долина Днестра сужается, приобретая каньонообразную форму с более быстрым течением), так и на юге республики, где широкая, хорошо выработанная долина с многочисленными террасами указывает на типично равнинный характер реки.

Непосредственное применение сведения о Днестре могут найти при рассмотрении вопроса питания и уровня реки. На основе материала учебника и собственных краеведческих знаний учащиеся должны определить тип питания реки, установить периоды времени, когда река разливается в ходе половодья и паводков, указать место нахождения поймы в ближайшей части русла к своему населенному пункту. Наверняка, многие учащиеся, на основе собственных наблюдений, смогут рассказать и о наводнениях на Днестре, которые могут носить катастрофический характер (к примеру, в июле-августе 2008 г.). При этом теоретическое обучение должно обязательно сочетаться с практическими методами и приемами, что позволяет учащимся показать применение полученных знаний в конкретных жизненных ситуациях и осознать прикладной характер экологических знаний. Для этого учащимся можно предложить ряд практических заданий краеведческой направленности. К примеру:

1. Совершите учебную экскурсию на реку (во внеурочное время). Составьте характеристику реки, используя географические, биологические, геологические и климатические данные. Подберите фотографии, характеризующие природные явления на реке (разлив, ледостав, паводки). Выявите мероприятия, проводимые по преобразованию речного стока реки и оцените степень их влияния на природу бассейна реки.

2. Установите санитарное состояние р. Днестр вблизи Вашего населенного пункта. Определите мероприятия по борьбе с загрязнением воды и берегов, обеспечения доброкачественной водой всех потребителей. Предложите действия по улучшению использования водоема в хозяйственных и культурно-бытовых целях, регулирования поверхностного и подземного стока [4].

Все полученные знания учащихся должны быть обобщены в виде характеристики экологической ситуации бассейна реки Днестр. При этом в качестве главных аспектов экологического состояния р. Днестр учащиеся могут выделить существенное изменение стока реки в результате строительства двух электростанций - Дубоссарской и Новоднестровской (на Украине), что привело к прерыванию путей нереста многих видов рыб и оскудению рыбных богатств, а такие ценные рыбы, как белуга, осетр и сельдь, севрюга, рыбец, чехонь и другие просто исчезли из реки. Значительный забор воды на орошение и создание прудовых хозяйств и водохранилищ сильно обмелило реку, а избыточное внесение удобрений на распаханные склоны бассейна Днестра приводило к их смыву с полей, что существенно изменило

химический состав как подземных, так и поверхностных вод. В окрестностях населенных пунктов еще пока нередки свалки мусора прямо у реки. Все эти отходы смываются с берегов, разносятся по всему руслу, скапливаются в зарослях водной растительности и гниют. Причинами загрязнения воды Днестра также являются сброс недостаточно очищенных стоков, отсутствие очистки на ливневых канализациях, нарушение правил эксплуатации водоохранных и санитарных зон. Хотя в последние два десятилетия антропогенный прессинг на Днестр несколько смягчился, но полное решение экологических проблем бассейна реки возможно лишь при недопущении негативных последствий природопользования, которые уже достаточно существенно видоизменили бассейн Днестра во второй половине XX века [6].

Для обобщения знаний учащихся, касающихся характеристики экологической ситуации в бассейне р. Днестр, им можно предложить ряд вопросов:

1. Назовите главные экологические проблемы бассейна реки Днестр. Как экономический спад производства повлиял на экологическую ситуацию в республике?
2. Охарактеризуйте экологическую ситуацию в бассейне р. Днестр. Какие виды антропогенного воздействия нанесли реке наиболее существенный вред?
3. Почему проблема водопотребления является одной из самых актуальных в нашем регионе? Какие меры могут способствовать снижению остроты? [7]

При характеристике Днестра в школьном курсе географии, важно подчеркнуть для учащихся **трансграничный характер реки.** Днестр берет свое начало в украинских Карпатах, протекает на юг и восток по территории Молдовы, и вновь входит на территорию Украины в районе побережья Черного моря. Верхний и нижний участки реки Днестр протекают в пределах территории Украины на протяжении 629 км, а участок реки протяженностью 225 км проходит как по территории Украины, так и по территории Молдовы, и 475 км своей протяженности Днестр протекает по территории Молдовы [1]. Таким образом, Днестр является не просто трансграничной, но и приграничной рекой. Бассейн Днестра охватывает Львовскую, Ивано-Франковскую, Закарпатскую, Тернопольскую, Хмельницкую, Черновицкую, Винницкую, Одесскую области Украины, восточные и северо-восточные районы Молдовы (включая Приднестровский регион) и в его пределах проживает около 8 млн. человек. Плотность населения в бассейне Днестра достигает одного из самых больших своих величин в пределах стран СНГ – 110 чел/км^2, что связано с высокой концентрацией здесь городских и сельских поселений. При этом сама река является главным источником водоснабжения для них и питает такие крупные города, как Черновцы, Хотин, Одесса в Украине, Сороки, Бельцы, Кишинев, Оргеев, Рыбница в Молдове.

Общие интересы Молдовы и Украины, как двух прибрежных стран охватывает все аспекты природо-хозяйственной деятельности в бассейне Днестра – рыболовство, рекреацию и туризм, орошение, функционирование экосистем, гидрогенерацию и защиту от паводков и наводнений. В связи с этим, односторонние воздействия на природный комплекс Днестра отражаются, как по цепочке, в изменениях и в соседней стороне. Наиболее ярким примером таких взаимосвязанных изменения являются негативные антропогенные воздействия, связанные с изменением стока реки. Так, строительство Дубоссарской ГЭС вызвало прерывание путей нерестовых миграций многих видов рыб, что привело к резкому сокращению популяции, а затем и полному исчезновению в Днестре таких ценных рыб, как белуга, азово-черноморские осетр и сельдь, севрюга, рыбец, чехонь и другие. Сброс в Днестр в 1983г. раствора химикатов со Стебниковского химического комбината (Львовская область Украины) в результате аварии привело к нарушению химического баланса реки, гибели биоценозов в ее среднем и нижнем течении. Запрещенная выборка гравия и песка из русла Днестра в верхнем и среднем течениях, приводит к образованию заиленных топей в нижнем течении, на месте песчанно-гравийных пляжей [7]. Переходный период в экономике стран, через территорию которых протекает Днестр, отодвинул на задний план экологические проблемы реки. Но они не только существуют, но и с каждым годом все усугубляются, а их решение возможно лишь при условии, что прибрежные страны объединят свои усилия.

Освоение экологических знаний школьниками способствует формированию и расширению их экологического кругозора. В результате обучения учащиеся овладевают пониманием многоплановости понятия «ценность природы», умеют объяснить негативные изменения в природе, возникающие под влиянием хозяйственной деятельности человека, знают принципы рационального природопользования, правила поведения в природе и способны к

реализации конкретных мер по изучению и охране природы своей местности, пропаганде полученных экологических знаний и умений.

Современное экологическое образование непосредственно направленно на формирование **экологически ответственной личности**. Сумев привить основы экологической культуры школьникам, можно вместе с ними решить целый ряд важнейших задач экологического образования и воспитания: повысить эстетическую и этическую грамотность, сформировать экологическое мышление, осознанность, рациональность и ответственность по отношению к природе. Понимание человеком ценности природы, открытость к толерантному взаимодействию в глобальной системе «человек - природа - общество», осознание личной причастности к решению экологических проблем, стремление к духовно-нравственному совершенствованию личности при приятии незыблемых жизненных ценностей - это те основные понятия, под которыми и подразумевается определенная готовность человека к адекватным действиями по преобразованию существующей социоприродной действительности.

Результаты и выводы. Экологическая культура школьника предполагает наличие у него определенных знаний и убеждений, готовности к деятельности, а также практических действий, согласующихся с требованиями бережного отношения к природной среде. Экологическая культура становится важным показателем общественной активности и сознательности учащихся. Возрастает роль экологической культуры как составной части духовно-нравственного воспитания, понимаемого как формирование экологического мышления, сознания и поведения, в соответствии с важнейшим направлением развития современной системы образования школьников [3]. Важная роль в экологическом образовании и воспитании школьников принадлежит краеведческому принципу. Он реализуется посредством применения в учебной деятельности знаний о родном крае.

Характеризуя р. Днестр, опираясь на собственные наблюдения за рекой, учащиеся дают физико-географическую характеристику ее режиму, выявляют особенности природы бассейна реки. Существенное значение краеведческие знания имеют при выявлении экологических проблем Днестра, таких как загрязнение вод реки, обмеление ее русла, изменение химического и термического состава воды, оскудение биологических ресурсов реки. Все эти сведения формируют у учащихся как теоретические, так и практические знания, которые способствуют оценке состояния окружающей среды в бассейне Днестра, стремлении ее улучшить, вырабатывают мотивы, потребности, привычки их целесообразного поведения в природе, стремлению к активной практической деятельности по охране окружающей среды [1, 2].

Список использованной литературы

1. Буийс П. Трансграничный мониторинг реки Днестр. Анализ и оценка. Программа действий по совершенствованию трансграничного сотрудничества и устойчивого управления бассейном реки Днестр. (Фаза «Днестр – III») [Электронный ресурс] – доступно с http://dniester.org/ru/materials/dnestr3/ - режим доступа свободный
2. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 480 с.
3. Колумбина Л.Ф. Значение экологизации в преподавании географии // Могилевский меридиан. Материалы Могилевского отдела Белорусского географического общества. Научно-методический журнал. – 2009. – Т. 9. – Вып. 1-2 (14-15). – С. 106-111.
4. Полякова Т.С. Сухинин С.А. Совершенствование методики применения краеведческих знаний в региональном компоненте школьной географии // Пути совершенствования естественно-географического образования в ПМР. Материалы IV Республиканской научно-практической конференции (с международным участием). Тирасполь, 20 апреля 2012 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2012. – С. 204-208.
5. Реймерс Н.Ф. Экология: теории, законы, правила, принципы и гипотезы – М.: Россия молодая, 1994.
6. Сухинин С.А. Экологизация школьного географического образования как составляющая экологической культуры учащихся // Материалы Международной конференции «Экологическая культура в глобальном мире: модернизация российского образования в контексте международных стратегий». Вестн. Междунар. акад. наук (Рус. Сер.). Период. рецензируемый науч.-инф. журн. – 2012. - № 1 (Спец. выпуск) – с. 224-226.
7. Сухинин С.А., Фоменко В.Г. Региональная экономическая и социальная география мира. Учебн. для 10 класса общеобразоват. учрежд. ПМР. - Тирасполь: ПГИРО, 2007. - 432 с.

СТРУКТУРА ВОДНО-БОЛОТНОГО РЕПРОДУКТИВНОГО ОРНИТОКОМПЛЕКСА ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК» В 2009-2013 гг.

А.А. Тищенков
Государственный заповедник «Ягорлык»
с. Гояны Дубоссарского района ПМР
Тел. (+373533) 7-21-58; e-mail: tdbirds@rambler.ru

Основные задачи научной работы заповедников состоят в изучении естественного хода природных процессов и выявлении взаимосвязей между отдельными элементами природного комплекса с целью использования полученных данных для разработки путей управления природными ресурсами. Управление природными ресурсами означает их учет, расширенное воспроизводство, сбережение и рациональное использование (Банников, 1966). Специфической особенностью научных исследований, проводимых в заповедниках, является то, что они осуществляются круглогодично, в течение многих лет, комплексно и на одних и тех же участках (Банников, 1966; http://www.denkamen.ru).

Государственный заповедник «Ягорлык» был образован в 1988 г. для сохранения уникальных, эндемичных фитоценозов и видов растений, охраны ихтиофауны и других групп биоты бассейна Среднего Днестра. Расположен резерват (47º22′N 29º12′E) на территории Приднестровья (ПМР) в 12 км севернее г. Дубоссары. В состав заповедника входят Ягорлыкская заводь и территория вдоль берегов этого водоема, рр. Днестр, Ягорлык и некоторых крупных ручьев, впадающих в залив. Берега залива высокие, каменистые, изрезанные многочисленными оврагами. Известняковые склоны покрыты степной растительностью и зарослями древесно-кустарниковых пород. Особо следует отметить, что заповедник расположен в окружении сел (Гояны, Дойбаны, Цыбулевка, Ягорлык), примыкающих к его территории, резерват пересекает также автомобильная трасса международного значения.

Ягорлыкская заводь – это искусственно созданный водоем, возникший в 1955-1957 гг. при заполнении Дубоссарского водохранилища в приустьевой части притоков Днестра – р. Ягорлык (и его поймы) и Сухой Ягорлык. Один из отрогов заводи, опоясав островную возвышенность с расположенным на нем с. Гояны с севера, образует на ее восточной стороне широкий плес, а затем поднимается по долине реки Ягорлык примерно на 6 км. Второй отрог, протяженностью около 3 км, проходит по южной стороне возвышенности, и затем по пересыхающему руслу речки Сухой Ягорлык круто сворачивает на юго-восток. Максимальная глубина центральной части Ягорлыкской заводи достигает местами 9 м. По состоянию на 2007 год водно-болотные угодья резервата занимают около 290 га, это с учетом площадей, изъятых из заповедного фонда (Игнатьев и др., 2011), но территориально находящихся внутри заповедника и представляющих единую экосистему резервата.

По берегам Ягорлыкской заводи во многих местах имеются тростниково-рогозовые куртины шириной от 2 до 15 м, в приустьевой части р. Ягорлык («Дойбанский залив») и в средней и верхней части ур. Сухой Ягорлык эти и другие гидрофиты образуют почти сплошные заросли - крепи. В некоторых местах – на левом берегу р. Ягорлык и в верховьях ур. Сухой Ягорлык имеются влажные осоково-камышевые луга.

Наши исследования орнитофауны заповедника ведутся с 1996 года. Раз в три года, начиная с 1999 г. проводятся мониторинговые учеты птиц в наземных биотопах резервата. Регулярные – мониторинговые учеты лимнофильных птиц, гнездящихся среди водно-болотных угодий заповедника «Ягорлык» только начали вводиться в систему. В последние годы мы старались охватить ежегодными мониторинговыми учетами водно-болотный орнитокомплекс. В качестве площадки для учета лимнофильных птиц были выбраны акватория и прибрежная зона Ягорлыкской заводи, Днестровский участок заповедника и ВБУ ур. Сухой Ягорлык.

Учеты гнездящихся птиц водно-болотного комплекса должны проводиться ежегодно в конце мая – середине июня путем сплошного подсчета птиц в ранние утренние и поздние вечерние часы с использованием бинокля, пластиковой лодки и пешком с берега. Наблюдения начинаются через 30 минут после восхода солнца, а заканчиваются за 30 минут до захода солнца. Мы выделяем 4 участка ВБУ заповедника: I. «Мост через р. Ягорлык – Дойбанский залив»; II. «Мост через р. Ягорлык – р. Днестр»; III. «Днестровский участок»; IV. «Сухой Ягорлык» (от моста на Дойбаны вверх по течению до «старой фермы»). Вычисление обилия (пар/км^2) птиц для ВБУ не производились, а представлялись только данные по численности

(количество пар птиц в ВБУ заповедника, без привязки к площади). Здесь следует упомянуть, что полнота учета тех или иных птиц отличалась и составляла от 30-50% (например, погоныши) до 100% (например, лебедь-шипун). В таблице и тексте мы приводим данные о количестве учтенных нами птиц без поправки на активность видов (процент учтенных пар), то есть, сколько зарегистрировали птиц – столько и указываем.

Систематика птиц заповедника приводится по Л.С. Степаняну (1990). Доминантами по обилию считались виды, доля участия которых в населении по суммарным показателям составляла 10% и более (D_i>10) (Кузякин, 1962). Типы фауны птиц приводятся по Б.К. Штегману (1938). Распределение видов по экологическим группировкам, а также ландшафтно-генетическим фаунистическим комплексам производилось на основе работы В.П. Белика (2000). Принадлежность к трофическим группам и ярусам гнездования определялись с учетом данных Ю.В. Аверина и др. (1970, 1971), М.Е. Никифорова с соавторами (1989), А.В. Михеева (1996), И.И. Рахимова (2002), сводки «Птицы Советского Союза» (1951-1954) и др.

В 2009-2013 гг. среди водно-болотных угодий заповедника «Ягорлык» гнездились представители 24 видов лимнофильных птиц (табл.).

В число видов - доминантов в рассматриваемые годы входили: дроздовидная камышевка, камышница (*Gallinula chloropus*), кукушка (*Cuculus canorus*) и лысуха (*Fulica atra* – в 2009 г.). Вхождение кукушки в число доминантов обусловлено, тем что этот вид является гнездовым паразитом, а в качестве основного хозяина яиц кукушки выступает дроздовидная камышевка – самый многочисленный гнездящийся лимнофильный вид птиц заповедника.

Птицы, гнездящиеся среди водно-болотных угодий резервата, представляли 4 типа фауны (один вид неясного происхождения - 4,2%). Преобладали представители европейского типа – 12 видов (50.0%), далее следуют транспалеаркты – 8 видов (33.3%), средиземноморский – 2 вида (8.3%) и монгольский – 1 вид (4.2%) типы фауны. Распределение видов по ландшафтно-генетическим фаунистическим комплексам показало, что наиболее широко представлены здесь виды лиманного комплекса – 9 видов (37.5%), затем следуют тропическая (7 видов – 29.2%) и аллювиальная (6 видов – 25.0%) фаунистические группировки. Менее представлены бореальный и пустынно-горный комплексы, занимающие равные доли (по 1 виду – по 4.2%). Анализируя структуру экологических группировок, следует отметить, что почти все виды птиц ВБУ относились к лимнофильной группе (95.8%), лишь один вид – береговую ласточку (*Riparia riparia*) мы относим к промежуточной лимнофильно-склерофильной группе (4.2%). По способу гнездования на водоемах преобладали птицы, сооружающие гнезда на воде – «водники» - 8 видов (33.3%).

Равные доли занимали «гидрофитники», то есть птицы, строящие гнезда на гидрофитах (тростнике, рогозе и др.) и наземногнездящиеся виды – по 6 видов (по 25.0%). Норников было 2 вида (8.3%). Ремез (*Remiz pendulinus*), который вьет свои «рукавички» на ветвях ивы или лоха относится к группе «кронников» (4.2%), а кукушка – гнездовой паразит (4.2%).

На основании не слишком регулярных и неполных учетов 2009-2013 гг. нам сложно судить о динамике видов и численности лимнофильных птиц в заповеднике. Но некоторые моменты можно отметить. В рассматриваемый период на участке «Мост - Дойбанский залив» достаточно стабильной оставалась численность чомги (*Podiceps cristatus*), рыжей цапли (*Ardea purpurea*), лебедя-шипуна (*Cignus olor*), чирка-трескунка (*Anas querquedula*), болотного луня (*Circus aeruginosus*), малого погоныша (*Porsana parva*), кукушки, зимородка (*Alcedo atthis*), усатой синицы (*Panurus biarmicus*), ремеза (*Remiz pendulinus*) и камышевой овсянки (*Emberiza schoeniclus*). Некоторое увеличение численности наблюдалось у камышницы и дроздовидной камышевки. В «Дойбанском заливе» отмечено сокращение числа гнездящихся пар лысухи, с чем это связано не ясно – возможно с высокой смертностью особей из местной популяции суровой зимой 2011/2012 гг. в местах ее традиционных зимовок (лиманы и прибрежная зона Черного моря), болезнями, или просто неблагоприятными гидрологическим уровнем водоема и погодными условиями в период гнездования вида. В тоже время лысуха начинает осваивать тростниково-рогозовые прибрежные заросли второго участка ВБУ заповедника («Мост – р. Днестр), где в 2013 году наблюдалась репродукция одной пары этого вида.

Весьма удивительным было то, что в 2013 году мы не зарегистрировали ни одного случая успешного гнездования кряквы в заповеднике. По крайней мере, в середине июня нами не было отмечено ни одного выводка этой утки. Возможно это какая-то «аномалия» данного года, а может быть и негативное влияние кабанов (*Sus scrofa*), весьма расплодившихся в резервате в последние годы. Учитывая, что кряква обычно строит гнезда на земле по берегам

водоемов, иногда на расстоянии до 3 км от уреза воды (Аверин и др., 1981), становится понятным, что ее кладки оказываются весьма уязвимыми для везде шныряющих, обладающих превосходным обонянием и всеядных кабанов.

Таблица. Видовой состав и численность лимнофильных птиц заповедника

Вид	Число гнездящихся пар						
Участки	I Мост – Дойбанский залив			II Мост – р. Днестр	III Днестровский участок	IV Сухой Ягорлык	
Годы[1]	2009	2011	2013	2013	2013	2011	2013
Podiceps cristatus	1	1	1	1	-	-	-
Ixobrychus minutus	1	-	2	1	1	?	?
Ardea purpurea	+[3]	1	2	-	-	-	-
Cignus olor	1	1	1	-	-	-	-
Anas plathyrhinchos	2	2	-	-	-	1	?
Anas querquedula	1	2	1	-	-	-	-
Circus aeruginosus	1	1	1	-	-	-	1
Raullus aquaticus	+	-	2	1	-	1	+
Porsana porsana	+	3	3	-	-	+	+
Porsana parva	1	1	1	-	-	?	?
Gallinula chloropus	+	10	18	9	-	+	+
Fulica atra	20	7	6	1	-	-	-
Vanellus vanellus	-	-	-	-	-	2	-
Cuculus canorus[2]	+	7	9	5	1	15	+
Alcedo atthis	2	3	2	4	2	+	+
Riparia riparia	-	-	-	-	5	-	-
Locustella luscinioides	+	-	3	-	-	3	2
Locustella fluviatilis	?[4]	-	1	-	-	?	-
Acrocephalus schonobaenus	+	1	4	2	-	+	+
Acrocephalus scirpaceus	+	-	1	1	-	+	+
Acrocephalus arundinaceus	10	25	47	19	2	+	+
Panurus biarmicus	1	1	1	-	-	?	?
Remiz pendulinus	+	6	5	6	-	?	?
Emberiza schoeniclus	1	1	1	-	-	+	2
Число пар	?	74	112	50	11	?	?
Число видов	22	17	21	11	5	12	11

Примечание: [1] - в связи с тем, что в разные годы обследовались не все контрольные участки Ягорлыкской заводи, сравнение суммарного качественного и количественного состава лимнофильных птиц заповедника в целом не производилось; [2] - имеется в виду «раса дроздовидной камышевки (*Acrocephalus arundinaceus*)»; [3] - «+» ставился в тех случаях, когда учет был не полным и мы не можем привести данные по численности тех или иных птиц, однако знаем, что этот вид там гнездился; [4] – «?» знак ставился в тех случаях, когда учет был не полным и мы не можем привести данные по численности тех или иных птиц и не уверены в гнездовании данного вида на участке в рассматриваемый сезон.

Из числа 23 видов лимнофильных и лимнофильно-склерофильных птиц, гнездившихся в заповеднике в 1996-2008 гг. (Тищенков, 2001, 2006, 2009) в 2009-2013 гг. не были обнаружены: обыкновенный сверчок (*Locustella naevia*) и болотная камышевка (*Acrocephalus palustris*). Однако список гнездящихся птиц пополнили: чомга, малый погоныш и соловьиный сверчок (*Locustella luscinioides*).

Наиболее ценным для птиц участком водно-болотных угодий заповедника можно считать «Дойбанский залив», в котором гнездится, отдыхает и кормится подавляющее число видов и особей лимнофильных птиц. Тростниковые крепи верховий ур. Сухой Ягорлык также являются весьма привлекательными для многих птиц.

Обнаруженные на гнездовании 24 вида лимнофильных птиц, принадлежали к 9 отрядам и 13 семействам: *Podicipediformes* – 1 вид (1 семейство); *Ciconiiformes* – 2 (1 сем.); *Anseriformes* – 3 (1 сем.); *Falconiformes* – 1 (1 сем.); *Gruiformes* – 5 (1 сем.); *Cuculiformes* – 1 (1 сем.); *Coraciiformes* – 1 (1 сем.); *Passeriformes* – 9 видов (37.5%, 5 семейств).

К особо охраняемым видам птиц, из числа гнездившихся в ВБУ заповедника в 2009-2013 гг., относился один вид - лебедь-шипун (Красная книга ПМР, 2009; Cartea Roşia Moldova, 2001).

Список использованной литературы

Аверин Ю.В., Ганя И.М. Птицы Молдавии. – Кишинев: РИО АН МССР, 1970. Т.1. – 240 с.

Аверин Ю.В., Ганя И.М., Успенский Г.А. Птицы Молдавии.– Кишинев: Штиинца, 1971. Т.2.– 236 с.

Аверин Ю.В., Ганя И.М., Зубков Н.И., Мунтяну А.И., Успенский Г.А. Птицы. Животный мир Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1981. – 336 с.

Банников А.Г. По заповедникам Советского Союза. – М.: Мысль, 1966. – 224 с.

Белик В.П. Птицы степного Придонья: Формирование фауны, ее антропогенная трансформация и вопросы охраны. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 2000. – 376 с.

Игнатьев И.И, Рущук В.С., Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Рущук А.Д., Гендов В.И., Капитальчук И.П., Шарапановская Т.Д., Сыродоев Г.Н., Коваленко Д.А., Тищенков А.А., Бондаренко А.М., Лазарев С.Н., Коломийчук Л.И., Степанова Е.В., Попель С.Н., Ершов Л.П., Тромбицкий И.Д., Синяева Т.Н., Арикова Т.П. Заповедник «Ягорлык». План реконструкции и управления как путь сохранения биологического разнообразия. – Кишинев: Eco-Tiras, 2011. – 128 с.

Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Ученые записки МГПИ им. Н.К. Крупской. – М., 1962. Т.109. Вып. 1. - С. 3-182.

Михеев А.В. Биология птиц. Определитель птичьих гнезд. – М: Топикал, 1996. – 460 с.

Никифоров М.Е., Яминский Б.В., Шкляров Л.П. Птицы Белоруссии: справочник-определитель гнезд и яиц. – Минск: Выш. шк., 1989. – 479 с.

Птицы Советского Союза. М.: Сов. наука, 1951 – 1954. Т. 1. 1951. 673 с.; Т. 2. 1951. 480 с.; Т. 3. 1951. 680 с.; Т. 4. 1952. 640 с.; Т. 5. 1954. 804 с.; Т. 6. 1954. 792 с.

Рахимов И.И. Авифауна Среднего Поволжья в условиях антропогенной трансформации естественных природных ландшафтов. – Казань: ЗАО «Новое знание», 2002. –272 с.

Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М.: Наука, 1990. – 728 с.

Тищенков А.А. Птицы заповедника «Ягорлык» // Научные труды зоологического музея Одесского национального университета: Т.4. Материалы по изучению животного мира (фаунистика, морфология, методика исследований). – Одесса: Астропринт, 2001. - С. 68-74.

Тищенков А.А. Фауна и население птиц заповедника «Ягорлык» // Заповедник «Ягорлык». – Тирасполь: Eco-TIRAS, 2006. – С. 124-144.

Тищенков А.А. Орнитологические наблюдения в заповеднике «Ягорлык» в 2004-2008 гг. // Региональные проблемы охраны окружающей природной среды, рационального природопользования и пути их решения. - Тирасполь: Литера, 2009. - С. 109-111.

Штегман Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики // Фауна СССР: Птицы, т. 1, ч. 2. – М.-Л.: Изд-во АНСССР, 1938. - С. 1-157.

Cartea Roşie a Republicii Moldova. – Chişinău, 2001 – 288 p.

СТРУКТУРА ГНЕЗДОВОЙ ОРНИТОФАУНЫ ЗАКАЗНИКА «НОВО-АНДРИЯШЕВКА» В 1997, 2013 гг.

А.А. Тищенков, А.А. Аптеков*, Н.А. Романович**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
ул.25 Октября, 128, Тирасполь 3300, ПМР;
** Орнитолог-амматор;*
*** Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР*
Тел. (+373533) 7-21-58;
e-mail: tdbirds@rambler.ru; qwert_792@mail.ru; ecoterrapmr@mail.ru

Государственный ботанический заказник «Ново-Андрияшевка» (урочище) занимает площадь 307 га, в юго-восточной части Слободзейского района ПМР, основан он был в 1994 году (Постановление …, 2010).

Заказник располагается на холмах, обращенных на северо-восток и северо-запад, образующих полукруг. У подножия холмов лежит долина, образованная бывшим и современным руслом р. Кучурган. Создан он с целью охраны небольших участков девственных степных биогеоценозов. Остепненные участки в заказнике занимают лишь третью часть его площади. Это оползневые склоны, склоны многочисленных оврагов, холмов с разреженным древостоем, межовражные пространства. Большая часть занята разновозрастными посадками

лесных культур: робинии псевдоакации, грецким орехом, остролистным и ложноплатановым кленами, войлочной вишней, сосной крымской, кизилом, смородиной золотистой и другими деревьями и кустарниками. Высадка древесно-кустарниковой растительности началась здесь с 60-х гг. XX-го века. Заказник отличается высоким флористическим разнообразием. Для его территории приводятся 547 видов высших растений (Жилкина, Трескина, 2003). Несмотря на особо охраняемый статус, заказник испытывает существенное антропогенное воздействие, выражающееся, главным образом в виде фактора беспокойства, так его территория используется для отдыха жителей рядом расположенного одноименного села и дачников. Отмечается здесь сбор ягод, грибов, лекарственных растений и др. К тому же через территорию заказника проходит дорога в село Ново-Андрияшевку и дальше на Украину (Тищенкова и др., 2002).

Таблица 1. **Видовой состав и обилие птиц**

	пар/км^2			пар/км^2	
	1997 г.	2013 г.		1997 г.	2013 г.
Accipiter gentilis	0,025	-	*Pica pica*	5,4	2,4
Buteo buteo	0,2	0,7	*Corvus cornix*	10,0	-
Hieraaetus pennatus	-	0,3	*Corvus corax*	0,3	1,0
Falco subbuteo	0,25	-	*Troglodytes troglodytes*	16,7	-
Falco vespertinus	0,38	-	*Hippolais icterina*	3,0	2,4
Falco tinnunculus	0,6	-	*Sylvia nisoria*	4,0	3,2
Perdix perdix	8,3	1,9	*Sylvia atricapilla*	17,0	13,4
Coturnix coturnix	1,7	-	*Sylvia borin*	-	4,3
*Phasianus colchicus**	3,0	4,8	*Sylvia communis*	22,0	32,0
Crex crex	0,3	0,3	*Sylvia curruca*	-	3,8
Columba palumbus	8,3	7,2	*Phylloscopus trochilus*	3,0	-
Streptopelia turtur	21,0	19,2	*Phylloscopus collybita*	14,3	11,5
*Cuculus canorus**	1,6	0,7	*Phylloscopus sibilatrix*	4,0	-
Asio otus	7,0	0,3	*Muscicapa striata*	7,0	12,7
Asio flammeus	0,2	-	*Saxicola rubetra*	4,0	3,8
Otus scops	-	1,3	*Saxicola torquata*	12,0	-
Athene noctua	0,6	-	*Oenanthe oenanthe*	4,0	-
Caprimulgus europaeus	10,0	0,7	*Phoenicurus phoenicurus*	14,3	-
Coracias garrulus	0,4	-	*Phoenicurus ochruros*	3,0	-
Merops apiaster	5,3	17,2	*Erithacus rubecula*	16,7	11,5
Upupa epops	1,2	0,3	*Luscinia luscinia*	44,0	5,1
Jynx torquilla	6,4	5,8	*Turdus merula*	12,5	23,1
Dendrocopos major	7,1	1,6	*Turdus philomelos*	1,5	11,5
Dendrocopos syriacus	5,6	3,3	*Parus major*	11,0	16,0
Riparia riparia	20,0	-	*Passer montanus*	22,0	6,4
Galerida cristata	3,7	-	*Fringilla coelebs*	12,5	36,2
Melanocorypha calandra	1,0	-	*Chloris chloris*	-	26,8
Lullula arborea	2,2	5,8	*Carduelis carduelis*	10,0	13,7
Alauda arvensis	23,0	1,9	*Acanthis cannabina*	4,0	7,7
Anthus campestris	37,5	19,1	*Coccothraustes coccothraustes*	11,0	11,0
Anthus trivialis	8,7	23,0	*Emberiza calandra*	71,4	63,9
Anthus pratensis	6,6	-	*Emberiza citrinella*	14,3	9,6
Motacilla flava	28,0	6,4	*Emberiza hortulana*	28,6	19,2
Motacilla alba	7,0	6,4	Плотность	765,455	647,5
Lanius collurio	86,0	140,1			
Lanius minor	14,2	3,3	Число видов	67	52
Oriolus oriolus	25,0	8,7	Индекс Шеннона	2,19	2,08
Sturnus vulgaris	7,4	13,1	Индекс Пиелу	0,52	0,53
Garrulus glandarius	2,2	1,9	Индекс Симпсона	0,04	0,07

Примечание: * - условных пар.

Представленные в настоящей статье результаты изучения гнездовой орнитофауны заказника имеют сравнительное значение с аналогичными исследованиями здесь птиц в 1997 году (Тищенков, 1999). О гнездовании в заказнике полевого луня (*Circus cyaneus* – в 1990-91 гг.) и сплюшки (*Otus scops*) сообщает А.М. Архипов (1996; личн. сообщ.), О гнездовании болотной совы (*Asio flammeus*) в окр. с. Ново-Андрияшевка в 80-х гг. XX-го века упоминают И.М. Ганя и Н.И. Зубков (1989).

Изучение гнездовой орнитофауны заказника проводилось с начала мая по середину июня. В качестве методической основы при учетах использовалась работа В.И. Щеголева (1977). Помимо дневных обследований выполнялись дополнительные ночные учеты. Протяженность маршрута составляла 6.6 км, из них 2.1 км имели двустороннюю учетную полосу, а 4.5 км - одностороннюю (по опушкам заказника). Плотность соколообразных, сов, кукушки (*Cuculus canorus*), козодоя (*Caprimulgus europaeus*), удода (*Upupa epops*) и ворона (*Corvus corax*) рассчитывалась исходя из количества учтенных пар этих видов на всю площадь урочищаСистематика птиц приводится по Л.С. Степаняну (1990). Доминантами по обилию считались виды, доля участия которых в населении по суммарным показателям составляла 10% и более (Кузякин, 1962), субдоминантами – виды, индекс доминирования (Di) которых находился в пределах от 1 до 9. Типы фауны птиц приведены по Б.К. Штегману (1938). Распределение видов по экологическим группировкам, а также ландшафтно-генетическим фаунистическим комплексам (ЛГФК) производилось на основе работы В.П. Белика (2000). Принадлежность к трофическим группам и ярусам гнездования определялась с учетом данных Ю.В. Аверина и др. (1970, 1971), В.П. Белика (2000), сводки «Птицы Советского Союза» (1951-1954) и др.

В 1997 и 2013гг. в заказнике гнездились 67 и 52 вида птиц соответственно (табл. 1).

Как в 1997, так и в 2013 гг. в заказнике доминировал всего один вид – жулан (*Lanius collurio*; в 1997 г. - D_i=11.2, в 2013 г. индекс доминирования этого вида усилился почти вдвое и составил 21.6). Субдоминантами были в 1997 году 29 видов, в 2013 – 23 вида птиц (табл. 2).

Общими для 1997 и 2013 гг. видами – субдоминантами в гнездовом населении птиц заказника являлись 17 видов: просянка (*Emberiza calandra*), зяблик (*Fringilla coelebs*), серая славка (*Sylvia communis*), черный дрозд (*Turdus merula*), лесной конек (*Anthus trivialis*), обыкновенная горлица (*Streptopelia turtur*), садовая овсянка (*Emberiza hortulana*), полевой конек (*Anthus campestris*), большая синица (*Parus major*), щегол (*Carduelis carduelis*), славка-черноголовка (*Sylvia atricapilla*), теньковка (*Phylloscopus collybita*), зарянка (*Erithacus rubecula*), дубонос (*Coccothraustes coccothraustes*), обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*), иволга (*Oriolus oriolus*) и вяхирь (*Columba palumbus*).

Таблица 2. Птицы – субдоминанты заказника

Год	Субдоминанты*
1997	29 видов: *Emberiza calandra, Luscinia luscinia, Anthus campestris, Emberiza hortulana, Motacilla flava, Oriolus oriolus, Alauda arvensis, Sylvia communis, Passer montanus, Streptopelia turtur, Riparia riparia, Sylvia atricapilla, Troglodytes troglodytes, Erithacus rubecula, Phylloscopus collybita, Phoenicurus phoenicurus, Emberiza citrinella, Lanius minor, Turdus merula, Fringilla coelebs, Saxicola torquata, Parus major, Coccothraustes coccothraustes, Caprimulgus europaeus, Corvus cornix, Carduelis carduelis, Anthus trivialis, Perdix perdix, Columba palumbus.*
2013	23 вида: *Emberiza calandra, Fringilla coelebs, Sylvia communis, Chloris chloris, Turdus merula, Anthus trivialis, Streptopelia turtur, Emberiza hortulana, Anthus campestris, Merops apiaster, Parus major, Carduelis carduelis, Sylvia atricapilla, Sturnus vulgaris, Muscicapa striata, Phylloscopus collybita, Erithacus rubecula, Turdus philomelos, Coccothraustes coccothraustes, Emberiza citrinella, Oriolus oriolus, Acanthis cannabina, Columba palumbus.*

Примечание: * - расположены в порядке уменьшения доли участия в формировании орнитонаселения.

По сравнению с 1997 годом общее количество гнездящихся здесь птиц несколько сократилось (с 67 до 52 видов). В 2013 году здесь не была отмечена репродукция 20 видов. Их выход из состава гнездовой орнитофауны заказника может быть временным, либо связан с изменениями в древесно-кустарниковой и травянистой растительности этой ООПТ, уменьшением угла наклона и зарастанием большинства оврагов и т.д. Особо следует сказать о крапивнике (*Troglodytes troglodytes*), гнездование которого здесь в 1997 году было само по себе странным явлением (крапивник не характерен для степной зоны). В последние годы отмечается

тенденция сдвига гнездового ареала этого вида в ПМР в северном направлении, даже в более северном заповеднике «Ягорлык», он уже не гнездится (в 2008 году еще отмечался на гнездовании, а уже в 2011 году - нет). Поэтому вполне логично, что в южном степном заказнике (хоть и с наличием там подходящих для вида стаций), репродукция крапивника в 2013 году не наблюдалась. В тоже время в урочище было зарегистрировано гнездование 5 видов птиц, размножение которых не отмечено нами в 1997 году.

Существенно увеличилось обилие канюка (*Buteo buteo*), золотистой щурки (*Merops apiaster*), юлы (*Lullula arborea*), лесного конька, жулана, ворона, серой славки, серой мухоловки (*Muscicapa striata*), черного дрозда, певчего дрозда (*Turdus philomelos*) и зяблика. Заметно сократилась плотность серой куропатки (*Perdix perdix*), кукушки, ушастой совы (*Asio otus*), козодоя, удода, большого пестрого дятла (*Dendrocopos major*), полевого жаворонка (*Alauda arvensis*), полевого конька, желтой трясогузки (*Motacilla flava*), чернолобого сорокопута (*Lanius minor*), иволги, сороки (*Pica pica*), зарянки, соловья (*Luscinia luscinia*), полевого воробья (*Passer montanus*), обыкновенной и садовой овсянок.

Анализируя изменения, произошедшие за 16 лет в эколого-фаунистической структуре гнездового орнитонаселения заказника, следует отметить увеличение долей: европейского и средиземноморского типов фауны; лесостепного и субсредиземноморского ЛГФК; дендрофильной экологической группы. Кроме того, возросли доли участия групп птиц, гнездящихся в кронах деревьев и кустарников, фито-энтомофагов и фитофагов. К 2013 году несколько сократились доли: транспалеарктического и монгольского типов фауны; пустынно-степного, пустынно-горного, тропического, бореального и аллювиального ЛГФК; кампофильной экологической группы, также наземногнездящихся и птиц – норников; энтомофагов, эврифагов и хищников (табл. 3).

В 2013 году в фауне и населении птиц заказника преобладали виды и особи, относящиеся к: европейскому типу фауны; лесостепному ландшафтно-генетическому фаунистическому комплексу; дендрофильной экологической группе; видам, гнездящимся в кронах деревьев и кустарников; трофической группе - энтомофагов.

В 2013 году в заказнике было отмечено гнездование 52 видов птиц, относящихся к 10 отрядам и 23 семействам: соколообразные (*Falconiformes*) – 2 вида (1 семейство); курообразные (*Galliformes*) – 2 (1 сем.); журавлеобразные (*Gruiformes*) – 1 (1 сем.); голубеобразные (*Columbiformes*) – 2 (1 сем.); кукушкообразные (*Cuculiformes*) – 1 (1 сем.); совообразные (*Strigiformes*) – 2 (1 сем.); козодоеобразные (*Caprimulgiformes*) – 1 (1 сем.); ракшеобразные (*Coraciiformes*) – 2 (2 сем.); дятлообразные (*Piciformes*) – 3 (1 сем.) и воробьинообразные (*Passeriformes*) – 36 видов (69.2% - 13 семейств).

Таблица 3. Эколого-фаунистическая и трофическая структура орнитофауны заказника

Группа птиц	Года	По числу видов		По обилию	
		n	%	*пар/км²*	%
Тип фауны					
Европейский	1997	*40*	59,7	*478,3*	62,5
	2013	*38*	73,1	*432,8*	66,8
Транспалеарктический	1997	*18*	26,9	*220,4*	28,8
	2013	*9*	17,3	*170,0*	26,3
Голарктический	1997	*1*	1,5	*7,0*	0,9
	2013	*1*	1,9	*0,3*	0,1
Монгольский	1997	*3*	4,5	*41,1*	5,4
	2013	*1*	1,9	*19,1*	2,9
Китайский	1997	*1*	1,5	*3,0*	0,4
	2013	*1*	1,9	*4,8*	0,7
Средиземноморский	1997	*4*	6,0	*15,6*	2,0
	2013	*2*	3,9	*20,5*	3,2
Ландшафтно-генетические фаунистические комплексы					
Неморальный	1997	*14*	20,9	*185,8*	24,3
	2013	*14*	26,9	*161,5*	24,9
Древне-неморальный	1997	*6*	8,9	*43,4*	5,7
	2013	*4*	7,7	*20,3*	3,1
Лесостепной	1997	*14*	20,9	*226,0*	29,5
	2013	*14*	26,9	*278,5*	43,0
Древне-лесостепной	1997	*4*	6,0	*12,9*	1,7

	2013	*3*	5,8	*3,4*	0,5
Пустынно-степной	1997	*5*	7,5	*136,6*	17,9
	2013	*3*	5,8	*84,9*	13,1
Пустынно-горный	1997	*8*	11,9	*62,7*	8,2
	2013	*3*	5,8	*36,7*	5,7
Тропический	1997	*6*	8,9	*20,1*	2,6
	2013	*3*	5,8	*5,8*	0,9
Субсредиземноморский	1997	*3*	4,5	*31,6*	4,1
	2013	*3*	5,8	*38,5*	6,0
Бореальный	1997	*4*	6,0	*35,5*	4,6
	2013	*3*	5,8	*13,8*	2,1
Аллювиальный	1997	*3*	4,5	*10,9*	1,4
	2013	*2*	3,9	*4,1*	0,6
Экологические группировки					
Дендрофильная	1997	*44*	65,7	*504,6*	65,9
	2013	*41*	78,9	*508,7*	78,6
Склерофильная	1997	*10*	14,9	*51,5*	6,7
	2013	*5*	9,6	*43,4*	6,7
Кампофильная	1997	*12*	17,9	*189,4*	24,7
	2013	*6*	11,5	*95,4*	14,7
Лимнофильно-склерофильная	1997	*1*	1,5	*20,0*	2,6
	2013	-	-	-	-
Способ гнездования					
В кронах деревьев и кустарников	1997	*26*	38,8	*292,7*	38,2
	2013	*25*	48,1	*385,7*	59,6
Дуплогнездники	1997	*10*	14,9	*89,0*	11,6
	2013	*10*	19,2	*66,9*	10,3
Наземногнездящиеся	1997	*24*	35,8	*348,9*	45,6
	2013	*15*	28,9	*177,0*	27,3
Норники	1997	*6*	8,9	*33,3*	4,4
	2013	*1*	1,9	*17,2*	2,7
Гнездовые паразиты	1997	*1*	1,5	*1,6*	0,2
	2013	*1*	1,9	*0,7*	0,1
Трофические группы					
Энтомофаги	1997	*39*	58,2	*510,2*	66,6
	2013	*31*	59,6	*399,9*	61,8
Фито-энтомофаги	1997	*12*	17,9	*154,4*	20,2
	2013	*9*	17,3	*150,9*	23,3
Фитофаги	1997	*6*	8,9	*76,3*	10,0
	2013	*7*	13,5	*92,0*	14,2
Эврифаги	1997	*3*	4,5	*15,7*	2,0
	2013	*2*	3,9	*3,4*	0,5
Хищники	1997	*7*	10,5	*8,9*	1,2
	2013	*3*	5,8	*1,3*	0,2

К особо охраняемым видам птиц, из числа гнездившихся в заказнике в 2013 г., относились 3 вида, при этом в Красную книгу ПМР (2009) входили все 3 вида, в Червону книгу України (2009) - 2 вида, в Cartea Roşia Moldova (2001) – 2 вида.

Список использованной литературы

1. Аверин Ю.В., Ганя И.М. Птицы Молдавии. – Кишинев: РИО АН МССР, 1970. Т.1. – 240 с.
2. Аверин Ю.В., Ганя И.М., Успенский Г.А. Птицы Молдавии.– Кишинев: Штиинца, 1971. Т.2.– 236 с.
3. Архипов А.М. Встречи редких птиц на Кучурганском лимане // Вестник зоологии. – Киев, 1996. Вып. 4-5. – С. 69.
4. Белик В.П. Птицы степного Придонья: Формирование фауны, ее антропогенная трансформация и вопросы охраны. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 2000. – 376 с.
5. Ганя И.М., Зубков Н.И. Редкие и исчезающие виды птиц Молдавии. - Кишинев: Штиинца, 1989. - 148 с.
6. Жилкина И.Н., Трескина Н.Н. Флора степного заказника «Ново-Андрияшевка» Приднестровской Молдавской Республики. – СПб: Изд-во ПИЯФ РАН, 2003. – 136 с.
7. Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б. и., 2009 . – 376 с.
8. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Ученые записки МГПИ им. Н.К. Крупской. – М., 1962. Т.109. Вып. 1. - С. 3-182.

9. Постановление Верховного Совета Приднестровской Молдавской Республики от 20 января 2010 года № 2938 «Об утверждении перечня объектов, комплексов и территорий природно-заповедного фонда Приднестровской Молдавской Республики» - Тирасполь, 2010.
10. Птицы Советского Союза. М.: Сов. наука, 1951 – 1954. Т. 1. 1951. 673 с.; Т. 2. 1951. 480 с.; Т. 3. 1951. 680 с.; Т. 4. 1952. 640 с.; Т. 5. 1954. 804 с.; Т. 6. 1954. 792 с.
11. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. - М.: Наука, 1990. - 727 с.
12. Тищенков А.А. Гнездящиеся птицы заказника «Ново-Андрияшевка» // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. – Мат-лы междунар. конф. - Кишинев: BIOTICA, 1999. - С. 223-225.
13. Тищенкова В.С., Капитальчук И.П., Тищенков А.А. Роль антропогенных факторов в решении основных задач особо охраняемых природных территорий Приднестровья // Запов. справа в Укр., 2002. - Т. 8. Вып. 1. - С. 92-95.
14. Червона книга України. Тваринний світ. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
15. Штегман Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики // Фауна СССР: Птицы, т. 1, ч. 2. – М.-Л.: Изд-во АНСССР, 1938. - С. 1-157.
16. Щеголев В.И. Количественный учет птиц в лесной зоне // Методики использования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов.- Вильнюс: Мокслас, 1977. Ч.1. - С.95-102.
17. Cartea Roşia a Republicii Moldova. – Chişinău: Ştiinţa, 2001 – 288 p.

ФЛОРА УРОЧИЩА ЧЕРВОНА ГОРА ПЕТРОФИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РАШКОВ

В.С. Тищенкова
Приднестровский государственный университет им.Т.Г. Шевченко,
НИЛ «Биомониторинг»
Ул. 25Октября 107, Тирасполь 3300; Приднестровье
Тел.: +373533 7-21-58; e-mail: tdbirds@rambler.ru

Урочище Червона гора (Приднестровье, Каменский р-н, Рыбницкий лесхоз Рашковское лесничество: кварталы 21, 22) входит в состав «Петрофильного комплекса Рашков», который имеет статус узловой территории-ядра Экологической сети Молдовы. Комплекс имеет потенциал для изменения статуса значимости с национального на международный уровень (Андреев и др., 2001). Название урочища и расположение кварталов приводятся нами согласно «Плану лесонасаждений» лесоустройства 1995 г.

Отдельные указания на произрастание тех или иных видов растений урочища приводятся рядом исследователей: А. Андржиевским (1860, 1862); А.О. Рогович (1869); В и Гр. Монтрезор (1891, 1898); И.И. Шмальгаузеном (1895, 1897); В.Н. Андреевым (1957, 1964); П.Я. Пынзару и Т.Д. Изверской (1999), И.Н. Жилкиной и В.С. Тищенковой (2001); P.I. Pânzaru, A.G. Negru, T.D. Izverschi (2002); P.I. Pânzaru (2006); В.С. Тищенковой (2004, 2006-2009); П.Я. Пынзару, А,Д. Рущуком (2009), А.В. Кривенко и др. (2009); В.С. Тищенковой, Д.А. Коваленко и др. (2010); А.Д. Рущуком (2012).

Исследования флоры урочища Червона гора проводились с 1999 г. по 2010 г. Сбор растений осуществлялся в соответствии с общепринятыми методиками (Скворцов, 1977). Определение видового состава растений производилось классическим сравнительно-морфологическим методом с использованием источников: «Определитель высших растений Молдавской ССР» (Гейдеман, 1986), «Определитель высших растений Украины» (Доброчаева и др., 1999), «Растительный мир Молдавии» (1989), «Флора европейской части СССР» (1978–1996), «Флора средней полосы европейской части России» (Маевский, 2006) и др. Систематическая принадлежность видов растений приводится по С.К. Черепанову (1995).

В статье особо помечаются редкие виды урочища Червона гора, внесенные в Красные книги: Приднестровья (2009, ККП), Украины (2009, ЧКУ) и Молдовы (2001, CRM).

Список флоры урочища

***Aceraceae**: Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer tataricum* L.

***Alliaceae**: Allium flavescens* Bess., *Allium paczoskianum* Tuzs., *Allium podolicum* (Aschers.& Graebn.) Blocki ex Racib.

***Anacardiaceae**: Cotinus coggygria* Scop.

***Apiaceae**: Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Bupleurum falcatum* L., *Cervaria rivinii* Gaertn., *Chaerophyllum bulbosum* L., *Conium maculatum* L., *Daucus carota* L., *Eryngium campestre* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Laser trilobum* (L.) Borkh, *Pimpinella saxifraga* L., *Seseli campestre* Bess., *Xanthoselinum alsaticum* (L.) Schur.

***Apocinaceae**: Vinca herbacea* Waldst. et Kit.

***Asclepiadaceae**: Vincetoxicum hirundinaria* Medik.

***Asparagaceae**: Asparagus officinalis* L., *Asparagus verticillatus* L.

***Aspleniaceae**: Asplenium ruta-muraria* L., *Asplenium trichomanes* L.

***Asphodelaceae**: Anthericum ramosum* L.

***Asteraceae**: Achillea collina* J.Beck. ex Reichenb., *Achillea pannonica* Scheele, *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Arctium lappa* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Artemisia santonica* L., `*Artemisia vulgaris* L., *Bidens tripartita* L., *Carduus acanthoides* L., *Carduus thoermerii* Weinm., *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem., *Centaurea biebersteinii* DC., *Centaurea diffusa* Lam., *Cichorium intybus* L., *Echinops ruthenicus* Bieb., *Erigeron podolicus* Bess., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dun., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench: ККП, *Hieracium echioides* Lumn., *Hieracium pilosella* L., *Hieracium robustum* Fries, *Hieracium virosum* Pall., *Inula britannica* L., *Inula ensifolia* L., *Inula helenium* L.: ККП, *Leontodon biscutellifolius* DC., *Leontodon hispidus* L., *Phalacroloma annuum* (L.) Dumort., *Picris hieracioides* L., *Senecio grandidentatus* Ledeb., *Senecio vernalis* Waldst. et Kit., *Taraxacum officinale* Wigg., *Taraxacum serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir., *Tussilago farfara* L.

***Athyriaceae**: Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

***Berberidaceae**: Berberis vulgaris* L.

***Boraginaceae**: Aegonychon purpureocaeruleum* (L.) Holub, *Anchusa pseudoochroleuca* Shost., *Echium vulgare* L., *Lithospermum officinale* L.

***Brassicaceae**: Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande, *Alyssum calycinum* L., *Aurinia saxatilis* (L.) Desv., *Berteroa incana* (L.) DC., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Erysimum canescens* Roth, *Erysimum cuspidatum* (Bieb.)DC., *Rorippa austriaca* (Crantz) Bess., *Rorippa sylvestris* (L.) Bess., *Schivereckia podolica* (Bess.) Andrz. ex DC.: ККП, ЧКУ, CRM.

***Campanulaceae**: Asyneuma canescens* (Waldst. et Kit.) Griseb. et Schenk, *Campanula glomerata* L., *Campanula praealta* Galushko, *Campanula rapunculoides* L.

***Cannabaceae**: Cannabis ruderalis* Janisch., *Humulus lupulus* L.

***Caryophyllaceae**: Dianthus membranaceus* Borb., *Holosteum umbellatum* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Minuartia thyraica* Klok., *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Saponaria officinalis* L., *Silene moldavica* (Klok.) Sourcova, *Stellaria media* (L.)Vill.

***Chenopodiaceae**: Atriplex hortensis* L., *Chenopodium album* L.

***Convallariaceae**: Polygonatum hirtum* L.

***Convolvulaceae**: Convolvulus arvensis* L.

***Cornaceae**:Cornus mas* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz.

***Crassulaceae**: Hylotelephium maximum* (L.) Holub, *Sedum acre* L., *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. & C.B. Lehm.: ККП, CRM - на сегодняшний момент ур. Червона гора - единственное известное место в Приднестровье, где сохранилась дикорастущая популяция этого вида.

***Cyperaceae**: Carex praecox* Schreb.

***Dipsacaceae**: Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult., *Scabiosa ochroleuca* L.

***Dryopteridaceae**: Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.: ККП.

***Euphorbiaceae**: Euphorbia glareosa* Pall.ex Bieb., *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.

***Fabaceae**: Amoria repens* (L.) C. Presl, *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus onobrychis* L., *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link, *Coronilla varia* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Lotus corniculatus* L., *Medicago lupulina* L., *Medicago romanica* Prod., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Robinia pseudoacacia* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia tenuifolia* Roth.

***Fagaceae**: Quercus robur* L.

***Fumariaceae**:Corydalis bulbosa* (L.)DC., *Fumaria schleicheri* Soy.-Willem.

***Geraniaceae**:Geranium pussilum* L., *Geranium robertianum* L.

***Hyacinthaceae**: Muscari neglectum* Guss.

***Hypericaceae**: Hypericum elegans* Steph., *Hypericum perforatum* L.

***Iridaceae**: Iris pumila* L. - на вершине склона была обнаружена очень интересная микропопуляция вида с высоким фенотипическим разнообразием – окраска лепестков была: белой, бледно-лиловой, желтой, лиловой, синей, темно-фиолетовой и т.д.

***Juglandaceae**: Juglans regia* L.

***Lamiaceae**: Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Ajuga chia* Schreb., *Ballota nigra* L., *Calamintha nepeta* (L.) Savi, *Clinopodium vulgare* L., *Glechoma hederacea* L., *Glechoma hederacea* L., *Glechoma hirsuta* Waldst. et Kit., *Lamium album* L., *Lamium amplexicaule* L., *Lamium purpureum* L., *Leonurus cardiaca* L., *Marrubium praecox* Janka, *Origanum vulgare* L., *Prunella vulgaris* L., *Sideritis comosa* (Rochel ex Beuth.) Stank., *Stachys germanica* L., *Stachys recta* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Teucrium polium* L., *Teucrium pannonicum* A. Kerner, *Thymus marschallianus* Willd.

***Liliaceae**: Gagea pratensis* (Pers.) Dumort.

***Linaceae**: Linum tenuifolium* L.

***Malvaceae**: Lavatera thuringiaca* L.

***Moraceae**: Morus nigra* L.

***Oleaceae**: Fraxinus excelsior* L., *Ligustrum vulgare* L.

***Papaveraceae**: Chelidonium majus* L., *Papaver dubium* L.

***Pinaceae**: Pinus pallasiana* D. Don.

***Plantaginaceae**: Plantago urvillei* Opiz, *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L.

***Poaceae**: Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Botriochloa ischaemum* (L.) Keng., *Cleistogenes bulgarica* (Bornm.) Keng, *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Festuca valesiaca* Gaudin, *Lolium perenne* L., *Melica transsilvanica* Schur, *Poa annua* L., *Sclerochloa dura* (L.) Beauv., *Setaria viridis* (L.)Beauv., *Stipa capillata* L.: ЧКУ.

***Polygalaceae**: Polygala comosa* Schkuhr.

***Polygonaceae**: Persicaria hidropiper* (L.) Spach., *Polygonum aviculare* L.

***Primulaceae**: Anagallis arvensis* L., *Anagallis foemina* Mill., *Androsace maxima* L., *Primula veris* L.

***Rhamnaceae**: Rhamnus cathartica* L.

***Ranunculaceae**: Anemone sylvestris* L.: ККП, *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub, *Ficaria verna* Huds., *Pulsatilla montana* (Hoppe) Reichenb.: ККП.

***Resedaceae**: Reseda lutea* L.

***Rosaceae**: Agrimonia eupatoria* L., *Armeniaca vulgaris* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall, *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. Ex Blytt: ККП, *Crataegus monogyna* Jacq., *Filipendula vulgaris* Moench, *Fragaria viridis* (Duch.) Weston**,** *Geum urbanum* L., *Malus sylvestris* Mill., *Padellus mahaleb* (L.)Vass., *Potentilla arenaria* Borkh., *Potentilla argentea* L., *Potentilla reptans* L., *Poterium sanguisorba* L., *Pyrus pyraster* Burgsd., *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L.

***Rubiaceae**: Asperula cynanchica* L., *Galium aparine* L., *Galium humifusum* Bieb., *Galium tyraicum* Klok., *Galium verum* L.

***Salicaceae**: Salix alba* L.

***Sambucaceae**: Sambucus nigra* L.

***Santalaceae**: Thesium arvense* Horvatovszky.

***Saxifragaceae**: Chrysosplenium alternifolium* L.

***Scrophulariaceae**: Chaenorhinum minus* (L.)Lange, *Euphrasia pectinata* L. - вид ранее для территории ПМР не приводился (Жилкина, 2002), *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Verbascum nigrum* L., *Verbascum phoeniceum* L., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica hederifolia* L., *Veronica incana* L.

***Simaroubaceae**: Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

***Solanaceae**: Hyoscyamus niger* L., *Physalis alkekengi* L., *Solanum dulcamara* L., *Solanum nigrum* L.

***Ulmaceae**:Ulmus minor* Mill.

***Urticaceae**: Urtica dioica* L., *Urtica urens* L.

***Valerianaceae**: Valeriana collina* Wallr.

***Verbenaceae**: Verbena officinalis* L.

***Viburnaceae**: Viburnum lantana* L.

***Violaceae**: Viola ambigua* Waldst. et Kit., *Viola arvensis* Murr., *Viola montana* L., *Viola odorata* L., *Viola tanaitica* Grosset.

***Viscaceae**: Viscum album* L.

В урочище Червона гора нами было обнаружено 243 вида сосудистых растений, относящихся к 66 семействам. Высшими таксонами, преобладающими по числу видов являлись следующие семейства: *Asteraceae* -36 видов (14.8% от общего списка), *Lamiaceae* – 22 (9.1%),

Rosaceae – 18 (7.4%), *Fabaceae* – 13 (5.4%), *Apiaceae* – 12 (4.9%), *Poaceae* - (4,9%), *Brassicaceae* – 11 (4.5%), *Caryophyllaceae* – 8 (3.3%), *Scrophulariaceae* - 8 (3.3%) и *Rubiaceae* – 5 (2.1%).

На территории урочища Червона гора произрастают: 8 видов растений, внесенных в Красную книгу Приднестровья (2009), 2 вида - в Красную книгу Украины (Червона …, 2009) и 2 вида – в Красную книгу Молдовы (Cartea …, 2001).

Список использованной литературы

1. Андреев В.Н. Деревья и кустарники Молдавии. – Кишинев, 1957. Вып. 1. – 208 с.
2. Андреев В.Н. Деревья и кустарники Молдавии. – Кишинев, 1964. Вып. 2. – 276 с.
3. Андреев А.В., Горбуненко П.Н., Казанцева О., Мунтяну А.И., Негру А.Г., Тромбицкий И.Д. и др. Концепция создания Экологической сети Республики Молдова // Академику Л.С. Бергу – 125 лет. Сборник научных статей. – Бендеры: BIOTICA, 2001. – С.153-215.
4. Андржіевский А. Исчисленіе растеній Подольской губерніи и смежныхъ съ нею местъ // Труды Комиссіи, выс. учр. при Императорскомъ университете Св. Владиміра для описанія губерній Кіевскаго учебнаго округа. – К., 1860. – Т. IV, вып. 1. – С. 1-51.
5. Андржіевский А. Продолжение исчисленія растеній Подольской губерніи и смежныхъ съ нею местъ // Университетские известия. – К., 1862. – №7. – С. 94-142.
6. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 638 с.
7. Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. Определитель высших растений Украины. – Киев: Фитосоциоцентр, 1999 – 548 с.
8. Егорова Т.В. Осоки (Carex L.) России и сопредельных государств. – СПб.; Сент-Луис, 1999. – 720 с.
9. Жилкина И.Н. Растения Приднестровской Молдавской Республики. – СПб: Изд-во ПИЯФ РАН, 2002. – 92 с.
10. Жилкина И.Н., Тищенкова В.С. О флоре окрестностей с. Рашково // Biodiversitatea vegetala Republicii Moldova. – Chisinau: Centrul Editorial al USM, 2001. - С. 112-116.
11. Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б.и., 2009 . – 376 с.
12. Кривенко А.В., Бурла В.Г., Фоменко В.Г., Балицкая М.Е., Добында К.Г., Сухинин С.А., Тищенков А.А., Тищенкова В.С. География Каменского района ПМР: монография. – Тирасполь, 2009. – 191 с.
13. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. - Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2006. - 600 с.
14. Монтрезор В. Обозреніе растеній, входящихъ въ составъ флоры губерній Кіевскаго учебнаго округа: Кіевской, Подольской, Волынской, Черниговской и Полтавской. V Выпускъ. – Кіевъ: Высочайше утверж. т-во печатн. дела и торговли И.Н. Кушнеревъ и К˚ въ Москве; Кіевское Отделение Бибиковскій бульваръ, домъ № 8б, 1891. - С. 419-508.
15. Монтрезор Гр. Список растеній, собранныхъ въ Киевскомъ учебномъ округе в последний 25-летній періодъ времени, т.е. со времени издания «Обозренія семенных и высших споровых растеній» проф. Роговича въ 1869 г. до 1895 г. - Кіевъ. Типо-литографія высочайше утвержденнаго т-ва И.Н. Кушнеревъ и К˚ въ Москве;. Кіевское отделеніе, Бибиковскій бульв., д. № 86, 1898. – 33 с.
16. Пынзару П, Изверская Т. О необходимости комплексной охраны биоразнообразия Среднего Днестра // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Мат-лы междунар. конф. - Кишинев: BIOTICA, 1999. – С.193-194.
17. Пынзару П.Я., Рущук А.Д. Растительный покров и флора известняково-каменистых склонов села Рашков в Молдове // Buletin Stiintific. Revista de Etnografie, Stiintele Naturii si Muzeologie. No 10 (23). Serie noua. – Chisinau, 2009. - С. 31-40.
18. Растительный мир Молдавии. Растения степей, известняковых склонов и сорные. – Кишинев, 1989. – 304 с.
19. Рогович А.О. Обозреніе съменныхъ и высших споровыхъ растеній, входящихъ в составъ флоры губ. Кіевск. учебн. Окр.: Волынской, Подольской, Кіевской, Черниговской и Полтавской. Vol. 1. - Кіевъ, 1869. – 309 с.
20. Рущук А.Д. Планирование приднестровского сектора Экологической сети // Экологические сети – опыт и подходы. Мат-лы конфер. – Кишинев: Biotica, 2012. – С. 94-104.
21. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. - М.: Наука, 1977. -199 с.
22. Тищенкова В.С. О некоторых редких растениях Приднестровья в «Петрофильном комплексе Рашков» и его окрестностях // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2004. – С. 323-324.
23. Тищенкова В.С. Флора ранневесенней эфемероидной синузии лесных сообществ «Петрофильного комплекса Рашков» // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: Мат-лы Междунар. научн.-практич. конф. – Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2006. – С. 156-157.
24. Тищенкова В.С. Фиалки (*Viola* L.) «Петрофильного комплекса Рашков» // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат-ли міжнарод. конф. молодих учених-ботаніків. – Київ: Фітосоціоцентр, 2007. – С. 115-117.

25. Тищенкова В.С. Колокольчиковые (*Campanulaceae* Juss.) петрофильного комплекса «Рашков» // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная Рамочная Директива Европейского Союза: Мат-лы междунар. конф. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2008. - С. 321-322.
26. Тищенкова В.С. Флористические раритеты Украины в «Петрофильном комплексе Рашково» // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат-ли міжнарод. конф. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – С. 86-87.
27. Тищенкова В.С. Редкие виды флоры Приднестровья в «Петрофильном комплексе Рашков» // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья - Мат-лы III Междунар. науч-практ. конф. – Тирасполь, 2009. – С. 205-207.
28. Тищенкова В.С., Коваленко Д.А., Тищенков А.А., Бондаренко А.М., Безман-Мосейко О.С. «Петрофильный комплекс Рашков» и другие территории севера Приднестровья, ценные в аспекте сохранения биоразнообразья южной части бассейна Среднего Днестра // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами: Мат-лы Междунар. начно-практич. конф. - Тирасполь: ОО «Экоспектр» (Изд-во ПГУ), 2010. - С. 231-233.
29. Флора Восточной Европы. – Спб., 2001. Т. X. – 670 с; М.-Спб., 2004. Т. XI. – 536 с.
30. Флора европейской части СССР. – Л., 1974-1994. Т. 1-7.
31. Червона книга України. Рослинний світ. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
32. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
33. Шмальгаузен И.И. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. – Киев. Т. I, 1895. – 468 с; Т. II, 1897. – 752 с.
34. Cartea Roşia a Republicii Moldova. – Chişinău: Ştiinţa, 2001 – 288 p.
35. Pânzaru P. Conspectul florei vasculare din pădurile de stâncării ale Republicii Moldova // Aspecte ştiintifico-practice a dezvoltării durabile a sectorului forestier din Republica Moldova. - Chişinău: Centrul Ed. al UASM, 2006. – 293 p.
36. Pânzaru P.I., Negru A.G., Izverschi T.D. Taxoni rari din flora Republicii Moldova. - Chişinău: Editura, 2002. – 82 p.

USING GEOTAGGING AS A PLANNING TOOL ON THE RED RIVER OF THE NORTH

Grant Tosterud*, Christine Laney, Bob Backman****
**Barry Foundation Intern at River Keepers, 325 7th Street South, Fargo, North Dakota, USA.*
*** The Red River of the North River Keepers, Fargo, North Dakota, USA*

Introduction

Originating at the confluence of the Bois de Sioux River and Otter Tail River in Wahpeton, ND, USA, the Red River of the North, (Red River) is an international waterway that flows northward 885 kilometers into Canada. The Red River forms the border between the states of North Dakota and north-western Minnesota before entering the Canadian Province of Manitoba, where it eventually empties into Lake Winnipeg.

The Red River of the North's relatively flat basin is the result of the retreat of ancient glacial Lake Agassiz and comprises approximately 1.3 million hectares of land. Today, 90% of the land is used for some form of agriculture and the remaining land is comprised of forests, lakes, grasslands, and wetlands.

In 1990, River Keepers was created as a membership-based non-profit organization to advocate, protect, and preserve the integrity and natural environment of the Red River in the Fargo, North Dakota-Moorhead, Minnesota area. River Keepers works with national, state, regional and local agencies, non-governmental organizations (NGOs), and the public, to promote sustainable use of the river.

In 2010, NGOs, working with the Dniester and the Red River, determined that they shared many common interests and concerns. With initial funding from the Museums and Communities Collaboration Abroad, which is a program of the Bureau of Educational and Cultural Affairs of the US Department of State partnership with the American Association of Museums, they formed a "Sister River" relationship. The relationship has included mutual visits and continuing communications through the internet. The primary partners have been Eco TIRAS in Chisinau, River Keepers of Fargo-Moorhead, and the International Water Institute.

River Keepers has been expanding their use of new technology. Recently they have begun using “geotagging”.

Geotagging

Geotagging is the process of assigning geographic locations to pictures and other sources of media that can be accessed using internet based programs such as Google Earth. Unlike other forms of mapping technology such as aerial photography or Light Detecting and Ranging (LiDAR), geotagging is relatively inexpensive and requires minimal training to become proficient in its use.

River Keepers is using geotagging to monitor erosion and slumping on the river banks. Geotagging is also being used to document the location and physical condition of storm water outfalls over time to determine when repairs are necessary. Geotagging is also useful in documenting the location of wildlife structures such as wood duck nesting boxes, documenting the changes in riverfront recreational trails, and providing information on points of interest and natural features such as oxbows.

Geotagging Procedure

The process of geotagging is relatively simple and can be accomplished in various ways. A digital camera that records GPS along with the picture, such as a Nikon Coolpix AW100, while convenient, is not necessary. A standard digital camera and a handheld GPS unit, or a digital camera and physically plotting the point using a satellite view can also be used. There are several freeware programs available on the internet which can assist the creator in laying the framework of a map.

River Keepers is utilizing a free program offered to NGOs from Google. It provides for the building of a Google Earth and Maps overlay (http://www.google.com/earth/outreach/tutorials/spreadsheet3.html). Google provides an easy to use spreadsheet for the user to design different styles of place marks and balloons to display the information.

Pictures are uploaded to a third-party site where unique uniform resource locator (URL) codes are attached to each picture that are used in the spreadsheet and accessed via the code. If a picture is not given a GPS coordinate, one can be found using another third-party site to locate the exact location.

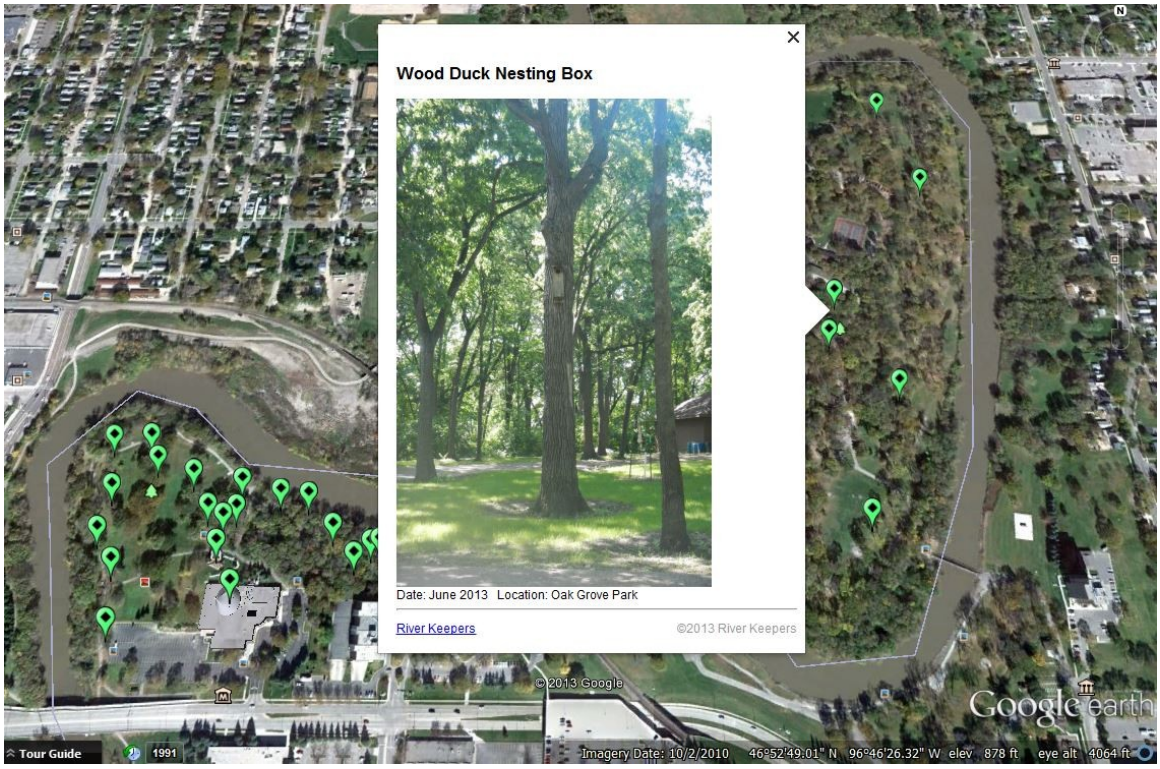
Once information is entered into the program, the spreadsheet can be published to the web and opened in either Google Earth or Google Maps. The overlay can also be uploaded to a website where it can be accessed by the user.

Although somewhat labor intensive, Google’s spreadsheet allows the user to bypass the complex programming that would be ordinarily be required for such a product, but still provide a versatile result that is easily understandable by any user.

Another option is the freeware program Geosetter (http://www.geosetter.de/en/). Geosetter allows the user to upload pictures straight to the program and attach GPS locations through a Google Map interface. The results can be uploaded to Google Earth and shared.

Other programs available for Geotagging images include Geotag (http://geotag.sourceforge.net/), GPSPhotoLinker (http://www.earlyinnovations.com/index.html), and Geophoto (http://geo-photo.net/). Each has its own set of advantages and disadvantages depending upon the needs of the user.

This screenshot is from the program River Keepers uses to track locations and conditions of its wood duck nesting box program.



In addition, the International Water Institute's (www.iwi.org) River Watch program promotes watershed health in conjunction with schools, professionals, and other organizations. River Watch is currently using geotagging in several ways including developing resources for recreational users of rivers. Utilizing Google Maps, River Watch created locator tags that include pictures and a brief description of the subjects in the picture along a stretch of the Clearwater River near Bagley, MN, USA (https://maps.google.com/maps/ms?msid=210497520714686561766.0004def7066834ca40470&msa=0&ll=47.764253,-96.521931&spn=0.060002,0.154324). The resulting product can be accessed by a recreational user of the river as a method of "scouting" before actually canoeing the river.

Summary

Geotagging is one of many new technologies that are available for NGOs and others that work with rivers. It is inexpensive and easy to use requiring little in the way of equipment or expertise. It can be a valuable tool to document changes over time or to accurately document various natural and man-made features.

Literature

Krenz, Gene, and Jay A. Leitch. *A River Runs North: Managing an International River //* Red River Water Resources Council, 2013. Print.

The Palawan Oil Palm Geotagged Report 2013. Rep. Ancestral Land/Domain Watch, 2013. Web.

Richard, Glenn A., and Sandra G. Richard. *Geotagging Photographs for Distribution on the Web*. Print.

НОВЫЙ БАССЕЙНОВЫЙ ДОГОВОР ПО ДНЕСТРУ – ЗАКОНОМЕРНЫЙ ИТОГ СОТРУДНИЧЕСТВА ИЛИ НОВОЕ ОСНОВАНИЕ ДЛЯ БЕЗДЕЙСТВИЯ?

Илья Тромбицкий
Международная ассоциация хранителей реки Днестр "Eco-TIRAS"
Пер. Театральный 11А, Кишинев 2012, Молдова, ilyatrom@mail.ru; www.eco-tiras.org

К концу 2012 года после примерно 17 лет лоббирования со стороны неправительственных организаций бассейна завершилось согласование и подписание текста Договора между Правительством Республики Молдова и Кабинетом Министров Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр [1]. Обе Стороны проявили политическую волю и подписали договор во время VI-й Встречи Сторон Водной конвенции ЕЭК ООН в Риме 29 ноября.

Важным заложенным в этот документ принципом является то, что *«никакой вид использования водных ресурсов бассейна реки Днестр не пользуется неотъемлемым приоритетом перед другими видами использования. В случае возникновения противоречия между различными видами использования, оно должно быть разрешено с учётом всей совокупности географических, гидрографических, гидрологических, климатических, экологических и демографических факторов, а также социально-экономических потребностей государств Договаривающихся Сторон с уделением особого внимания требованиям удовлетворения насущных человеческих нужд и потребностей экосистем в достаточном количестве воды»*. Таким образом, потребности экосистем должны учитываться в равной степени с интересами иных пользователей.

Заключенный в соответствии и во исполнение 9 статьи Хельсинкской Водной конвенции ЕЭК ООН, сторонами которой являются обе прибрежные страны, данный договор предусматривает создание бассейновой комиссии, в состав которой входят представители компетентных центральных органов исполнительной власти Договаривающихся Сторон. Согласно Договору, в состав Комиссии могут быть включены также представители региональных властей, научных учреждений и организаций, а также профильных неправительственных организаций.

Подписанный договор опирается на ряд ранее заключенных международных соглашений, в частности, Конвенцию по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер от 17 марта 1992 года и протоколы к ней, Конвенцию об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте от 25 февраля 1991 года, Конвенцию о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местообитания водоплавающих птиц от 2 февраля 1971 года (Рамсарская конвенция), и принимает во внимание положения Конвенции ООН о праве несудоходных видов использования международных водотоков от 21 мая 1997 года и Директивы 2000/60/ЕС Европейского Парламента и Совета об установлении рамок деятельности Сообщества в области водной политики от 23 октября 2000 года [2].

Целью договора является создание правовых и организационных основ сотрудничества для достижения рационального и экологически обоснованного использования и охраны водных и иных природных ресурсов и экосистем бассейна реки Днестр в интересах населения и устойчивого развития Молдовы и Украины.

При этом, Договаривающиеся Стороны сотрудничают в реализации следующих задач:

a) развитие устойчивого водопользования, базирующегося на принципах рационального использования и охраны водных и иных природных ресурсов и экосистем бассейна реки Днестр;

b) существенное снижение уровня загрязнения вод бассейна реки Днестр и, соответственно, Черного моря;

c) предотвращение деградации и восстановление экосистем, а также сохранение биологического разнообразия в бассейне реки Днестр;

d) предотвращение и уменьшение последствий вредного воздействия вод, вызываемого природными и антропогенными факторами.

Действие договора распространяется на весь бассейн реки Днестр, включая поверхностные и связанные с ними подземные воды, в пределах территорий Молдовы и Украины. Он применяется к использованию вод бассейна реки Днестр в иных, чем судоходство,

целях и к мерам защиты, сохранения и управления водными и иными природными ресурсами и экосистемами бассейна реки Днестр при таком использовании. Использование бассейна реки Днестр для судоходства не входит в сферу применения договора, за исключением тех случаев, когда другие виды использования затрагивают судоходство или затрагиваются судоходством.

В качестве направления сотрудничества Молдова и Украина:

a) разрабатывают и осуществляют совместные или согласованные планы управления бассейном реки Днестр, проекты и мероприятия по использованию, охране и восстановлению водных и иных природных ресурсов и экосистем бассейна реки Днестр;

b) сотрудничают в проведении научных исследований, разработке руководящих принципов, стандартов и нормативов, методов оценки и классификации качества вод и источников загрязнения, разработке и осуществлении программ мониторинга, создании совместимых информационных систем, унификации методов и интеркалибрации условий выполнения аналитических лабораторных исследований;

c) проводят, в случае необходимости, совместные водохозяйственные и водоохранные мероприятия;

d) сотрудничают в разработке и внедрении наилучших водоохранных и водосберегающих технологий, а также в применении практики предотвращения загрязнения и повышения эффективности очистных сооружений;

e) сотрудничают в области охраны и воспроизводства водных биологических ресурсов бассейна реки Днестр, сохранения и восстановления биоразнообразия, экосистем, ландшафтов и мест обитания дикой фауны и флоры;

f) обмениваются на регулярной основе данными и информацией гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, метеорологического, экологического и санитарно-гигиенического характера и соответствующими прогнозами;

g) взаимодействуют в области раннего оповещения и оказания содействия при чрезвычайных ситуациях;

h) информируют общественность о состоянии водных ресурсов и иных природных ресурсов и экосистем бассейна реки Днестр, принимаемых или планируемых мерах с целью предотвращения, ограничения и сокращения трансграничного воздействия, а также привлекают общественность к решению вопросов, затрагиваемых настоящим Договором;

i) поощряют сотрудничество в области использования и охраны водных и иных природных ресурсов и экосистем бассейна реки Днестр между государственными органами и органами местного самоуправления, учреждениями, предприятиями и неправительственными организациями;

j) координируют усилия по привлечению международных организаций и третьих стран для оказания экологического, технического и экономического содействия, направленного на реализацию целей настоящего Договора.

В качестве мер по осуществлению положений Договора установлены следующие:

1. Принятие национальных и/или межгосударственных планов управления бассейном реки Днестр, планов действий, схем и программ, направленных на достижение устойчивого водопользования, ограничение загрязнения вод, предотвращение вредного воздействия вод, предупреждение и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций, охрану биоразнообразия, а также сохранение и рациональное использование водных биологических ресурсов;

2. Каждая Договаривающаяся Сторона в соответствии с национальным законодательством и международными обязательствами своего государства оказывает содействие административно-территориальным единицам и территориальным общинам в пределах своей части бассейна реки Днестр в осуществлении мероприятий, предусмотренных планами управления бассейном реки Днестр, а также соответствующими планами действий, схемами и программами, упомянутыми в пункте 1 настоящей статьи.

3. Создание Комиссии по устойчивому использованию и охране бассейна реки Днестр, именуемую в дальнейшем «Комиссия». Рабочим органом договора, т.о., является речная комиссия, а рабочим языком - русский язык. Решения Комиссии и ее рабочих органов принимаются на основе консенсуса. В пределах своей компетенции Комиссия принимает решения и рекомендации, которые должны максимально учитываться компетентными органами Договаривающихся Сторон при принятии решений по вопросам, затрагиваемым Договором.

Договаривающиеся Стороны через уполномоченные органы информируют Комиссию о мерах, принятых во исполнение решений Комиссии, а также о любой деятельности,

затрагивающей или способной оказать влияние на состояние водных и иных природных ресурсов и экосистем бассейна реки Днестр.

Участие общественности обеспечивается положениями, в соответствии с которыми каждая Договаривающаяся Сторона в соответствии с национальным законодательством своего государства обеспечивает доступ общественности к информации о состоянии бассейна реки Днестр и ее участие в принятии решений по вопросам, связанным с охраной и устойчивым развитием бассейна реки Днестр, а также проектам, которые могут оказать существенное воздействие на состояние водных и иных природных ресурсов и экосистем. Такой доступ включает информирование общественности и предоставление информации по ее запросам.

В соответствии с требованиями Водной Рамочной Директивы ЕС, Молдова и Украина создают самостоятельно или, при необходимости, совместно, сеть охраняемых природных территорий в пределах бассейна реки Днестр, а также ведут регистр таких территорий. Стороны определяют территории, соответствующие критериям, применимым к водно-болотным угодьям международного значения, ведут их регистр и обеспечивают их охрану и устойчивое использование, в том числе на трансграничной основе.

Каждая из Договаривающихся Сторон осуществляет в своей части бассейна реки Днестр, в том числе в рамках совместных программ, конкретные меры по улучшению состояния водосборной площади, включая:

- увеличение площади и качества лесных насаждений и охраняемых территорий;
- выполнение противоэрозионных мероприятий;
- создание и обеспечение соблюдения режима использования водоохранных зон;
- сохранение природных ландшафтов и экосистем.

Стороны принимают все необходимые меры по охране связанных с бассейном реки Днестр мигрирующих видов птиц и млекопитающих, осуществляют меры по разработке и созданию элементов панъевропейской экологической сети в бассейне реки Днестр.

Участие общественности в процессе принятия решений по вопросам, связанным с охраной и устойчивым развитием бассейна реки Днестр, предполагает адекватное, своевременное и эффективное информирование заинтересованной общественности о планируемой деятельности на самом раннем этапе процедуры принятия решений, предоставление возможности представить замечания, информацию, анализ или мнения о планируемой деятельности и обеспечение надлежащего учета результатов участия общественности в процессе принятия соответствующих решений. Договаривающиеся Стороны содействуют участию общественности в мероприятиях, связанных с выполнением настоящего Договора, включая деятельность Комиссии. В соответствии с договором, каждая сторона может включать представителей научных учреждений и компетентных НПО в состав своих частей Комиссии. Учитывая фактическую разделенность Молдовы (наличие региона Приднестровья), в состав Комиссии также могут быть включены представители региональных властей.

Договор охватывает практически все стороны двустороннего сотрудничества и в этом плане сбалансирован с точки зрения учета различных интересов пользователей.

Частями договора являются пять приложений, охватывающих:

I) «Контролируемые виды деятельности»;

II) «Диффузные источники загрязнения в сельском и лесном хозяйствах»;

III) «Санкционирование сбросов»;

IV) «Наилучшая имеющаяся технология и наилучшая имеющаяся практика»;

V) «Охрана водных биологических ресурсов и регулирование рыболовства в бассейне реки Днестр».

Таким образом, договор решает и параллельно возникающие вопросы, например, регулирует рыболовство. Для решения отдельных проблем по ним будут создаваться рабочие группы.

Угрозы реализации Договора.

Первой угрозой является возможность нератификации Договора Украиной и невхождения его в силу. Поводами этому могут послужить: отсутствие политической воли, политическая нестабильность внутри Украины, позиция гидроэнергетического лобби, не желающего никаких, даже теоретических, препятствий на пути развития гидроэнергетики, другие политические разногласия между странами.

Вторая угроза сводится к возможному сценарию, когда бюрократия двух или хотя бы одной страны будет стремиться действовать по старому сценарию периодических встреч речной

комиссии без принятия эффективных практических шагов по улучшению состояния Днестра. В пользу такого развития события говорят и недостатки Договора. Среди них просматривается отсутствие обязательности выполнения решений речной комиссии государственными органами договаривающихся стран. Другим заведомым недочетом является отсутствие ясного обязательства Сторон разрабатывать и принимать совместные бассейновые планы управления, которые затем дисциплинировали бы стороны по выполнению взятых обязательств.

Также, создание секретариата оставлено на усмотрение самой речной комиссии, что при отсутствии достаточных средств может привезти к параличу ее функционирования. Опыт стран Западной Европы ясно говорит, что отсутствие секретариата практически обязательно приводит к блокированию эффективности комиссии и всей работы по внедрению ее решений.

Тем не менее, учитывая тщательность многолетней проработки, текст договора может быть использован в качестве модели и при разработке иных бассейновых соглашений для трансграничных водотоков на территории СНГ.

Угрозы реализации Договора.

Summary: New Dniester River basin treaty between governments of Moldova and Ukraine as a model for other New Independent States agreements for transboundary waters. Ilya Trombitsky, Eco-TIRAS International Association of Dniester River Keepers. ilyatrom@mail.ru ; www.eco-tiras.org

Report presents new Dniester River basin treaty between the governments of the riparian countries on their joint watercourse - Moldova and Ukraine. It is stated that the treaty is based on internationally recognized approach of integrated river basin management and equally covers interests of all water users. The transboundary river management institution is a river commission composed from all interesting stakeholders of both sides. In this respect it could be used as a model for other countries and transboundary watercourses of the NIS region.

Литература

1. Договор между Правительством Республики Молдова и Кабинетом Министров Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр: http://eco-tiras.org/index.php/dniester-river-basin-treaty-rome-2012
2. EU Water Framework Directive 2000/60/EC: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:327:0001:0072:EN:PDF

PHYTOPLANKTON DEVELOPMENT AND PRUDUCTION AS AN INDICATOR OF WATER QUALITY OF DUBASARI RESERVOIR

Daria Tumanova
Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova
Academy 1 str., 2028 Chisinau, Moldova e-mail:dariatumanova@gmail.com

Introduction

The water reservoirs are the major bodies for storage of water used for drinking, agricultural and industrial purposes. The intensive use of reservoirs leads to changes in abiotic conditions and, as, result, modifications in biological processes take place. The Dubasari Reservoir, which was created in 1955, plays an important role in the water supply of the Republic of Moldova. Hydrochemical and hydrobiological conditions of Dubasari Reservoir affect the hydro-biological parameters of the Lower Dniester, which flows directly into the Black Sea.

Materials and methods used for research

Samples of phytoplankton were collected seasonally in the Dubasari Reservoir. These samples were investigated in the Laboratory of Hydrobiology and Ecotoxicology, the Institute of Zoology of the ASM. Investigations were focused on assessing the diversity, quantitative structure, peculiarities of phytoplankton production and destructions of organic substances, determining trophic status and water quality of different sectors of Dubasari Reservoir. During our research, three sites were identified for collecting the qualitative and quantitative samples of phytoplankton.

The collection and processing of phytoplankton samples were made by unified methods of collecting and processing field and experimental hydrobiological samples. Identification of algal species was made with the usage of microscopes (Lomo "Mikmed-2") and existing keys.

Results and Discussion

In the period of 2012 -2013 in phytoplankton composition in Dubasari Reservoir were identified 62 species and interspecific taxa of planktonic algae which covers 6 taxonomic groups: *Cyanophyta* – 7, *Bacillariophyta* – 37, *Chlorophyta* – 13, *Euglenophyta* – 3, *Pyrophyta*-2. Most ferquent were recorded the species: *Monoraphydium contortum, Monoraphydium minutum, Synechocystis aquatilis, Oscillatoria lacustris, Chlamydomonas globosa, Trachelomonas hispida, Glenodinium gymnodinium, Nitzschia distans, Navicula cincta, Navicula cryptocephala, Navicula gracilis, Gomphonema olivaceum, Cyclotella kuetzingiana, Cymbella lanceolata, Cymbella ventricosa, Cocconeis placentula, Rhoicosphenia curvata, Synedra ulna*. During the study were not identified species of the following taxonomic groups: Xanthophyta, Desmidiales and Ulotricales, noted in previous research.

The values of phytoplankton number in the summer ranged from 6,99 to 12,88 million cell. / l, being higher in the upper and medial sectors of the reservoir. This fact is due to the abundant development in these areas of *Cyanophyta* algae that constituted 70-75% of phytoplankton number, but due to the small size of cells there weren't recorded high values of biomass. The species *Synechocystis aquatilis* recorded large development in these sectors.

The abundance of *Bacillaryophyta* algae was higher in the lower sector of the reservoir, recording the number of 4,46 million.cell / L, biomass rather high – 9,77 g/m3, and in upper and medial sectors their number was lower and ranged from 2,22 to 2,82 mln cell. / l.

Dynophyta algae had a considerable contribution in the formation of phytoplankton biomass in the lake environment (4,82 g/m3), in other sectors developing in much lower quantities.

The values of phytoplankton biomass have been growing from the upper sector of the reservoir (9,26 g/m3) to the lower one (11,31 g/m3). In the formation of phytoplankton biomass of reservoir was recorded the proportion of *Dynophyta* and *Bacillariophyta* algae.

Table 1. Values of primary production and destruction of organic substances in the Dubasari Reservoir, during the years 2012- 2013

Sector	t °C	S cm	ΣA (gO_2m^2 24h)	R (mgO_2/m^3 24h)	ΣR (gO_2/m^2 24h	A/R	Amax (mgO_2/l·24 h)
Summer 2012							
Upper	22,2	40	1,94	0,84	2,100	0,92	0,44
Middle	22,2	100	2,06	0,6	2,700	0,76	0,39
Lower	23,4	100	2,83	2,16	16,200	0,17	0,55
Autumn 2012							
Upper	14,0	120	0,584	0,204	1,3872	0,42	0,18
Middle	13,6	100	0,791	1,356	9,2208	0,09	0,33
Lower	14,2	100	0,653	1,08	7,344	0,09	0,2
Spring 2013							
Upper	8,6	100	1,27	7,04	47,872	0,027	0,67
Middle	8,6	200	3,14	5,96	40,528	0,077	0,57
Lower	7,4	650	4,95	3,6	24,48	0,202	0,37

Note: ∑A and ∑R – g O_2/m^2·24 h; A_{max} and R –mgO_2/l·24 h, S-cm

The autumn 2012 was characterised by reduced diversity of phytoplankton species. There were presented species of plankton algae from the groups: *Cyanophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta,* other species were not identified. Values of the quantity varied from 4,46 mln cel./l in inferior are and to 9,23 in medium sector. Quantity of *Cyanophyta* algae lowers in superior sector (4,53 mln cel./l), where significant part of the specia *Aphanizomenon flos-aquae* is developing, to the inferior one (0,27 mln cel./l). Quantity of bacillariophyte algae varied from 0,86 mln cel./l in superior

sector to 5,47 mln cel./l inferior sector. Chlorophyte algae represented by a reduced number of species were not developing in significant quantities. In autumn values of biomass of phytoplankton were growing from superior sector (3,16 g/m3) to inferior one (5,67 g/m3) and this fact is due to development in large quantities of species *Fragilaria virescens, Gomphonema olivaceum, Cyclotella ocellata* from *Bacillariophyta* algae (2,70 - 5,63 g/m3). Biomass of algae from *Cyanophyta* group was in decrease from superior sector -0,46 g/m3 to inferior sector 0,04 g/m3.

The values of phytoplankton number ranged from 3,45 to 10,84 mln. cel./ l, with higher values in the middle sector of Lake during spring 2013. This is due to the abundant development of cianofite algae, mainly the species *Synechocystis aquatilis*, in this sector. The values of biomass of planktonic algae were in decreasing from the upper sector of the lake (4,47 g/m3) to the lower (3,12 g/m3).

The algae species from filum *Cyanophyta* have developed in large quantities with numeric number at 8,6 million. / L and biomass of 0,74 g/m3 in the Lake Dubosari. The number of algae *Euglenophyta* and *Chlorophyta* never exceeded value of 0,63 mln cel./l with biomass 0,306 g/m^3. The most abundant were *Bacillariophyta* algae that are found in all sectors Dubosari lake. The number of *Bacillariophyta* algae varied in limits 1,89-2,89 mln cel./l, with biomass 2,17 - 4,16 g/m^3. The maximum biomass - 4,16 g/m^3 was registered in the upper sector of the lake. The high values of biomass were conditioned by the development of abundant species: *Rhoicosphenia curvata, Cyclotella kuetzingiana, Gomphonema olivaceum, Asterionella formosa, Navicula cryptocephala.*

In investigations of production-destruction intensity processes in Dubasari differences between primary production values and destruction of organic substances in different areas of the reservoir were established. The values of primary production ranged from 1,94 to 2,83 g O_2/m2 *24 hours, increasing from the upper to the lower sector of lake. Thus, the maximum values of primary production and destruction of organic matter were recorded in the lower part of the reservoir (Tab. 1.).

In autumn values of primary production were much more lower in all sectors of the Reservoir varying in the limits 0,58-0,79 g $O_2/m^2 \cdot 24$ h, maximal value being registered in medium sector of the Reservoir. In the quantity of phytoplankton during this period predominant species of algae were from *Bacillariophyta* group, which even though have a higher biomass, their productivity is lower. The values of primary production were increased from the upper sector to the lower sector of the lake and varied within the limits of 1,27-4,95 g $O_2/m^2 \cdot 24$ h., in the spring 2013. The high values of gross primary production were caused by high transparency and intensive development of algae in phylum *Cyanophyta*. The values of destructions of organic matters have ranged within the limits of 47,87 - 24,48 g $O_2/m^2 \cdot 24$ h and have been decreasing from the upper to the lower sector (Tab.1). Values of destruction of organic matters much more exceed values of primary production so in both investigated periods as in all sectors of the Reservoir. Values of organic matters' destruction varied in the limits of 2,1-16,2 gO_2/m^2 24h in summer and 1,39-9,22 gO_2/m^2 24h in autumn. The much more high values of organic matters' destruction in the Reservoir are due to the fact that destruction processes result until the bottom of the Reservoir, and the production ones just in superficial layers where solar radiation penetrates. According to values of algae number and phytoplankton biomass in summer period the Dubasari Reservoir is assigned to trophic category of eutrophic-polytrophic ecosystem, and according to values of phytoplankton primary production ans A/R ratio it falls in the β-mezosaprobic zone and water quality class 3b "weakly polluted".

From whole number of species of algae, identified in Dubasari Reservoir (62 species and varieties of phytoplankton) 37 are indicators of water saprobity, the most frequently met, were the following:*Chlorella vulgaris, Lagerheimia genevensis, Merismopedia tenuissima, Trachelomonas hispida, Ceratium hirundinella, Navicula cincta, Cyclotella Kuetzingiana, Gomphonema olivaceum, Cocconeis placentula, Navicula cryptocephala, Rhoicosphenia curvata, Nitzschia palea, Synedra ulna, Cymbella ventricosa, Cymatopleura solea, Amphora ovalis, Navicula gracilis, Navicula exigua, Nitzschia acicularis.*

More than 54% of them are β-mesosaprobe species, the most frequently met of which were: *Trachelomonas hispida, Cyclotella Kuetzingiana, Gomphonema olivaceum, Cocconeis placentula, Rhoicosphenia curvata, Synedra ulna*. . -mesosaprobe species made 11 %, the most frequent of which are: *Navicula criptocephala, Nitzschia acicularis, Nitzschia palea*. mesosaprobe species were 14 %, the most frequent of which were the species: *Cymatopleura solea, Navicula hungarica var. capitata, Merismopedia tenuissima, Navicula cincta*. o-β mesosaprobe species were represented by nearly 8 %, of which we can mention the species: *Melosira italica* and *Amphora ovalis*. Oligosaprobe, o- mesosaprobe, poly- mesosaprobe and xenosaprobic species made nearly 12 % from the whole number of species indicators and were represented by species: *Ceratium hirundinella,*

Chlorella vulgaris, Navicula gracilis, Fragilaria virescens (Fig.1). From the total number of algae species which were identified in Dubasari Reservoir 37 are indicators of water saprobity. In Dubasari Reservoir predominant are β-mesosaprobic species. Index of saprobity in the period of estimation varied from 1,12 to 2,54 and falls within β-mezosaprobic area.

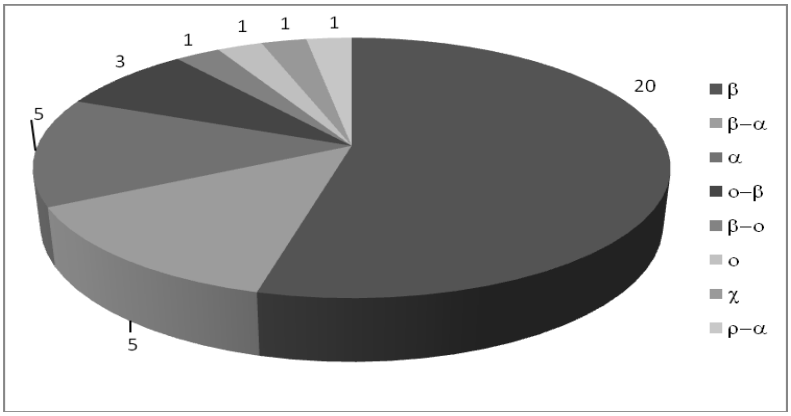


Fig.1. Distribution of species indicators from the contents of phytoplankton in Dubasari Reservoir in areas of saprobity during period of 2012-2013.

Conclusions

1. The determination of water quality is an essential measure to prevent the water pollution. Reaction of the phytoplankton to the natural and anthropogenic factors is closely connected with changes in algae abundance, biomass and species composition and it is a reliable indicator of the aquatic ecosystems.

2. In the period of 2012 - 2013 in phytoplankton composition of the Dubasari Reservoir were identified 62 species and interspecific taxa of planktonic algae, which cover 6 taxonomic groups: *Cyanophyta* – 7, *Bacillariophyta* – 37, *Chlorophyta* – 13, *Euglenophyta* – 3, *Pyrophyta*-2.

3. The values of phytoplankton density in 2012-2013 have ranged within 3,46 to 13,85 mln. cells/l, being higher in the lower and upper sector of the lake. In the formation of phytoplankton number of species the dominance of *Cyanophyta* and *Chlorophyta* algae was recorded. Values of phytoplankton biomass varied from 3,13 to 11,31 g/m^3. In the formation of phytoplankton biomass in reservoir the dominance of *Bacillariophyta* and *Pyrrophyta* algae was recorded.

4. From the total number of algae species which were identified in Dubasari Reservoir 37 are indicators of water saprobity. In Dubasari Reservoir predominant are β-mesosaprobic species. Index of saprobity in the period of estimation varied from 1,12 to 2,54 and falls within β-mezosaprobic area.

5. According to the values of algae density and phytoplankton biomass in summer- autumn period, the Dubasari Reservoir is assigned to category of eutrophic-polytrophic ecosystem, and according to the values of phytoplankton primary production and A/R ratio it falls in the β-mezosaprobic zone and its water quality – to class 3b “low - polluted".

Bibliography

1. Ungureanu L. Diversitatea taxonomică a fitoplanctonului lacului de baraj Dubăsari şi succesiunile ei multianuale. Problemele conservării biodiversităţii cursului medial şi inferior al fluviului Nistru. În: Tezele conf. Internationale, Chişinău, 1998, p. 172-174.
2. Вассер С.П. и. др. Водоросли. Справочник. Киев: Наук. Думка, 1989. 608 с.
3. Дубоссарское водохранилище. М.: Наука 1964, 300 с.
4. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеоиздат., 1983. С. 78-112.
5. Тодераш И. Функциональное значение хирономид в экосистемах водоемов Молдова / / Кишинев: Штиинца, 1984.172 с.

This article has been made in the course of the project organized by the World Federation of Sciencists, National Scholarship program, and Institutional project of applied research: *"Evaluation of diversity features of ecological successions and elaboration of the methodology of integrated monitoring of aquatic ecosystems in the context of European Directives"*.

MONUMENTELE NATURALE HIDROLOGICE DIN BAZINUL HIDROIGEAFIC AL NISTRULUI: STAREA ACTUALĂ ŞI CALITATEA APEI

A. Tărîţă, Raisa Lozan, Maria Sandu, Iulia Sidoren, Anna Gaidău, A. Zlotea
Institutul de Ecologie şi Geografie al AŞM
Str. Academiei 1, Chişinău 2028, Moldova

Introducere

Cunoaşterea impactului asupra naturii şi a măsurilor permanente pentru păstrarea şi conservarea echilibrului acesteia reprezintă o necesitate stringentă în condiţiile dezvoltării actuale. În mod deosebit se impune aceasta pentru teritoriile luate sub ocrotirea Statului, precum ar fi Ariile Naturale Protejate, inclusiv Monumentele Naturale Hidrologice. Necesitatea constituirii ariilor naturale protejate de stat este punctul de plecare în soluţionarea problemelor protecţiei patrimoniului natural, deoarece ariile naturale protejate sunt:

– exponente ale ecosistemelor naturale şi seminaturale care, la rândul lor, reprezintă principalele componente ale patrimoniului natural, şi care asigură resursele şi serviciile ce stau la baza dezvoltării socio-economice, şi deaceea necesită a fi evaluate şi monitorizate pentru a cunoaşte starea acestora la un moment dat;

– zone în care se dezvoltă cunoaşterea necesară pentru asigurarea tranziţiei la un model de dezvoltare durabilă;

– adevărate „săli de clasă în aer liber" în care oamenii pot fi educaţi cu privire la rolul naturii şi necesitatea conservării naturii şi a dezvoltării durabile.

Studii privind ariile protejate de stat din Republica Moldova au fost realizate, preponderent în contextul amplasării lor geografice şi descrierii separate a unor elemente de mediu, fără o evaluare complexă, prevăzută de Convenţia de la Rio de Janeiro (1992) şi alte documente Europene şi Naţionale. Studiile realizate până la moment nu cuprind integral starea componentelor lor naturale (aer, apă, sol, floră, faună, etc.) şi desigur nu evidenţiază impactul negativ al surselor de poluare locale şi transfrontiere asupra acestora.

Prin investigaţiile realizate de către autori pe parcursul anilor 2011-2012 s-a reevaluat şi identificat starea actuală a Monumentelor Naturale Hidrologice protejate de Stat (MNH), amplasate în bazinul hidrografic al fl. Nistru, efectuându-se expediţii în teren şi colectându-se informaţiile necesare, precum şi cu ajutorul literaturii existente pentru a ilustra dinamica calităţii componentelor de mediu, a evalua potenţialul de reabilitare naturală a zonelor afectate de activităţile umane, pe cuprinsul ariei protejate, pentru a se efectua comparaţiile cu starea cea mai apropiată de natură.

Actuala stare a factorilor de mediu din zonele de studiu se prezintă prin descrierea aprofundată a problemelor privind situaţia apelor de suprafaţă şi freatice, a solului şi a atmosferei. Pentru evaluarea impactului antropic asupra tuturor factorilor de mediu au fost prelevate probe, respectând periodicitatea recoltării şi condiţiile de conservare şi efectuare a analizelor.

Materiale şi metodele

Recoltarea probelor de apă a fost efectuată respectând condiţiile normative de conservare şi transportare [1]. În probele de apă au fost determinaţi, în conformitate cu Standardele naţionale şi internaţionale următorii indici fizico-chimici: pH, reziduu fix, calciu, magneziu, duritate, cloruri, sulfaţi, amoniu, azotiţi, azotaţi, bicarbonaţi, sodiu şi potasiu [2-5].

Nivelul fondului radiologic gama extern, ce a cuprins monitorizarea radioactivităţii în teritoriul MNH, s-a realizat prin măsurători gama externe a principalilor factori de mediu precum şi gama spectrometrice ale concentraţiilor izotopilor naturali şi antropogeni din sol [6].

Rezultatele obţinute s-au prelucrat statistic şi analizate corelaţional. Corectitudinea lucrului analitic a fost verificată, folosind standardul intern.

Rezultate şi discuţii

Prin investigaţiile realizate s-a evaluat starea actuală a MNH, amplasate în bazinul hidrografic al fl. Nistru. Explorarea acestora a fost realizată prin expediţii în teren, unde s-au prelevat probe de apă din izvoarele mari şi mai mici, înregistrate ca MNH, respectând tipul de veselă, condiţiile de conservare şi efectuare a analizei, conform cerinţelor normative [1-5].

Studiul include stabilirea calităţii apei din izvoarele MNH amplasate în teritoriile administrative ale raioanelor Soroca, Donduşeni şi Floreşti şi care sunt reglementate prin Legea nr. 1538 din 25.02.1998 privind Fondul Ariilor Naturale Protejate de Stat (tabelul 1).

Tabelul 1. Monumentele hidrologice naturale amplasate în aria de studiu

Nr.	Denumirea	S, ha	Debit, l/min
1	Izvoarele din satul Vărăncău (5 izvoare), r-l Soroca, **Nr. 25**[*]	2,0	45,0
2	Izvorul din satul Horodişte, r-l Donduşeni, **Nr. 8**[*]	5,0	20,0
3.	Izvorul din com. Vălcineţ, satul Codreni, raionul Donduşeni, **Nr. 16**[*]	1,0	izvorăşte din peretele bazinului
4.	Izvorul de la hotarul satelor Japca şi Salcia, mai aproape de Salcia, r-nul Floreşti, **se propune pentru a fi inclus în fondul ariilor naturale protejate de stat**	1,0	15,0

[*] Numărul corespunzător din Anexa 3. MONUMENTE ALE NATURII**.** B) Hidrologice**.** LEGEA Nr. 1538 din 25.02.1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat. Publicat: 16.07.1998 în Monitorul Oficial Nr. 66-68.

Rezultatele analizelor fizico-chimice efectuate denotă, că conţinutul total de substanţe dizolvate în apa izvoarelor investigate are o distribuţie care ţine seama de natura substratului drenat. Cu cât sunt mai lungi traseele străbătute de apa meteorică, ce cade şi se infiltrează în subteran, cu atât dizolvarea substratului de către aceasta este mai avansată. Astfel, **conţinutul substanţelor dizolvate** (mineralizarea) în apa izvoarelor - MNH, variază în limite largi: de la 470 până la 1100 mg/dm^3 .

Anionul principal care predomină în apa tuturor izvoarelor din zona de studiu este **bicarbonatul.** Sistemul carbonatic reprezintă un puternic tampon natural, având tendinţa să menţină pH-ul apei în domeniul 7,0-8,5, când specia carbonatică predominantă este HCO_3^-.

Conţinutul natural în **sulfaţi** este determinat de caracterul rocilor acvifere şi de activitatea biologică. Sulfatul este unul din constituenţii importanţi din apele studiate, iar apele în care ionul sulfat este predominant prin esenţa lor chimică aparţin tipurilor de ape intermediare sau mixte.

Prezenţa **amoniului** (NH_4^+) în apa subterană este frecvent asociată cu sursele de dejecţii umane şi animaliere, îngrăşământul mineral aplicat ca fertilizator, precum şi sistemele septice (grupurile sanitare). Cu toate că, amoniul se formează prin mineralizare (stadiul iniţial de degradare a azotului organic), principala specie anorganică a azotului în apa izvoarelor din arealul studiat este nitratul. Concentraţia ionilor de amoniu, în apa izvoarelor studiate, rămâne în limitele admise pentru apa acceptabilă pentru consum.

Poluarea apelor de suprafaţă şi a celor subterane cu nitraţi a devenit deja o problemă majoră la scară mondială. Din acest motiv a fost elaborat un document ce vizează protejarea calităţii apei în Europa prin prevenirea poluării apelor subterane şi a celor de suprafaţă cu nitraţi proveniţi din surse agricole şi prin promovarea utilizării de bune practici agricole - Directiva privind nitraţii (91/676/EEC, 1991). Directiva solicită statelor membre să monitorizeze concentraţiile de nitraţi în apele de suprafaţă şi subterane, să identifice apele afectate de poluare şi pe cele ce pot fi afectate de poluare dacă nu sunt luate măsuri**.**

Fondul natural al **nitraţilor** în apa freatică este de regulă în limitele admisibile, concentraţiile mari indică asupra faptului, că nitraţii provin din surse nenaturale. Concentraţia NO_3^- în apa izvoarelor aflate în studiu este sub limita admisă pentru apa de consum în toate probele (figurile 1,2).

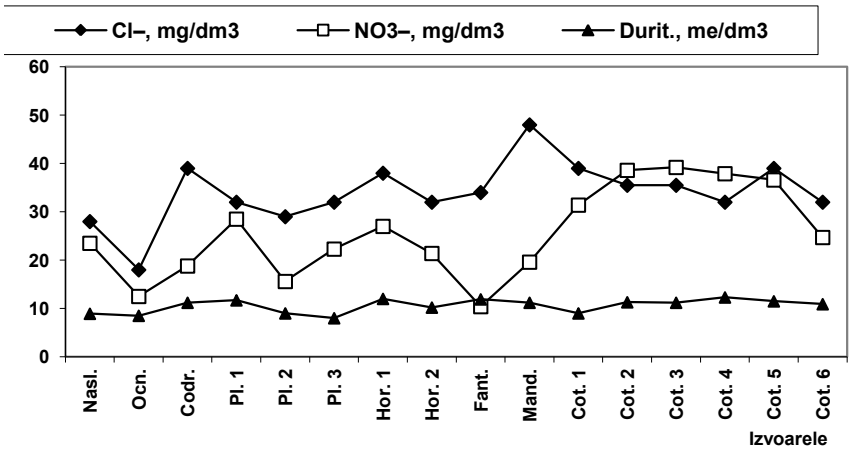


Figura 1. Duritatea, conţinutul ionilor de Cl^- şi NO_3^- din apa izvoarelor MNH studiate

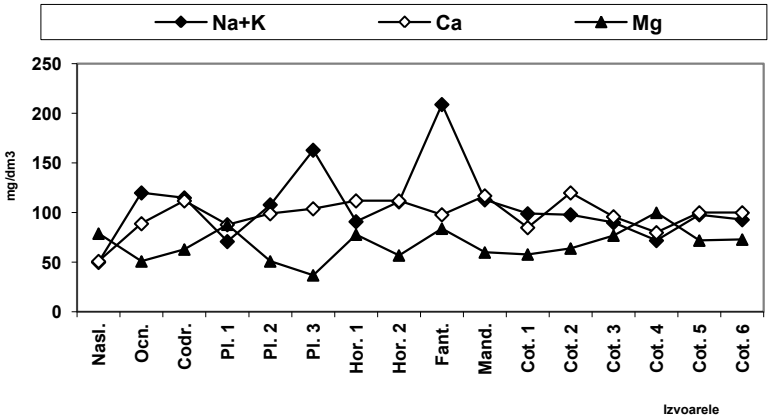


Figura 2. Concentraţia ionilor $Na^+ + K^+$, Ca^{2+} şi Mg^{2+} din apa MNH studiate

Calciul este un constituent important al tipului de minerale care se întâlnesc în arealul studiat şi din această cauză este unul din principalii componenţi dizolvaţi în apă în marea majoritate a probelor prelevate. Concentraţiile ionilor de calciu Ca^{2+} variază în limite largi, devenind cationul predominant la stabilirea tipului apei în 75 la sută din probele evaluate.

Evaluarea componenţei chimice a apei izvoarelor investigate denotă predominanţa tipului HCO_3-SO_4 sau HCO_3după anioni. După cota cationilor din apă câte 40% constituie tipul Na - Ca/Mg, şi Mg/Na - Ca, iar Ca - Mg –Na – 20% din probe (tabelul 2).

Concluzii

1. Freaticul din arealul studiat ilustrează regimul precipitaţiilor din zonă, desemnând alimentări, acumulări şi eliberări din rezervă în mod progresiv. Precipitaţiile căzute, se reflectă în rezerva de apă, exprimată prin debitul izvoarelor, cu un oarecare decalaj de timp, datorat condiţiilor impuse de grosimea straturilor superficiale şi gradul lor de permeabilitate.

2. Anionul principal care predomină în apa tuturor izvoarelor MNH din zona de studiu este bicarbonatul.

3. Concentraţia ionilor de NH_4^- şi NO_3^- în apa izvoarelor MNH studiate, rămâne în limitele admise pentru apa acceptabilă pentru consum.

4. Componenţa chimică a apei izvoarelor investigate denotă, că apele studiate sunt de tipul HCO_3-SO_4 sau HCO_3 după anioni. După cota cationilor din apă câte 40% constituie tipul Na - Ca/Mg, şi Mg/Na - Ca, iar Ca - Mg –Na – 20% din probe.

Tabelul 2. Tipul apei şi calificativul pentru utilizare (consum/irigare)

Localitatea şi amplasamentul	Tipul apei		Calificativul pentru	
	anioni	cationi	consum	irigare
Izvoarele din satul Vărăncău (5 izvoare), r-l Soroca, **Nr. 25**[*]	HCO_3	Mg-Na	Sanitar – acceptabilă pentru consum	bună
Izvorul din satul Horodişte, r-l Donduşeni, **Nr. 8**[*]	HCO_3- SO_4	Ca-Mg-Na	Dură. Duritatea >10 me/dm^3	bună
Izvorul din com. Vălcineţ, satul Codreni, raionul Donduşeni, **Nr. 16**[*]	HCO_3-SO_4	Na-Ca-Mg	Sanitar – acceptabilă pentru consum	bună
Izvorul de la hotarul satelor Japca şi Salcia, mai aproape de Salcia, r-nul Floreşti, **se propune pentru a fi inclus în fondul ariilor naturale protejate de stat**	HCO_3	Ca-Mg	Sanitar – acceptabilă pentru consum	bună

[*] Numărul corespunzător din Anexa 3. MONUMENTE ALE NATURII. B) Hidrologice.
LEGEA Nr. 1538 din 25.02.1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat. Publicat: 16.07.1998 în Monitorul Oficial Nr. 66-68.

Bibliografie

1. EU Water Framework Directive, WFD, CE60/2000
2. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. - СПб: "Крисмас", 1999. - 232 с.
3. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы исследования качества воды водоемов. Москва, 1990. - 321 с.
4. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. М., 1970. 427 с.
5. Уйльямс У. Дж. Определение анионов. М. Химия. 1982. – 620 с.
6. Унифицированные методы анализа. М.: Химия, 1973; 288

ОЦЕНКА ДОЛИНЫ ДНЕСТРА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ГЕРПЕТОФАУНИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

В.Ф. Цуркан

Институт зоологии АН Молдовы
Ул. Академией 1, Кишинев, 2028, Молдова
som@as.md; vladimirtsurcan@mail.ru

Введение

Учитывая актуальное общее состояние герпетофаунистического комплекса Республики Молдова, и тот факт, что ареалы большинства видов пресмыкающихся сильно раздроблены и имеют тенденцию к сокращению в настоящее время, большое значение имеет сохранение, восстановление и правильный подход к управлению сколько-нибудь малых естественных участков для сохранения редких видов. В современных социально-экономических и климатических условиях, наиболее важными для сохранения биологического разнообразия, в том числе и герпетофаунистического, являются долины рек [1,2,8]. Поэтому целью данной работы было изучение современного состояния и тенденции развития герпетофаунистического комплекса реки Днестр. Выявление наиболее ценных участков для сохранения земноводных и пресмыкающихся позволит разработать рекомендации по созданию и управления коридоров между природными участками для улучшения жизнеспособности сохранившихся локальных популяций редких видов амфибий и рептилий.

Актуальность данного вопроса определяется тем фактом, что в настоящее время большинство видов рептилий и некоторые амфибии являются уязвимыми (некоторые из них исчезающие). Также, существует ряд обязательств государства, отраженные в национальной

стратегии и плана действий в области сохранения биологического разнообразия и в ряде международных документов подписанных Украиной и Республикой Молдова и которые предусматривают охрану этих видов в их естественных ареалах.

Материалы и методика

В работе использованы материалы, полученные в результате многолетних полевых исследований (2000-2012 гг.) проведенных в бассейне реки Днестр. В рамках многих проектов связанных с изучением фауны долины Днестра и его притоков был накоплен определенный материал по видовому составу и распространению земноводных и пресмыкающихся. Особое внимание уделялось распространению и численности редких видов. Оценка видового и численного составов сделана на базе регулярных учетов на маршрутах в различных типах биотопов, учитывая характер и влияние естественных и антропогенных факторов. Ширина учетных линий была 3-5 м (в зависимости от сложности рельефа и растительности, длина 1-5 км). При определения мест зимовок и размножения, учитывали места концентрации животных в весенний и осенний периоды, кладки яиц, икры и наличие выползков. Для оценки значения территории и сохранения герпетофаунистического разнообразия, выявили количество обитающих здесь видов, в том числе редких, актуальное состояние и тенденции локальных популяций, факторы влияющие на популяцию в целом. Определяли статус редкости видов на различном уровне (локальном, региональном, национальном, международном).

Результаты и обсуждение

С появлением национальной стратегии и плана действий в области сохранения биологического разнообразия в Р. Молдова, герпетологические исследования были направлены на выявление наиболее ценных с этой точке зрения экосистем (в частности тех которые в большей степени сохранили свой естественный аспект). Среди них большое значение имеет экосистема реки Днестр, которая отличается большим биотопическим и фаунистическим разнообразием. Ценность с точки зрения герпетофауны заключается в видовом богатстве и числе редких видов, образующие локальные устойчивые популяции. Долина Днестра в целом имеет большое значение для сохранения этих видов, что тем более является частью международного коридора Паневропейской экологической сети. В настоящее время условно выделяются три участка, отличающихся как по количеству притоков и структуре рельефа, так и по составу герпетофауны. В бассейне Днестра достоверно обитают 16 видов земноводных и 14 пресмыкающихся. Герпетофауна верхнего участка Днестра составляет 16 и 10 видов соответственно. Только для этого участка характерны такие карпатские виды земноводных как *Salamandra salamandra, Triturus alpestris* (автор)*, Triturus montandoni, Bombina variegata*. Из пресмыкающихся здесь обычна *Lacerta* vivipara, которая распространена вниз по течению до Хотина. В фауне среднего участка Днестра данные виды не распространены, но появляются лесо-степной подвид обыкновенной гадюки (*Vipera berus nikolski*) и желтобрюхий полоз (*Coluber caspius*). Только для нижнего участка Днестра *Elaphe quatuorlineata, Eremias arguta*.

Наибольшее значение для сохранения видового разнообразия герпетофауны имеют участки, сохранившие свой естественный аспект, и отличающиеся большим биотопическим и видовым разнообразием (Таб.1). Герпетофаунистическая ценность заключается в их роли как единственные рефугии для редких видов сохранившиеся в данной зоне. На болотных участках Нижнего Днестра сохранились достаточно жизнестойкие популяции черепахи болотной (*Emys orbicularis*). Они играют главную роль в сохранении разнообразия земноводных и некоторых видов рептилий.

Земноводные и пресмыкающиеся почти всех видов Молдовы обитают на этих участках Днестра [3,4,7]. Исключение составляет крымская ящерица (*P.taurica*), которая распространена только в бассейне Прута. По характеру современного распространения герпетофауну долины Днестра и его притоков в пределах Молдовы и Приднестровья можно разделить на 3 категории (Таб. 2). Виды с широким распространением встречаются на всей территории бассейна Днестра, но неоднородно. В местах с благоприятными условиями для размножения или питания их плотность значительно больше, чем на остальной территории. Например, в заповеднике «Ягорлык» и рыбхозе «Гура Быкулуй» относительная численность ужей вдоль берега составляет до 300 особей на километр маршрута. Также на участке старицы Днестра Копанка-Талмаза максимальная плотность головастиков достигает до 25 ос./м². Относительная численность болотной черепахи в оросительных каналах на участке Тудоара-Паланка

составляет 17ос./км. Виды с ограниченным распространением не встречаются на всей территории бассейна Днестра но в определенных местах также могут образовать очаги. Это характерно для желтобрюхого и Эскулапова полозов на некоторых скальных участках Днестра, Рэута, Икеля [9].

Таблица 1. Герпетофаунистическая ценность целевых участков долин Днестра и его притоков в пределах Молдовы и Приднестровья

Целевые участки	Число видов	Амфибии	Рептилии	ККМ	БК	МСОП
Наславча-Отачь	19	10	9	3	10	1
Каньон и урочищ. Каларашовка	16	8	8	4	12	1
Каньоны Рудь-Арионешть	20	11	9	5	14	1
Каньоны Тэтэрэука-Ноуэ	17	9	8	4	12	1
Кан. Кременчуг - Холошница	15	8	7	3	10	1
Урочище Курешница-Косэуць	20	10	10	5	5	1
Бекиров Яр-Трифэуць	17	10	7	4	8	0
Каньоны Раковэц-Воронкэу	18	9	9	3	10	0
Вертюжень-Нападова	15	9	6	3	9	0
Жабка-Пояна	19	10	9	5	11	1
Каньон Чорна	14	6	8	5	9	1
Каньоны Сахарна-Цыпова	18	9	9	5	10	0
Маловата -Холеркань	15	8	7	3	8	0
Участок Реута Фурчень-Устье	15	8	7	3	8	1
Спея-Телица	14	7	7	3	9	1
Копанка-Талмаза	17	9	8	3	9	1
Чобручи-Рэскэец	17	9	8	4	10	2
Олэнешть-Паланка	14	8	6	2	7	1
Валя Адынкэ	17	9	8	5	11	1
Заповедник «Ягорлык»	16	8	8	4	9	1
Новая Андрияшевка -Кучурган	14	7	7	5	9	1

Примечание: ККМ - Красная Книга Молдовы, БК - Бернская Конвенция, МСОП – виды, занесенные в список международного комитета по охране природы.

Таблица 2. Характер распространения земноводных и пресмыкающихся в долине Днестра и его притоков

Категории	Виды	Характер распространения
Виды с широким распространением	*Triturus cristatus, Rana complex, Bombina bombina, Pelobates fuscus, Bufo viridis, Hyla arborea, Lacerta viridis, Natrix natrix, N. tessellata*	Обитают на всей территории бассейна Днестра.
Виды с ограниченным распространением	*Triturus vulgaris, Bufo bufo, Rana dalmatina, R. temporaria, R. arvalis, Emys orbicularis, Lacerta agilis, Coluber caspius, Zamenis longisimus, Coronella austriaca, Vipera berus.*	Имеют спорадическое распространение связанной с расположением предпочитаемых биотопов. Образуют локальные популяции или очаги.
Исчезающие виды	*Eremias arguta, Elaphe quatuorlineata, Vipera ursini*	Образуют единичные локальные популяции.

Исчезающими видами стали те, жизнь которых связана со степными местообитаниями. Популяции степной гадюки (*V. ursini*) существовавшие в 70-х гг. вдоль Днестра исчезли. Небольшие единичные популяции четырехполосого полоза (*E. quatuorlineata*) и разноцветной ящурки (*E. arguta*) сохранились на склонах Нижнего Днестра и в долине Кучургана [5,6]. Последний вид предпочитает открытые песчаные почвы с редкой растительностью, поэтому его исчезновение связано с террасированием и облесением таких участков. Причина редкости этих видов в том, что сохранившиеся степные участки незначительны по площади, достаточно фрагментированы и в большей степени подвержены антропогенному влиянию. Поэтому, при

создании экологических коридоров и охранных зон надо учитывать герпетофаунистическую ценность степных участков, которая заключается в их роли как единственные рефугии для этих видов.

Отрицательными факторами, влияющими на популяции земноводных и пресмыкающихся, являются осушение болот, сокращение лесных участков, перевыпас, добывание известняка, а также часто повторяющиеся в последние засухи. Работа Новоднестровского гидроузла вызывает периодические изменения уровня и температуры воды, что ведет к нарушениям цикла воспроизводства земноводных и рыб (трофические ресурсы водяного и обыкновенного ужей). В результате изменения уровня воды все кладки икры погибают. Интенсивный и нерегламентированный выпас, особенно в засушливые периоды года, довольно отрицательно отражается на лестные экотоны, которые играют большую роль в поддержание герпетофаунистического разнообразия.

Для сохранения герпетологического разнообразия надо разработать и принимать ряд мер направленных на восстановление естественности территорий, месторасположение которых подходит для формирования целостности (интегрирования) хабитатов. Однако, при перестройке социально-экономического строя страны и быстрой приватизации земель существуют определенные трудности, связанные с отсутствием финансовых инвестиций, сложностью изъятия территорий из сельскохозяйственного оборота с целью создания экологических коридоров. Неадекватный подход к проблеме охраны природы через экономическую и секториальную политику, недостаточное регламентирование охраны естественных экосистем, отсутствие финансов и интереса по восстановлению нарушенных природных комплексов, также ведут к расплывчатости ответственности за соблюдение экологических принципов при хозяйственной деятельности.

Заключение

В результате изучения современного состояния и тенденции развития герпетофаунистического комплекса реки Днестр, было выявлено 16 видов земноводных и 14 видов пресмыкающихся. В пределах Молдовы определены 21 участков как наиболее ценные для сохранения ядер популяций редких и охраняемых видов. Большинство видов герпетофаунистического разнообразия данной территории, имеют статус охраняемых на национальном и международном уровнях. 15 видов включены во втором приложении Бернской Конвенции и два вида в Красную Книгу МСОП. По характеру распределения 9 видов герпетофауны определены как широко распространенные, 11 с ограниченным распространением и 3 как исчезающие. Учитывая значение долин Днестра и его притоков

для сохранения видового разнообразия рептилий и амфибий в современных условиях надо разработать ряд мер по восстановлению экологической целостности территории и локальных популяций редких и исчезающих видов.

Литература

1. Цуркан В. Днестровские склоны как рефугии редких видов // Проблемы сохранения биоразнообразия в среднем и нижнем течением Днестра. Мат. междунар. конф. Кишинев, 1998. -С.183.
2. Цуркан В. Состояние герпетофауны басейна Днестра за последние сто лет // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Мат. Междунар. конф. Кишинев, 1999. -С.248-259.
3. Зубков Н., Л.Бучучану, В.Цуркану. Орнитологические и герпетологические комплексы заповедника «Ягорлык» // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Мат. Междунар. конф. – Кишинев, 1999. - С.248-259.
4. Зубков Н., В.Цуркану, В.Штирбу, Л.Бучучану, С.Журмински. Орнитофауна и герпетофауна долины Среднего Днестра.// Брошюр. Изд. Орнитолого-герпетол. об-во Молдовы. Кишинев, 2000. – С. 55.
5. В.Ф. Цуркан, Д.В.Калинин. Новая находка разноцветной ящурки (*Eremias arguta,* Pallas 1773) в бассейне Днестра // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. /Мат. IV Междунар. научн.-практ. конф., г.Тирасполь, 9-10 нояб. 2012г. С. 336-337.
6. Цуркан В. Ф. Создание национального парка «Нистру де жос» и вопрос сохранения и восстановления угрожаемых видов змей // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Мат. междунар. конф. Кишинев: Eco-TIRAS, 2004. - С.361-362.
7. Цуркан В.Ф. Значение рамсарского участка «Унгурь-Холошница» для сохранения герпето-фаунистического разнообразия // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная рамочная директива Европейского Союза. Мат. междунар. конф. Chişinău: Eco-TIRAS, 2-3 окт. 2008. - Р. 331-335.
8. Zubcov N., Ţurcanu V., ş.a. Современное состояние герпетофауны долины Днестра и ее видового разнообразия // Мат. конф. „Эколого-экономические проблемы Днестра”. – Одесса - 1997. – с. 30-31.

9. Ţurcan V., V.Postolache. Importanţa Complexului teritorial „Trebujeni” pentru menţinerea diversităţii serpentofaunistice // Mat. simpoz. consacrat aniv. a 30 de ani de la înfiinţarea rez. „Codrii”. Lozova, 2001. p.59.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ В УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Н.И. Цымбалюк, Ф.Г. Лупашку
Институт химии АН Молдовы
Ул. Академией 3, Кишинев 2028, Молдова
Тел. (+373 22 73 99 92; e-mail: timbaliuc_nina@yahoo.com

Введение

Главным источником загрязнения поверхностных вод являются промышленные сточные воды, которые содержат большое количество загрязнителей, в основном, неподдающихся биологической деструкции и представляющих большую опасность для здоровья человека [1, 2]. Для Республики Молдова, где главным источником питьевой воды является река Днестр, проблема очистки сточных вод очень важна. Использование активных углей на заключительном этапе очистки сточных вод, позволило бы очистить воду до такой степени, что сделало бы возможным возврат этих вод в закрытый производственный цикл, предохраняя, таким образом, реку Днестр от загрязнения.

Материал и методика

В данной работе проведено исследование адсорбционных процессов целого ряда загрязняющих воду веществ (красителей, ароматических соединений, ионов тяжёлых металлов) на отечественных активных углях, полученных в лабораторных условиях из вторичного сырья сельскохозяйственных предприятий (СА-36, САО-36, CAS-23) и на промышленной марке активного угля (АГ-5), импортированного из Российской Федерации.

Концентрацию красителей и о-нитроанилина определяли на спектрофотометре UV-VIS, модель JENWAY 6505, изотермы снимали согласно методике [3] а адсорбцию рассчитывали по уравнению (1)

$$a=\frac{(C_0 - C_e)\cdot V}{m} \qquad (1),$$

где C_0 – исходная концентрация, ммол/л; C_e – равновесная концентрация, ммол/л; V – обьём раствора, л; m – масса угля, г.

Концентрацию ионов тяжёлых металлов определяли осцилополярографическим методом [4] согласно уравнению (2)

$$C_x=\frac{C_{st}}{H_2/H_1\cdot(V_x+V_{st})/V_{st}-V_x/V_{st}} \qquad (2),$$

где: C_{st} – концентрация стандартного раствора; H_1 – исходная высота волны; H_2 – высота волны после добавления стандартного раствора; V_x – обьем исследуемого раствора; V_{st} – обьем добавленного стандартного раствора.

Обсуждение результатов

В представленной работе был исследован процесс сорбции ионов Pb^{2+} из однокомпонентных водных растворов и из смеси с о-нитроанилином на исходном активном угле СА-36 и на окисленном образце САО-36. На рис. 1 и 2 представлены изотермы сорбции ионов Pb^{2+} и о-нитроанилина из однокомпонентных водных растворов, а на рис. 3 - изотермы сорбции ионов Pb^{2+} на исследуемые образцы углей, на которых предварительно был адсорбирован о-нитроанилин.

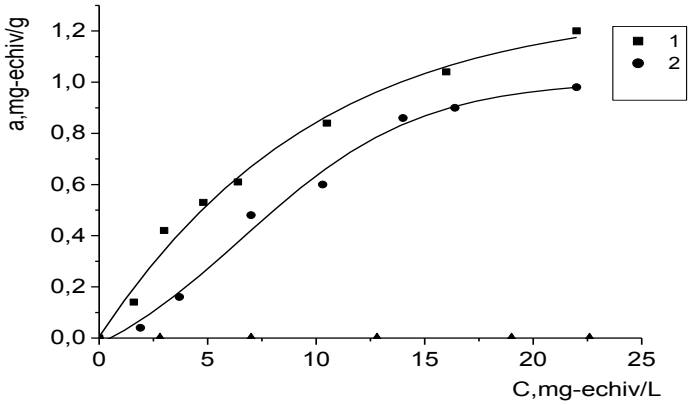


Рис.1. Изотермы сорбции ионов Pb^{2+} на окисленном активном угле СА-36 (1) и на исходном активном угле САО-36 (2).

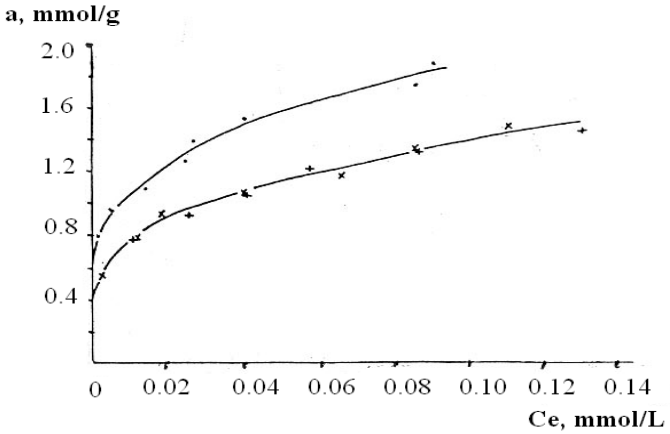


Рис.2. Изотермы сорбции о-нитроанилина на исходном активном угле СА-36 (·) и на окисленном активном угле САО-36 (х).

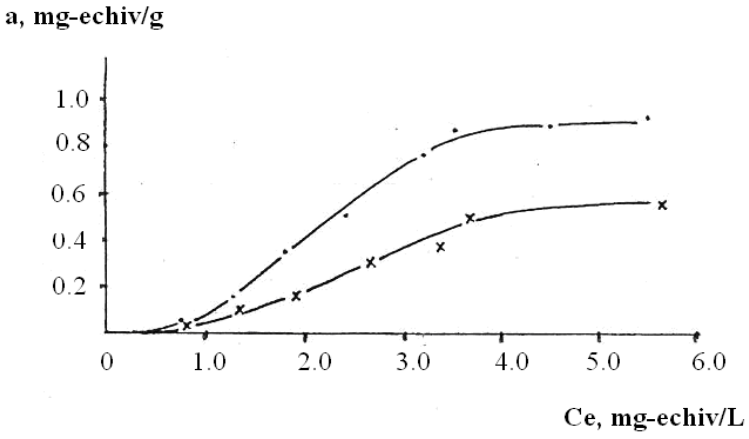


Рис.3. Изотермы сорбции ионов Pb^{2+} на окисленном САО-36 + о-нитроанилин (·) и на исходном активном угле СА-36 + о-нитроанилин (х)

Аналогичные результаты получены и при исследовании сорбции ионов Cu^{2+} и Cd^{2+} из смеси с о-нитроанилином и п-нитрофенолом [5, 6]. Анализ полученных результатов позволил нам установить, что ионы тяжёлых металлов и молекулы ароматических соединений иммобилизируются раздельно на поверхности окисленных активированных углей. Сорбция ионов тяжёлых металлов осуществляется посредством кислотных функциональных групп на поверхности активных углей на основе ионного обмена и/или образования донор-акцепторных

связей с кислородом кислотных групп. Адсорбция ароматических соединений осуществляется на гидрофобной части активных углей посредством дисперсионных сил (рис.4).

Полученные результаты по исследованию сорбции ионов тяжёлых металлов и ароматических соединении позволяют нам предложить усовершенствование схемы очистки сточных вод от такого рода загрязнителей путём добавления фильтра с окисленным активным углём.

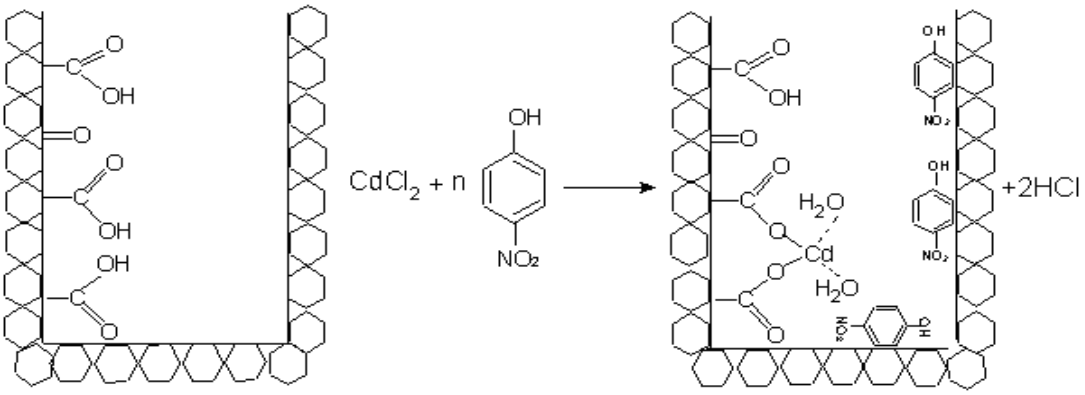


Рис. 4. Схема иммобилизации ионов тяжёлых металлов и ароматических веществ на окисленном активном угле.

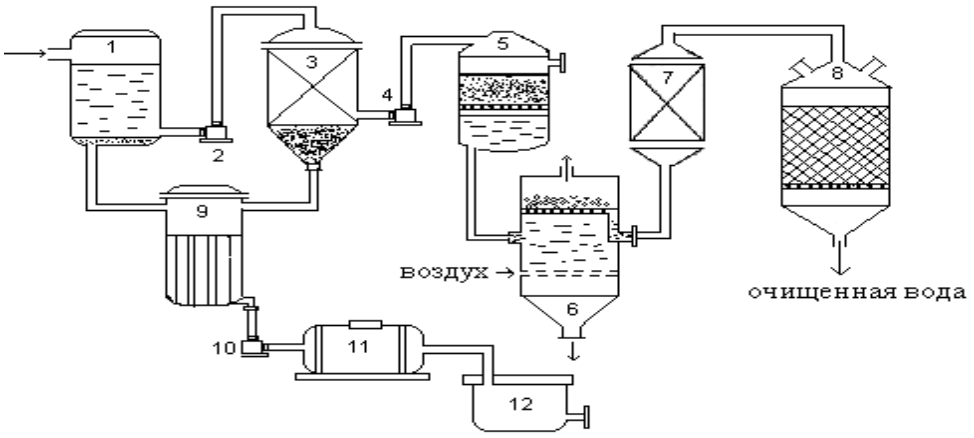


Рис.5. Технологическая схема очистки текстильных сточных вод: 1 – коллектор сточных вод, 2, 4, 10 – насосы, 3 – коагулятор-отстойник, 5 – песочный фильтр, 6 - флотатор, 7 – пеногаситель, 8 – фильтр с активированным углём, 9 - усреднитель осадков, 11 – вакуумный фильтр, 12 – коллектор сухого остатка.

Другим источником загрязнения поверхностных вод попадающих в Днестр являются сточные воды текстильных предприятий, которые содержат большое количество химических соединений. Был исследован процесс очистки реальной пробы воды от текстильного предприятия с целью использования воды в закрытом технологическом цикле. Эффективность использования активного угля в процессе очистки текстильных сточных вод значительно повышается если после коагуляции удаётся снизить концентрацию красителей до значений ниже критической концентрации мицелообразования. Было исследовано влияние природы и количества коагулянта на процесс коагуляции для данной пробы воды и было установлено, что использование сульфата алюминия в качестве коагулянта в количестве 50 мг/л уменьшает органическую составляющую этих вод на 67%. Для извлечения оставшихся после коагуляции веществ были использованы активные угли: CAS-23 (полученный из персиковых косточек) и АГ-5 (промышленный образец). Установлено превосходство адсорбционных свойств местного активированного угля (CAS-23) по сравнению с промышленным углём АГ-5.

Проводились исследования процесса регенерации использованного активированного угля методами термической деструкции и микроволнового излучения. Оба метода позволяют получать хорошие результаты регенерации.

На основе полученных результатов предложено усовершенствовать действующую технологическую схему очистки текстильных сточных вод добавлением фильтра с активированным углём (рис.5).

Выводы

1. Ионы тяжёлых металлов и молекулы ароматических соединений иммобилизируются раздельно на поверхности окисленных активированных углей. Сорбция ионов тяжёлых металлов осуществляется посредством кислотных функциональных групп на основе ионного обмена и/или образования координационных связей. Адсорбция ароматических соединений осуществляется на гидрофобной части активных углей посредством дисперсионных сил.

2. Использование фильтров с активным углём на заключительном этапе очистки сточных вод, позволило бы очистить воду до такой степени, что сделало бы возможным возврат этих вод в закрытый производственный цикл, предохраняя, таким образом, реку Днестр от загрязнения.

Список использованной литературы

1. Studii si comunicari practice privind managementul resurselor de apă in condiţiile unui mediu vulnerabil // Mat. Seminarului din 20-23 sept. 2001. Chisinau, 2002, 205 p.
2. Enviromental Technology Handbook, nr. 1. Pollution. Detection and Monitoring – Handbook, 1974, 399 p.
3. Киселев А.В., Древинг В.П. Экспериментальные методы в адсорбции и молекулярной хроматографи.. М.: Изд-во МГУ, 1973, 447 с.
4. Гороховская В.И., Хорочовский В.М. Практикум по осциллографической полярографии. М.: Высш. шк., 1973, 112 с.
5. Лупашку Ф., Русу В., Чобану М., Мерян В., Цымбалюк Н. Исследование механизма сорбции тяжёлых металлов окисленными углями // Мат. IX Междунар. конф. по теор. вопр. адсорбции и адсорбционной хроматографии. Москва, 24-28 апреля 2001, с.190-196.
6. Lupaşcu, T ., Ciobanu, M.; Ţîmbaliuc, N. Uze of oxidized activated carbon in water treatment processes / Env. Engineering and Management J. Sept., 2002. vol.1, №2. p.169-176.

МАССОВОЕ РАЗВИТИЕ СИНЕ-ЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В КУЧУРГАНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ, ЕГО ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ

М. Усатый, Л. Унгуряну, О. Крепис, О. Стругуля, А. Усатый, Н. Шаптефраць
Институт зоологии Академии наук Молдовы
ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова,
Тел. (+373 22) 739918; e-mail: ihtio.moldova@mail.ru

Введение

Строительство и правильная эксплуатация водохранилищ-охладителей термальных объектов создают возможности для регулирования абиотических и биотических условий среды и основу для направленного формирования относительно устойчивых, высокопродуктивных гидробиоценозов (Пидгайко, 1971; Горбатенький, Бызгу, 1988; Карлов, Крепис, 1988; Андрющенко и др.,1999). Ускоренный водообмен и повышение среднегодовой температуры воды в Кучурганском водохранилище способствовали продлению периода интенсивного роста рыб на 2 месяца, значительному улучшению процесса зимовки рыб и предупреждению их летних заморов.

Начиная с 90-х годов прошлого столетия, после сокращения производственных мощностей МГРЭС произошло снижение среднегодовой температуры воды и интенсивности циркуляции водных потоков в Кучурганском водохранилище, что привело к нарушению системы регулирования абиотических и биотических условий водной среды. Изменение гидрологического режима водоема привело к его массовому зарастанию макрофитами, вторичному органическому загрязнению воды продуктами их разложения и нарушению процессов ее самоочистки (Крепис, Усатый и др., 2005, 2008). Начиная с 2010 года в летнее

время в водохранилище отмечались зоны с пониженным содержанием кислорода и массовым развитием синезеленых водорослей. Во время «цветения» синезеленых водорослей в воде появляются токсические соединения и большое количество органических веществ. Возникает дефицит растворенного кислорода, который расходуется на дыхание водорослей и разложение отмершей органической массы. Недостаток кислорода приводит к летним заморам рыб и других гидробионтов, а также тормозит процессы самоочищения и минерализации органического вещества (Лукьяненко,1987). Это способствует накоплению в воде все большего количества различных вредных веществ, многие из которых небезопасны для человека (токсины, канцерогенные соединения, аллергены). Люди могут подвергаться воздействию этих токсинов через контакт с кожей (плавание), через органы дыхания (передвижение на мотолодке, или катание на водных лыжах), или проглотив зараженную воду. Однако действие водорослей на человека может быть и косвенным – через рыбу, животных и растения (Вассер и др., 1989).

Материал и методы исследований

Исследования влияния сине-зеленых водорослей на экологическое состояние Кучурганского водохранилища проводились в 2010-2012 годах. Исследования фитопланктона проводили посезонно на разных участках водохранилища. Отбор и обработку проб проводили по общепринятым гидробиологическим методикам (Абакумов, 1983). Сбор ихтиологического материала осуществляли из контрольно-промысловых ловов (ставными сетями, мелкоячеистыми вентирями, подъемниками и мальковой волокушей) и из уловов рыбаков гослова. Ежегодно проводилось до 50 контрольных ловов рыб ставными сетями с ячеей 14, 25, 28, 30, 32, 36, 40, 50, 60, 70 мм, 20 притонений мальковой волокушей и 10 уловов мелкоячеистыми вентерями и подъемниками на различных участках водохранилища. Объем собранного ихтиологического материала составлял более 7 тыс. особей различного вида, пола и возраста. У 668 экз. рыб был определен возраст, пол и линейно-весовые показатели. Для сбора и анализа ихтиологического материала были использованы общепринятые в ихтиологии стандартные методики (Типовые методики …, 1974-1976; Методика прогнозирования…, 1982). Видовую принадлежность рыб выявляли с использованием современных определителей (Коблицкая, 1981; Богуцкая, Насека, 2004; Kottelat, Freyhof, 2007).

Кроме того был проведен опрос граждан, отдыхающих и работающих в зонах массового развития сине-зеленых водорослей, а также употреблявших в пищу рыбу из водохранилища в этот период.

Результаты исследований и их обсуждение

Синезеленые водоросли являются одним из основных компонентов фитопланктона Кучурганского водохранилища. Среднегодовая численность синезеленых водорослей в последние годы (2000-2011) колебалась в пределах 1,44-20,3 млн.кл./л а биомасса между 0,15-5,20 г/м^3. При значительном увеличении численности видов *Microcystis aeruginosa* Kutz. f. *aeruginosa, Aphanizomenon flos-aquae* (L.)Ralfs f. *flos-aquae*, *Merismopedia tenuissima* Lemm., *M. glauca* (Ehr.) Nag f. *glauca, Oscillatoria planctonica* Wolosz., *O. agardhii* Gom. f. *agardhii, Anabaena spiroides* Kleb. f. *spiroides, A. spiroides* f. *crassa* (Lemm.) Elenk., *Synechocystis aquatilis* Sanv в водохранилище, особенно в летний период, наблюдалось «цветение» воды. Наблюдения проведенные в 2010-11г.г. показали, что массовое развитие синезеленых водорослей в Кучурганском водохранилище начиналось в июне месяце, когда после отмирания стеблей погруженных водных растений их прибивало ветром в прибрежные мелководные зоны, где активизировались процессы их гниения. Синезеленые водоросли сначала развивались на придонных участках, а затем всплывали на поверхность и покрывали ее сплошным ковром. На этих участках появлялся неприятный запах (напоминающий препарат ДДТ), который в июле месяце распространялся по всей акватории водоема. В августе-сентябре после снижения температуры воды и перемешивания ее слоев ветрами массовое развитие водорослей прекращалось. Анализ данных литературы и собственных исследований позволил выделить несколько основных причин резкого увеличения численности синезеленых водорослей в Кучурганском водохранилище:

1. Повышенное содержание в воде низкомолекулярных органических веществ.

2. Увеличение концентрации биогенных элементов, поступающих в воду из разлагающейся органики. «цветение» происходило чаще всего, когда в воде был избыток фосфатов [P_{O4}] и недостаток нитратов [N_{O3}].

Таблица 1. Сезонные изменения биологического разнообразия ихтиофауны в зонах массового развития сине-зеленых водорослей

№ п/п	ВИДЫ РЫБ	Показатели биоразнообразия*		
		весна	лето**	осень
сем. Clupeidae				
1.	*Alosa tanaica* (Grimm, 1901) – **Дунайский пузанок**	E	?	E
3.	*Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) - **Тюлька**	M	?	mm
сем. Cyprinidae				
4.	*Cyprinus carpio* L., 1758 – **Карп**	E	?	E
5.	*C.gibelio* (Bloch, 1782) – **Карась серебряный**	M	m	MM
6.	*Abramis brama* (L., 1758) – **Лещ**	E	?	E
7.	*Blicca bjoerkna* (L., 1758) - **Густера**	mm	E	mm
8.	*Alburnus alburnus* (L., 1758) – **Уклея**	MM	m	M
9.	*Leucaspius delineatus* (Heckel, 1843) – **Верховка**	M	m	M
10.	*Leuciscus leuciscus* (L., 1758) – **Елец**	E	?	?
11	*Petroleuciscus boristenicus* (Kessler,1859) – **Бобырец**	mm	E	mm
12	*R. rutilus heckeli* (Nordmann, 1840) – **Плотва**	mm	?	mm
13.	*Scardinius erythrophthalmus* (L., 1758)-**Красноперка**	M	E	mm
14.	*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – **Белый толстолоб**	mm	?	mm
15.	*Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845) – **Пестрый толстолоб**	E	?	E
16.	*Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) – **Белый амур**	E	?	E
17.	*Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) – **Горчак**	M	E	mm
18.	*Tinca tinca* (L., 1758) – **Линь**	E	?	E
сем. Cobitididae				
19.	*Cobitis taenia* L., 1758 – **Щиповка**	m	?	m
сем. Siluridae				
20.	*Silurus glanis* L., 1758 – **Сом европейский**	E	?	E
сем. Esocidae				
21.	*Esox lucius* L., 1758 – **Щука**	mm	?	mm
сем. Atherinidae				
22.	*Atherina boyeri* Risso,1810 –**Атерина черноморская**	M	?	MM
сем. Gasterosteidae				
23.	*Pungitius platygaster* (Kessler, 1859) - **Колюшка малая южная**	E	?	E
сем. Syngnathidae				
24.	*Syngnathus abaster* Risso, 1827 – **Морская игла**	mm	?	mm
сем. Percidae				
25.	*Perca fluviatilis* L., 1758 – **Окунь обыкновенный**	M	E	M
26.	*Gymnocephalus cernuus* (L.,1758)– **Ерш обыкновен.**	mm	E	mm
27.	*Sander lucioperca* (L., 1758) – **Судак**	E	?	E
сем. Centrarchidae				
28.	*Lepomis gibbosus* (L., 1758) – **Солнечная рыба**	M	m	M
сем. Gobiidae				
29.	*Neogobius fluviatilis* (Pallas,1814)– **Бычок песочник**	M	E	M
30.	*N.melanostomus* (Pallas, 1814) – **Б. кругляк**	M	E	M
31.	*N.gymnotrachelus* (Kessler, 1857) – **Б. гонец**	mm	E	mm
32.	*N.eurycephalus* (Kessler, 1874) – **Б. рыжик**	m	?	m
33.	*Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) – **Б. цуцик**	mm	E	mm

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%); **Е** – виды еденично встречаемые в уловах (< 0,5%), **?** – присутствие вида теоретически допустимо; **О** – вид отсутствует.*

*** - период массового развития сине-зеленых водорослей.*

3. Слабощелочная реакция воды в водохранилище (pH 8,0 – 9,0). Синезеленые очень чувствительны к содержанию в воде микроэлементов (железо, марганец, цинк, медь и др.). В щелочной среде соли указанных металлов плохо растворимы, что блокирует их губительное воздействие на водоросли.

4. Интенсивное освещение определенного спектрального состава (солнечный свет), которое увеличивает продуктивность фотосинтеза синезеленых водорослей.

5. Присутствие в воде гуминовых кислот, играющих роль желтого светофильтра, а желтый свет благоприятствует развитию этих водорослей.

6. Повышенный температурный режим, при котором активизируются обменные процессы и происходит быстрое (по сравнению с другими растениями) деление клеток.

Ихтиологические исследования показали, что биоразнообразие ихтиофауны в исследованных зонах водохранилища значительно изменяется в зависимости от интенсивности развития синезеленых водорослей (таблица 1). Например, весной (до цветения водорослей) там обитало 33 вида рыб из 11 семейств. Среди них по численности доминировала уклея, а серебряный карась, окунь, тюлька, верховка, красноперка, горчак, солнечная рыба, атерина и три вида бычков были многочисленными.

Летом (с началом массового развития синезеленых водорослей) 17 видов рыб вообще покинули исследуемые зоны, а численность других видов резко сократилась. Наиболее устойчивыми к токсинам водорослей и гипоксии оказались такие виды, как серебряный карась, уклея, верховка и солнечная рыба, которые в небольшом количестве встречались в зонах интоксикации, однако при массовом разложении водорослей также уходили из них. Осенью большинство рыб возвращалось в исследуемые зоны, а некоторые даже увеличивали свою численность (серебряный карась, атерина).

Исследования показали, что в начале массового развития сине-зеленых водорослей у людей, купающихся и плавающих на лодках, в данных зонах не наблюдалось заметных проявлений интоксикации. Однако у тех, кто ел выловленную там рыбу, было отмечено недомогание, головная боль, потеря аппетита, слабость, тошнота, рвота. Данные симптомы указывают на отравление цитотоксинами, выделяемыми водорослями. В дальнейшем, при массовом отмирании синезеленых водорослей их резкий неприятный запах распространился на весь водоем и настолько пропитал ткани рыб, что люди перестали купаться и ловить рыбу и более серьезных случаев отравлений не наблюдалось. Технология очистки воды от токсических веществ очень сложна, поэтому следует приложить все усилия для предотвращения массового развития определенных видов водорослей в водоеме, а также не допускать скопления водорослей вблизи водозаборов, мест отдыха людей и водопоя животных.

Рекомендации по предотвращению массового развития синезеленых водорослей в водоеме-охладителе Молдавской ГРЭС

Борьба с «цветением» воды должна быть направлена прежде всего на предотвращение антропогенного эвтрофирования водоема. Как было показано выше, вспышка развития синезеленых водорослей обусловливается целым комплексом причин. Поэтому лучшие результаты может дать сочетание нескольких методов позволяющих предотвратить их массовое развитие.

Нормализация гидрологического и физико-химического режимов водоема.

Для этого необходимо проводить в водоеме основную замену воды в октябре - ноябре или в феврале-марте (в зависимости от погодных условий и уровня воды в Днестре), чтобы весной поддержать уровень водохранилища на проектной отметке (3-3,5 м абс.). Но наиболее эффективным решением данной проблемы была бы организация в водохранилище в весенне-летний период постоянной проточности, путем закачки воды из р. Турунчук в верхний участок с последующим ее сбросом через гидроузел нижнего участка. В результате данных мероприятий в период активной вегетации водных растений на большинстве площадей его акватории они не будут в состоянии дорасти до поверхности водоема, зацвести и дать семена. В итоге, основная часть акватории водохранилища освободится от зарослей макрофитов, что значительно снизит уровень его органического загрязнения. Кроме того на освобожденной от зарослей акватории будет происходить нормальное перемешивание и взмучивание воды волнами и освещенность будет недостаточной для бурного роста синезеленых и других нитчатых водорослей.

Механическая мелиорация водохранилища.

В соответствии с условиями Кучурганского водохранилища сотрудниками Института зоологии АН М и Молдавской ГРЭС было разработано и внедрено устройство для скашивания погруженной водной растительности (Патент **№ 233 МД**). Применение данного устройства позволяет в зонах сплошных зарослей (гасящих волны даже при сильных ветрах) прокашивать коридоры, обеспечивающие образование волн, а также вертикальное и горизонтальное перемещение слоев воды.

Биологическая мелиорация водохранилища.

Для получения оптимального мелиоративного эффекта и поддержания экологического равновесия в водоеме, необходимо проводить ежегодное вселение комплекса растительноядных видов рыб (белый амур, белый и пестрый толстолобики, сазан). Учитывая наличие в водоеме значительного количества хищных рыб, зарыбление необходимо проводить годовиками этих видов с массой тела не менее 30-50 гр. Наиболее удачные календарные сроки зарыбления - это конец марта - начало апреля. Плотность посадки молоди рыб-мелиораторов должна корректироваться в зависимости от кормовой базы и численности их стад в водоеме.

Литература

1. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 240 с.
2. Андрющенко А.И., Литвинова Т.Г., Курочкин И.А. Проблемы загрязнения внутренних водоемов и пути его предотвращения с целью сохранения биоразнообразия // Мат. Междунар. конф. «Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра».- Кишинев, 1999.-С.17-19.
3. Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н.П. и др. Водоросли. Справочник. Киев: Наук. думка, 1989. 608 с.
4. Богуцкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2004. 389 с.
5. Горбатенький Г.Г., Бызгу С.Е. Характеристика основных абиотических факторов экосистемы водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС // Биопродукционные процессы в водохранилищах – охладителях ТЭС. Кишинев: Штиинца, 1988. С.5-21.
6. Лукьяненко В.И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии // М.: Агропромиздат, 1987.- с.240.
7. Пидгайко М.Л. Материалы к сравнительной физико-географической характеристике водоемов-охладителей электростанций Украины // Гидрохимия и гидробиология водоемов-охладителей тепловых электростанций СССР. - Киев, 1971.- С. 19-36.
8. Карлов В.И., Крепис О.И. Перестройка ихтиофауны, распределение и структура популяций промыслово-ценных видов // Биопродукционные процессы в водохранилищах – охладителях ТЭС. Кишинев: Штиинца, 1988. С.165-180.
9. Крепис О., Усатый М., Усатый А. Влияние нарушения гидрологического режима в Кучурганском водохранилище на состояние его экосистемы и функционирование Молдавской ГРЭС // Analele ştiin. ale USM. Ser. şt. chim.-biol., Chişinău, 2005, p.151-156.
10. Крепис О., Усатый М., Стругуля О., Усатый А. Особенности и причины массового зарастания Кучурганского водохранилища в современной экологической ситуации и разработка способов снижения интенсивности развития водных растений // Studia Univ-ţis, rev. şt. al USM.- Chişinău, 2008 № 7(17), С. 88 – 94.
11. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Наука,1981. 208 с.
12. Методика прогнозирования вылова рыбы в озерах, реках и водохранилищах. М.: ВНИИПРХ, 1982. 46 с.
13. Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Вильню: Мокслас, Т.1 – 1974 и Т.2 - 1976.
14. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Berlin, 2007. 646 p.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ХОЛЕРЫ В ВОДАХ ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ

С.А.Усенко*, В.Остапенко, С.Г.Усенко***, А.Остапенко**, М.С.Усенко******

*Харьковская медицинская академия последипломного образования Министерства здравоохранения Украины**
*Чугуевский межрайонный филиал ГУ «Харьковский областной лабораторный центр Государственной санитарно-эпидемиологической службы Украины»***
*Харьковский национальный медицинский университет Министерства здравоохранения Украины****
*НГО «Молодежная ассоциация студентов-медиков Украины»******
Проспект Победы, 57б кв. 10, Харьков, 61174, Украина
Тел. (+38066)2179747 E-mail:susenko@mail.ru

Введение

Река Северский Донец является крупнейшим водотоком Востока Украины и в то же время трансграничным между Россией и Украиной. Истоки находятся в Курской области, среднее течение приходится на Харьковскую, Донецкую и Луганскую области, в нижнем течении (Ростовская область) впадает в реку Дон и далее в Азовское море.

Холера – антропонозная острая кишечная инфекционная болезнь человека с фекально-оральным механизмом заражения. Она продолжает оставаться одной из актуальных социально-значимых и имеющих международное значение опасных инфекционных болезней, единичные случаи и вспышки которые могут вызывать чрезвычайные ситуации (Международные медико-санитарные правила. Женева, ВОЗ, 2005). Начало 21 века характеризуется крупными вспышками холеры во многих странах, что продолжает оставаться угрозой для мирового сообщества. С 1970 года в Европейской части СССР, в том числе в Астрахани и на Черноморском побережье (в Одессе и Керчи) впервые была зарегистрирована холера Эль-Тор с легким течением болезни. В последние годы происходит изменение патогенных свойств холерного вибриона как традиционного возбудителя холеры. При этом большая группа вибрионов, всегда считавшаяся нехолерными, приобрела способность быть токсичными и вызывать заболевания неотличимые от холеры. Как пример, можно привести эпидемиологию холеры 1993 года в Индии и Бангладеш, вызванные Vibrio cholera не О1 – серогруппы О139 Бенгал и распространение в Европу [1]. По утверждению главного врача Хмельницкого областного центра здоровья Л.Небесной [2] роль питьевой воды как основного фактора заболевания в прошлом, теперь отошел на второй план, а основной причиной стала вода водоемов в случае их загрязнения сточными водами. Удельный вес этого фактора составляет 40 процентов от общего количества выявленных путей передачи.

Материалы и методы

Материалами данного исследования являются результаты многолетних исследований, проведенных лабораторными подразделениями Государственной санитарно-эпидемиологической службы Украины в Чугуевском районе Харьковской области. Использовались бактериологические и статистические методы.

Результаты

Укоренение холерного вибриона в некоторых регионах Украины в объектах окружающей среды представляет реальную угрозу возникновения новых случаев холеры. В условиях экономического кризиса, неудовлетворительного состояния коммунального хозяйства, постоянного загрязнения открытых водоемов обеззараженными хозяйственно-бытовыми стоками, прогноз относительно возникновения холеры, а также завоз ее в Украину остаются реальными. С целью обеспечения санитарного и эпидемиологического благополучия населения, выполняя приказ Министерства здравоохранения Украины «Об усовершенствовании противохолерных мероприятий в Украине» [3] ежегодно с июня по октябрь проводятся бактериологические исследования воды открытых водоемов на вибриофлору в 2 стационарных точках на реке Северский Донец. Данные пятилетних исследований представлены в таблице:

Таблица. Результаты мониторинга вибриофлоры в реке Северский Донец

Год	Количество стационарных точек	Количество отобранных проб	Выделенная вибриофлора			%
			О1 группа	Не О1 группа	Другие	
2008	2	16		12		75,00
2009	2	37		14		37,84
2010	2	18		16		88,89
2011	2	18		10		55,56
2012	2	18		7		38,89
Всего	2	107		59		55,14

Обсуждение результатов

За последние 5 лет средний показатель выделения вибриофлоры из воды реки Северский Донец составляет 55,14% с минимальным показателем 37,84% в 2009 году и максимальным - 88,89% в 2010 году, что созвучно с известными данными по Украине.

Так, в 2011 году областная санитарно-эпидемиологическая служба в Донецкой области путями распространения холерной инфекции в Мариуполе называла воду из реки Кальмиус, загрязненную морскую воду и рыбу. В Запорожской области в пробах воды из открытых водоемов реки Молочной в Мелитополе, реки Днепр в Запорожье, акватории Бердянского залива в Бердянске выявлены холерные вибрионы [4]. Холерные вибрионы не О1 группы распространены в окружающей среде, о чем свидетельствует ежегодное их выделение из проб морской воды до 24% от количества отобранных проб, до 30% из пресной воды рек и других водоемов (данные по южному региону Украины). Известно, что присутствие в водоемах холерного вибриона не О1 группы предполагает развитие в аналогичных условиях и холерных вибриона О1 и О139, который может попасть в воду от больного человека и вызвать заболевание у здоровых людей [5]. Хорошие условия для существования вибриофлора может найти в Николаевской, Херсонской, Одесской, Донецкой, Луганской областях и Автономной республике Крым, многие из которых являются пограничными регионами Украины. Этому способствуют не только природные условия, но и состояние систем водоснабжения и канализации населенных пунктов в этих регионах. По данным Минздрава Украины за последние годы эпидемий холеры в Украине не регистрировалось, единичные случаи носительства холеры отмечались в 2000, 2001, 2003, 2007, 2009, 2010, 2011 годах [6, 7].

Российские ученые, приводя климатогеографические характеристики Ростовской области, показывают их связь с риском распространения кишечных инфекций и, в частности, холеры. Результаты лабораторных исследований проб воды поверхностных водоемов на вибриофлору определяют необходимость круглогодичного мониторинга вибриофлоры в окружающей среде [8].

Выводы

1. Данные микробиологического мониторинга в Чугуевском районе Харьковской области свидетельствуют о циркуляции непатогенной вибриофлоры и существовании условий для циркуляции вибриофлоры О1 группы.

2. Необходимо проведение комплекса санитарно-гигиенических мероприятий по охране источников водоснабжения, удалению и обеззараживанию нечистот, санитарно-гигиенический контроль за питаним и водоснабжением, повышение уровня санитарного образования населения.

3. Так как водный путь передачи холеры является одним из основних, следует придерживаться правил личной и общественной гигиены; не использовать воду открытых водоемов для питья, хозяйственно-бытовых нужд, мытья овощей и посуды на отдыхе; не глотать воду при купании.

Список использованной литературы

1. Малый В.П. Холера (эпидемиология, клиника и лечение): монография.- Х.: ООО «ЭДЕНА», 2010.- 110с.
2. http://ye.ua/news/news_5422.html.

3. Приказ Министерства Здравоохранения Украины № 167 «Об усовершенствовании противохолерных мероприятий в Украине» от 30.05.97 (с изменениями, внесенными согласно Приказа МЗ Украины № 188 от 17.05.2001).
4. http://tsn.ua/ukrayina/na-zaporizhzhi-u-vodi-viyavili-13-holernih-vibrioniv.html.
5. http://newvv.net/crime/events/218321.html.
6. http://www.1.zt.ua/themes/rizne/holera-mozhe-poshiritisya-po-vsiy-ukrayini-vodokanal-dodaye-bilshe-hloru-u-vodu.html.
7. http://tyzhden.ua/News/23695.
8. К.С. Гайбарян, И.В. Кормиленко, Е.Ю. Литовко, М.М. Швагер. Особенности мониторинга за холерой в Ростовской области // Санитарный врач. 2009.- №12.- С.17-22.

ЗАРАСТАНИЕ ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС МАССОВЫМИ ВИДАМИ МАКРОФИТОВ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Е.Н. Филипенко, В.С. Тищенкова, С.И. Филипенко
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко,
ул. 25 Октября, 128, Тирасполь 3300; e-mail: philipenko@spsu.ru

Введение

Проблеме зарастания Кучурганского водохранилища с момента преобразования его в водоем-охладитель Молдавской ГРЭС всегда уделялось большое внимание (Ярошенко, 1973; Смирнова-Гараева, 1980; Борш, 1988). С одной стороны это обусловлено снижением охлаждающей способности водохранилища, помехами в работе системы технического водоснабжения электростанции, а с другой – усилением эвтрофирования водоема в результате отмирания высшей водной растительности. Первичный материал по зарастанию водохранилища обязателен и в рамках крупной проблемы современности – антропогенного влияния на окружающую среду.

Экзоэкогенетические сукцессии водной растительности являются преобладающими и они характерны для гирловых областей речек Северного Причерноморья, не испытывающих влияния естественного засоления. Их протекание тесно связано с характером развития геокомплексов водоемов, которые в свою очередь, обуславливаются гидрорежимом и в значительной степени зависят от многих факторов окружающей среды. В качестве основных факторов экзоэкогенных сукцессий выступают гидрологические, геологические (аллювиальные) и антропогенные. Наибольшее значение имеют сейчас антропогенные экзоэкогенетические сукцессии водной растительности замкнутых водоемов, которые по своим масштабам превышают все остальные типы сукцессий. Среди этих деградационных изменений растительности преобладают те, которые вызваны осушением или чрезмерным обводнением, загрязнением и антропогенной эвтрофикацией водоемов (Дубина, Шеляг-Сосонко, 1989; Дубина, 2006).

Экзоэкогенетические сукцессии высшей водной растительности, обусловленные сбросом в водоемы дренажных вод, зависят от степени и характера их загрязнения. При условии наличия в дренажных водах минеральных удобрений и тому подобных химических веществ, смены происходят в направлении, характерном для водоемов со значительным антропогенной эвтрофикацией. Периодический прямой сброс дренажных вод в водоемы приводит к исчезновению фитоценозов, образуемых редкими реликтовыми и исчезающими видами, и зарастанию «освобожденных» участков сообществами растений с широкой экологической амплитудой, а постоянный сброс – также к деградации названных сообществ растительности и формирования отдельных разреженных зарослей из хемотолерантных видов (Дубина, 2006). В условиях Кучурганского водохранилища наибольшую опасность для водных фитоценозов, потенциально (или реально), представляют не столько сбросы и стоки дренажных вод, сколько слив воды, используемой в технологических процессах МГРЭС.

Актуальным является выявление допустимых пределов антропогенного влияния на растительные сообщества, его оценка, исходя из существующей угрозы их реальной утраты. Не менее важным становится отработка способов снижения и нивелирования негативного влияния

антропогенных факторов на водную растительность, то есть решения вопросов управления сукцессиями (Дубина, 2006).

Материал и методика

Материалом исследований послужили сборы макрофитов Кучурганского водохранилища и визуальные наблюдения с лодки в 2010-2013 гг. Сбор растений осуществлялся по методикам А.К.Скворцова (1977) и В.М. Катанской (1981). Определение видового состава растений производилось классическим сравнительно-морфологическим методом с использованием источников: «Определитель высших растений Молдавской ССР» (Гейдеман, 1986), «Определитель высших растений Украины» (Доброчаева и др., 1999), «Растительный мир Молдавии» (1988), «Флора водоемов России» (Лисицина, 2000) «Флора европейской части СССР» (1978–1996), «Флора средней полосы европейской части России» (Маевский, 2006) и др. Систематическая принадлежность видов растений приводится по С.К. Черепанову (1995).

Для расчета площади зарастания водоема тростником использованы спутниковые фотографии водохранилища «Google Карты», обработанные с помощью пакета прикладных программ MATLAB.

Результаты исследования

В 2011-2012 гг. в составе водной и околоводной флоры Кучурганского водохранилища нами были отмечены 43 вида высших растений, относящихся к 24 семействам (Филипенко, Тищенкова, 2012). За период весна-лето 2013 г. общий список дополнился 66 видами растений, входящих в состав 25 семейств. Собранный гербарий хранится в Приднестровском государственном университете им. Т.Г. Шевченко.

Среди макрофитов Кучурганского водохранилища в зарастании его акватории в большей степени участвует рдест курчавый *Potamogeton crispus* L., а береговой линии - тростник южный *Phragmites australis* (Cav.)Trin.ex Steud .

Интенсивное зарастание водохранилища рдестом курчавым наблюдалось в первой-второй декадах мая, когда поверхность воды покрыта длинными стеблями, а над ее поверхностью поднимаются соцветия растения. Визуальные наблюдения весной 2013 г. показали, что зарастанию рдестом курчавым в большей степени подвержена открытая акватория нижнего и верхнего участков водохранилища - около 80% площади водного зеркала (рис. 1). Интенсивность зарастания такова, что препятствует не только нормальному водообмену водохранилища, но и прохождению моторизированных плавсредств.

На стеблях рдеста нами отмечены сеголетки дрейссены, которые используют его в качестве первичного субстрата после оседания велигеров моллюска.

Если на открытой акватории водохранилища массово развивается рдест курчавый, то в «окнах» среди прибрежных зарослей тростника – в основном уруть колосистая *Myriophyllum spicatum* L. и роголистник погруженный *Ceratophyllum demersum* L. Эти растения занимают значительную часть толщи воды, над поверхностью возвышаются только соцветия урути (рис. 2).

В конце мая – начале июня преобладающими видами, обуславливающими зарастание водохранилища, также является рдест курчавый, затем роголистник погруженный, уруть колосистая и рдест гребенчатый *Potamogeton pectinatus* L.

Во второй-третьей декадах июня активную роль в зарастании Кучурганского водохранилища принимают такие виды растений как роголистник погруженный и рдест гребенчатый, а также водоперица колосистая и валлиснерия спиральная *Vallisneria spiralis* L.

Рис. 1. Зарастание акватории Кучурганского водохранилища
рдестом курчавым в мае 2013 г.

Рис. 2. Цветение урути колосистой в Кучурганском водохранилище

В первой декаде июля наиболее массовые виды макрофитов представлены роголистником погруженным и водоперицей колосистой с небольшой долей участия рдеста пронзеннолистного *Potamogeton perfoliatus* L.

В августе, с первой по вторую декады, в прибрежной зоне водохранилища, среди плотных зарослей тростника, местами образуются «окна», сплошь заросшие, внесенным в Красную книгу Приднестровья видом - сальвинией плавающей *Salvinia natans* (L.)All. и водокрасом лягушачьим *Hydrocharis morsus-ranae* L. (рис. 3), с примесью видов ряски: ряской малой *Lemna minor* L. и ряской тройчатой *Lemna trisulca* L.. По краям зарослей тростника и рогоза сальвиния плавающая также образует небольшие скопления.

Третья декада августа отмечена наличием в небольшом количестве сальвинии плавающей и рясками.

В настоящее время, как и ранее (Смирнова-Гараева, 1980), среди жесткой надводной высшей растительности Кучурганского водохранилища доминирует тростник южный. Визуальные наблюдения показывают, что степень распределения тростника по акватории водохранилища не равномерна.

Рис. 3. Заросли сальвинии на Кучурганском водохранилище

Верхний участок водохранилища характеризуется наибольшей степенью зарастания в сравнении с средним и нижним участками водоема. Вся береговая линия образует сплошные заросли тростника шириной до 30 м и местами до 50 м. Начиная от северного сбросного канала теплых вод в сторону верховья водохранилища наблюдается множество островков тростниковых зарослей площадью около 100 м^2, многие из которых удалены от береговой линии на расстоянии до 300 м. Верхняя часть водохранилища, начиная от дачного поселка, представляющая собой самый узкий участок водоема, практически вся заросла тростником. Здесь ширина зарослей тростника доходит до 1000-1500 м.

Средний участок водохранилища подвержен зарастанию тростником в меньшей степени, чем верхний и нижний участки водоема. Ширина зарастания береговой линии в пределах 5-10 м, местами более 15. Ближе к верхнему участку водохранилища ширина тростниковых зарослей вдоль береговой линии доходит до 25-30 м. (Филипенко, Тищенкова, 2010).

Нижний участок водохранилища, вернее его береговая линия, зарастает тростником в меньшей степени, чем верхний и больше, чем средний участок. Здесь ширина зарослей в среднем 35-40 м. Часто встречаются группы тростника с вкраплениями небольших групп рогоза площадью до 40 м^2.

На протяжении всей береговой линии, за исключением части территории правого берега в районе расположения пляжа и лодочной станции тростник растет сплошной стеной, исключающей возможность выхода на берег со стороны водной глади. Плотность зарастания береговой линии тростником в среднем по водохранилищу достигает 50-70 экз./м^2.

Описанные визуальные наблюдения с лодки подтверждаются спутниковыми фотографиями "Google Карты", на основе которых нами нарисована карта Кучурганского водохранилища с площадями зарастания жесткой надводной растительностью (рис. 4).

Рис. 4. Площадь зарастания Кучурганского водохранилища жесткой надводной растительностью

С помощью пакета прикладных программ MATLAB была обработана отрисованная карта Кучурганского водохранилища и рассчитана площадь зарастания (выделенная серым цветом). Компьютерные расчеты показали, что площадь зарастания Кучурганского водохранилища тростником составляет 498 га, что составляет 19% всей площади водохранилища-охладителя.

Весьма интересными представляются данные Н.В. Смирновой-Гараевой (1980) об изменениях в фитоценозах макрофитов Кучурганского водохранилища в середине XX-го века.

Она упоминает, что к 1974 году, из-за непроточности водоема и потепления воды (до 36-38°С) сбросами ГРЭС, из водоема полностью исчез рдест пронзенолистный, вместо которого развился массив зарослей валлиснерии. К настоящему времени (1991-2013 гг.) рдест пронзеннолистный, вероятно адаптировался к экологическим условиям водохранилища и спорадически встречается здесь, но значительных скоплений не образует.

Д.В. Дубина (2006) указывает для Украины множество вариантов обобщенных схем зарастания водоемов этой страны. Учитывая, что Приднестровье в целом, и Кучурганское водохранилище в частности, непосредственно граничат с территорией Украины, некоторые такие схемы должны вполне подходить и для нашего региона.

Для Кучурганского водохранилища наиболее подходят схемы зарастания (по: Дубина, 2006), обозначенные автором для:

- пойменных водоемов Степи: *Phragmites australis* (*Typha angustifolia*) > *Ceratophyllum demersum* > *Myriophyllum spicatum* > *Potamogeton pectinatus.*
- слабо проточных водоемов: *Phragmites australis* > *Myriophyllum spicatum* > *Potamogeton perfoliatus.*

Однако, в случае Кучурганского водохранилища, обобщенную схему зарастания этого водоема мы можем отобразить следующим образом: *Phragmites australis* > *Ceratophyllum demersum* > *Myriophyllum spicatum* > *Vallisneria spiralis* > *Potamogeton pectinatus* > *Potamogeton crispus*.

Порядок расположения видов в схемах зарастания осуществлялся по принципу «от берега к центру водоема» (Дубина, 2006).

На наш взгляд, основными причинами интенсивного зарастания водохранилища являются: зарегулирование водоема, нарушение естественного водообмена с протокой Турунчук, термофикация, эвтрофикация, увеличение степени прозрачности воды.

За помощь в сборе материала авторы выражают искреннюю благодарность А.А. Москаленко.

Список использованной литературы

1. Борш З.Т. Высшая водная растительность // Биопродукционные процессы в водохранилищах-охладителях ТЭС. – Кишинев: Штиинца, 1988. - С. 39-49.
2. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 638 с.
3. Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. Определитель высших растений Украины. – Киев: Фитосоциоцентр, 1999. – 548 с.
4. Дубина Д.В. Вища водна рослинність // Рослинність України. – Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – 412 с.
5. Дубина Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Плавни Причерноморья. – Киев: Наукова думка, 1989. – 272 с.
6. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. - Л.: Наука, 1981. – 185 с.
7. Лисицына Л.И., Паченков В.Г. Флора водоемов России: определитель сосудистых растений. – М.: Наука, 2000. - 237 с.
8. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. – М.: КМК, 2006. - 600 с.
9. Растительный мир Молдавии. Растения луговые, прибрежные, водные и солончаковые. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 303 с.
10. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. - М.: Наука, 1977. - 199 с.
11. Смирнова-Гараева Н.В. Водная растительность Днестра и ее хозяйственное значение. - Кишинев: Штиинца, 1980. - 136 с.
12. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С. Некоторые сведения о современном состоянии водной и околоводной флоры Кучурганского водохранилища // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Мат-лы IV Междунар. научно-практ. конф. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2012. – С. 313-314.
13. Флора европейской части СССР. – Л., 1978 -1996. ТТ. 3-9.
14. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
15. Ярошенко М.Ф. Макрофиты // Кучурганский лиман-охладитель Молдавской ГРЭС. – Кишинев: Штиинца, 1973. - С. 41- 45.

ЗООБЕНТОС КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ПАРАЗИТАРНЫХ СООБЩЕСТВ В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС

С.И. Филипенко[*], А.Я. Мошу[**], А.Л. Канушина[*]

[*] *- Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, ул. 25 Октября, 128, Тирасполь 3300; e-mail: philipenko@spsu.ru*

[**] *- Кишиневскийфилиал исследовательско-производственного госпредприятия водных биоресурсов "Acvacultura-Moldova", ул. Космонавтов, 6, Кишинев MD-2005*

Введение

Зообентос играет важную роль в функционировании водных экосистем. Многогранность роли макрозообентоса заключается в обеспечении биоразнообразия водоемов, участии в формировании среды обитания гидробионтов, питании рыб–бентофагов, аккумуляции и миграции химических элементов в водоемах и т.д. Этим вопросам в литературе уделяется много внимания, крайне редко рассматривается значение зообентоса в развитии паразитических сообществ.

Цель работы – показать современное состояние зообентоса Кучурганского водохранилища и его роль в формировании паразитарных сообществ в водоемах-охладителях с оборотной системой водоснабжения на примере водоема-охладителя Молдавской ГРЭС.

Материал и методика

Использованы результаты исследований макрозообентоса Кучурганского водохранилища за период с 2004 по 2012 гг. (Филипенко, 2010, 2011; Филипенко, Богатый, 2009; Филипенко, Тихоненкова, 2010 и др.). Сбор и обработку проб зообентоса проводили по общепринятым методикам. Данные по зоопаразитам рыб Кучурганского водохранилища представлены А.Я. Мошу, а также взяты из литературных источников (Мошу, Тромбицкий, Синяева, 2001; Мошу, Стругуля, 2009; Мошу, 2011)

Результаты исследования

Донная фауна Кучурганского водохранилища, в сравнении с другими водоемами-охладителями аналогичного типа, характеризуется значительным разнообразием и высокими показателями численности и биомассы.

Доминирующее положение по численности и биомассе в «мягком» зообентосе Кучурганского водохранилища занимает олигохетно-хирономидный комплекс (табл. 1).

Таблица 1. Распределение по годам численности и биомассы основных групп макрозообентоса Кучурганского водохранилища на современном этапе

Группа зообентоса	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г	2012 г.
Олигохеты	7468* 13,78**	12710 23,06	14111 33,02	7468 13,78	8958 10,2	6058 10,86	5440 5,42	3394 7,37	5167 6,88
Полихеты	170 1,67	71 0,15	164 0,19	170 1,67	0	0	240 0,62	0	118 0,46
Хирономиды	1421 20,59	1220 19,80	1610 28,21	1421 20,59	685 12,09	348 10,56	841 12,52	856 23,79	714 14,12
Высшие ракообразные	76 0,21	56 0,05	51 0,04	76 0,21	1 0,5	1 0,001	30 0,07	0	296 1,67
«Мягкий» бентос	9147 36,29	14078 43,18	15958 61,61	9147 36,29	9716 23,23	6415 21,43	6559 18,65	4269 31,26	6321 23,32
Моллюски	1967 757,39	835 374,78	762 312,25	1967 757,39	6 3,41	0	282 108,78	22 11,23	1273 460,81
Общий зообентос	11114 793,68	14913 417,96	16720 373,86	11114 793,68	9722 26,64	6416 21,43	6841 127,43	4291 42,49	7594 484,13

** - численность, ** - биомасса*

Массовое развитие олигохет и хирономид сопряжено с их экологической валентностью; будучи эврибионтными организмами, они слабее других реагируют на изменение условий

окружающей среды, в частности, на изменение температуры воды и содержание в ней химических веществ.

На рис. 1-3 показана динамика количественного развития основных компонентов «мягкого» зообентоса в Кучурганском водохранилище на современном этапе.

Численность олигохет в водохранилище нестабильна и по годам варьирует в широких пределах (рис. 1).

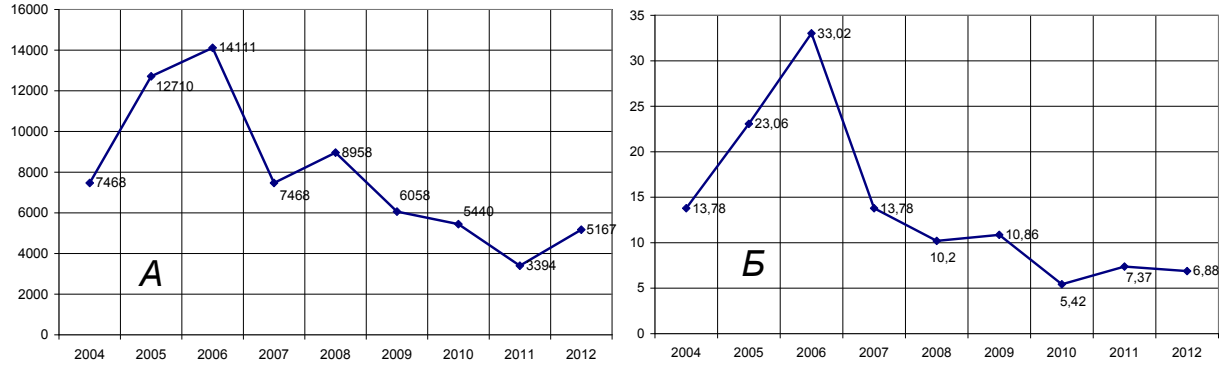


Рис. 1. Динамика изменения численности (А, экз./м^2) и биомассы (Б, г/м^2) олигохет в Кучурганском
водохранилище с 2004 по 2012 гг.

Олигохеты играют важную функциональную роль в экосистеме Кучурганского водохранилища. Исключительно их значение в илообразовании. Расчеты 2012 г. показывают, что при массе олигохет в Кучурганском водохранилище 6,88 г/м^2, за сутки на 1 м^2 площади дна олигохеты перерабатывают от 27 до 41 грамм ила, что в перерасчете на площадь Кучурганского водохранилища составляет от 737 до 1119 тонн ила в сутки или 269000 – 408435 тонн ила в год!

Популяции хирономид Кучурганского водохранилища развиваются неравномерно. Численность их на протяжении 2004-2012 гг. подвержена колебаниям с трендом снижения (рис. 2).

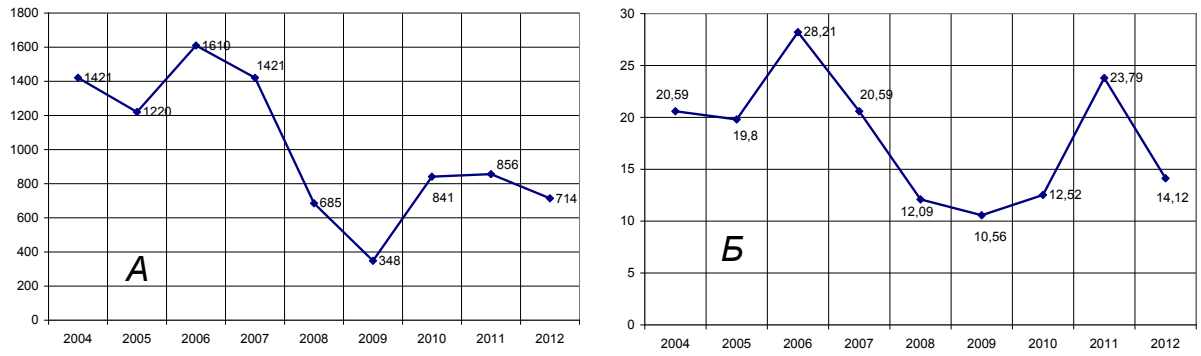


Рис. 2. Динамика изменения численности (А, экз./м^2) и биомассы (Б, г/м^2) хирономид в Кучурганском водохранилище с 2004 по 2012 гг.

Численность высших ракообразных также подвержена колебаниям с резким увеличением их плотности в 2012 г. (рис. 3)

Относительно донной малакофауны Кучурганского водохранилища необходимо отметить, что в бентосных пробах она представлена в основном дрейссеной *Dreissena polymorpha,* реже встречаются *Lithoglyphus naticoides, Theodoxus fluviatilis, Viviparus contectus, Valvata piscinalis* и *Hypanis pontica.* Лимнеиды в пробах не отмечены, вследствие предпочтения ими прибрежной зоны с зарослями макрофитов, где они развиваются в больших количествах.

Видовое разнообразие и высокая численность зообентоса Кучурганского водохранилища способствуют, наряду с зоопланктоном, широкому развитию фауны паразитов в водоеме-охладителе, вовлекающих в реализацию своих жизненных циклов беспозвоночных гидробионтов.

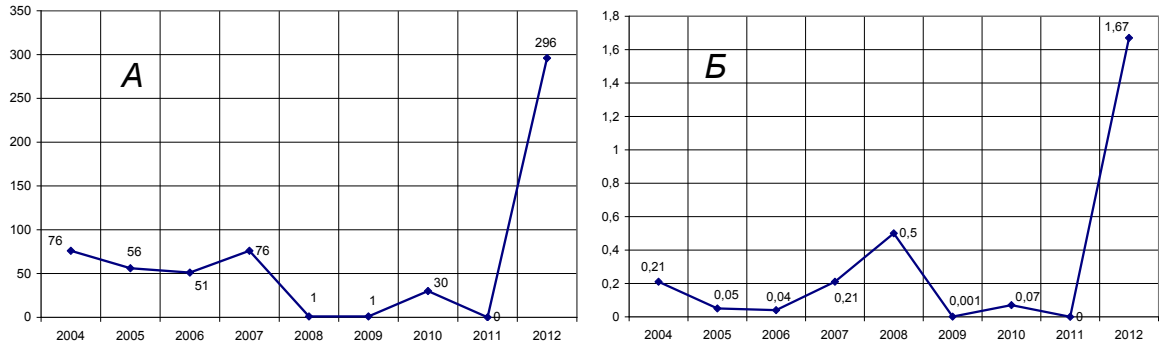


Рис. 3. Динамика изменения численности (А, экз./м^2) и биомассы (Б, г/м^2) высших ракообразных
в Кучурганском водохранилище с 2004 по 2012 гг.

Водоем-охладитель Молдавской ГРЭС среди всех водоемов Молдовы характеризуется самым богатым видовым разнообразием паразитов и самой высокой степенью их инвазии. Общая экстенсивность инвазии рыб Кучурганского водохранилища составляет до 83 %, а интенсивность инвазии варьирует в зависимости от ряда экологических факторов. У рыб Кучурганского водохранилища зарегистрировано около 370 видов паразитов различных систематических групп, наиболее распространенными из которых являются около 160 видов, в том числе: книдоспоридий - 58, кокцидий – 4, инфузорий - 30, жгутиконосцев – 8, круглых червей – 11, дигенетических сосальщиков – более 20, могененетических сосальщиков – 12, ремнецов – 10, членистоногих – 7 и скребней – 4 вида. Среди рыб водоема наиболее богатый видовой состав паразитов отмечен у красноперки (55 видов), густеры (49), уклеи (48), окуня (43), горчака (33), бычковых рыб (19-22), щиповки (20), голавля (18) и т.д. (Мошу, Тромбицкий, Синяева, 2001).

Организмы зообентоса Кучурганского водохранилища принимают участие в реализации жизненных циклов паразитирующих у рыб книдоспоридий, нематод, трематод, цестод и скребней (рис. 4).

Книдоспоридии, паразитирующие у рыб Кучурганского водохранилища, в подавляющем большинстве развиваются без участия промежуточных хозяев. Ряд видов (*Myxobolus cyprini, M. muelleri, M. dispar, Sphaerospora spp.*) широко распространились в водоеме-охладителе, во многом благодаря видовому разнообразию и большой численности олигохет, вовлекаемых в жизненные циклы паразитов в качестве промежуточных хозяев.

Ведущим компонентом паразитофауны рыб Кучурганского водохранилища, как по числу видов, так и по степени патогенности являются гельминты. Среди нематод в водоеме-охладителе распространены представители рода *Eustrongylides*, жизненный цикл которых протекает с участием окончательного (рыбоядные птицы), промежуточного (водные олигохеты) и дополнительного (резервуарного) хозяев (рыбы, амфибии, рептилии). В водохранилище эустронгилиды (*Eustrongylides excisus, E. tubifex, E. mergorum*) выявлены у 12 видов рыб. Наибольшая экстенсивность инвазии личинками нематод отмечена у окуня, щуки и бычков и достигает 90-100% (Мошу, 2011). Этому способствует богатый видовой состав и высокая численность потенциальных промежуточных хозяев, а именно олигохет.

Также в водоеме-охладителе МГРЭС используют в жизненных циклах в качестве промежуточных хозяев организмы зообентоса такие нематоды, как *Schulmanela petruschewskii, Streptocara crassicauda, Contracaecum spiculigerum (C. microcephalum)*. Наиболее широким спектром промежуточных хозяев – организмов зообентоса - среди нематод выделяется *Raphidascaris acus*. В реализации жизненного цикла рафидаскариса участвуют бентосные организмы: олигохеты из семейств *Naididae, Tubificidae, Glossoscolecidae, Lumbriculidae* и *Lumbricidae*; моллюски *Planorbidae* и *Lymnaeidae*, ракообразные *Mysidae, Gammaridae, Asellidae,* а из личинок водных насекомых *Diptera* (*Chironomidae* и *Ceratopogonidae*) и *Trichoptera* (Пугачев, 2004). В водохранилище *Raphidascaris acus* в качестве окончательного хозяина используют щуку, окуня, судака и сома. Чаще всего она выявляется у сеголеток в середине лета, когда они переходят на питание зообентосом - первым промежуточным хозяином

паразита. Зараженность личинками в конце августа и в сентябре достигает 54 %, с наличием от 1 до 12 личинок в рыбе (Мошу, Стругуля, 2009).

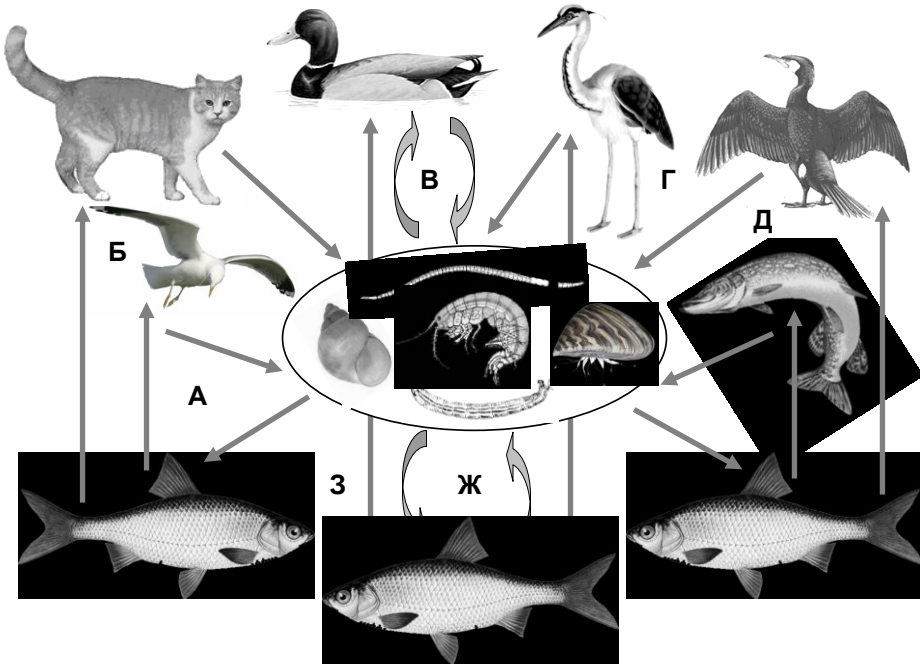


Рис. 4 Роль организмов зообентоса в формировании паразитарных сообществ Кучурганского водохранилища

А *- Diplostomum paracaudum, Metorchis bilis, Diplostomum spathaceum, Ichthyocotylurus pileatus, Paracoenogonimus ovatus;* ***Б*** *- Echinochasmus perfoliatus, Opisthorchis felineus, Pseudoamphistomum truncatum;* ***В*** *- Streptocara crassicauda;* ***Г*** *- Posthodiplostomum cuticola;* ***Д*** *- Eustrongylides excisus;* ***Е*** *- Phyllodistomum folium, Raphidascaris acus, Bucephalus polymorphus, Rhipidocotyle campanula;* ***Ж*** *- Myxobolus dispar, Pseudoechinorhynchus borealis, Acanthocephalus anguillae, Acanthocephalus lucii, Caryophyllaeus brachycollis, Caryophyllaeus laticeps, Khawia sinensis;* ***З*** *- Metorchis xanthosomus, Echinochasmus perfoliatus, Tylodelphys clavata, Paracoenogonimus ovatus*

В Кучурганском водохранилище отмечены нематоды, паразитирующие без смены хозяев в личинках насекомых, а именно в хирономидах, у которых обнаружены мермитиды *Gastromermis hibernalis* и 2 вида *Hydromermis sp*. с экстенсивностью инвазии от 14 до 53 % (Тодераш, 1984).

Среди паразитических червей в Кучурганском водохранилище наиболее богатым видовым составом отличаются трематоды. Наибольшее число видов дигенетических сосальщиков отмечено у рыб-бентофагов, менее богат видовой состав трематод хищников, а планктофаги характеризуются самым низким разнообразием фауны трематод. Особое место в жизненных циклах трематод занимают моллюски, в том числе и дрейссена, через которую паразиты передаются рыбам и водоплавающим птицам, поедающих моллюсков. В Кучурганском водохранилище-охладителе дрейссена принимает участие в реализации жизненных циклов паразитирующих у рыб *Phyllodistomum folium* и *Bucephalus polymorphus* (рис. 1). Из двустворчатых моллюсков Кучурганского водохранилища, помимо дрейссены, промежуточным хозяином трематод являются у *Bunodera luciopercae* - *Sphaerium corneum* и *Pisidium amnicum,* а у *Rhipidocotyle campanula* - униониды *Anodonta cygnea, A. piscinalis, Pseudoanodonta complanata, Unio pictorum*. Интересными особенностями биологии *Bunodera luciopercae* является то, что кроме первых промежуточных хозяев дальнейшее развитие проходит с вовлечением вторых промежуточных хозяев - планктонных ракообразных и бентосных организмов - амфипод и личинок поденок (Пугачев, 2003).

Промежуточным хозяином трематод также выступают различные гастроподы. В Кучурганском водохранилище *Lithoglyphus naticoides* вовлекаются в жизненные циклы паразитирующих у плотвы, густеры, уклеи, красноперки, карася, линя, карпа, леща и др. видов рыб *Cryptocotyle concava, C. jejuna* и *Apophallus donicus.* Экстенсивность инвазии достигает 30 %, интенсивность – единичные метацеркарии (Мошу, Стругуля, 2009).

Звеном жизненного цикла *Metorchis bilis, M. xanthosomus, Opisthorchis felineus, Pseudoamphistomum truncatum* и *Stephanostomum bicoronatum* в Кучурганском водохранилище выступает *Bithynia tentaculata.* У большого количества рыб водоема, в спектр питания которых входит битиния (красноперка, плотва, белоглазка, бобырец, елец, линь, густера, лещ, карп, карась, голавль и горчак) в массе обнаружены цисты с метацеркариями *Metorchis bilis* и *M. xanthosomus*. У отдельных экземпляров рыб отмечены до нескольких сот метацеркарий (Мошу, Тромбицкий, Синяева, 2001; Мошу, Стругуля, 2009). Высокая экстенсивность инвазии в водохранилище также отмечена для *P. truncatum* (у густеры – 6,1 %, голавля – 50 %, красноперки – 2,8 %, горчака – 2,3 %).

Среди других гастропод водохранилища *Fagotia acicularis* и *F. esperi* участвуют в реализации жизненных циклов у *Metagonimus yokogawai* и *Mesostephanus appendiculatus*; *Vivivparus viviparus* – у *Paracoenogonimus ovatus*; *Valvata sp.* - у *Ichthyocotylurus pileatus.*

Для наибольшего числа видов трематод Кучурганского водохранилища (*Echinochasmus perfoliatus, Tylodelphys clavata, Diplostomum spathaceum, D. paracaudum, Posthodiplostomum cuticola, Sanguinicola sp., Clinostomum complanatum*) промежуточными хозяевами в их циклах развития служат лимнеиды. В водохранилище экстенсивность инвазии *E. perfoliatus* у красноперки, горчака, густеры, уклеи составляет 5-8 %, интенсивность инвазии 1-12 экз. (Мошу, Тромбицкий, Синяева, 2001). Высокая численность диплостоматид в водохранилище является следствием эвтрофикации и зарастания водоема, что приводит к увеличению численности моллюсков. Высокая численность лимнеид вкупе с количеством рыбоядных птиц создают благоприятные условия для существования и распространения трематод в водоеме-охладителе.

Большинство видов цестод Кучурганского водохранилища развиваются через копеподитную группу зоопланктона и только *Caryophyllaeus brachycollis, C. laticeps* и *Khawia sinensis* в качестве первого промежуточного хозяина используют олигохет: *Tubifex sp., T. tubifex, Psammotycte sp., Limnodrillus sp., L. udekemianus.* Видовое разнообразие и высокая численность олигохет в зообентосе Кучурганского водохранилища благоприятствуют развитию популяций ленточных червей, жизненные циклы которых сопряжены с донными олигохетами.

У рыб Кучурганского водохранилища паразитирую 4 вида скребней: *Pomphorynchus laevis, Pseudoechinorhynchus borealis, Acanthocephalus anguillae* и *A. Lucii.* В отличие от других паразитов, акантоцефалы вовлекают в свои жизненные циклы узкий круг промежуточных хозяев, роль которых для скребней, живущих в половозрелом состоянии в водных позвоночных (рыбах, амфибиях, в водоплавающей птице), играют главным образом ракообразные. В Кучурганском водохранилище-охладителе личиночные стадии скребней проходят развитие в гаммаридах *Dikerogammarus haemobaphes*, *D. villosus, Pontogammarus robustoides, P. crassus*, а также в водяных осликах *Asellus aquaticus*.

Из всего многообразия паразитофауны Кучурганского водохранилища, цикл развития которой происходит с участием организмов зообентоса, наибольшее количество видов отмечено для трематод – около 60 % и нематод – около 20 % (рис. 5), что обусловлено, с одной стороны многообразием и большой численностью промежуточных хозяев – моллюсков и олигохет, а, с другой стороны широким спектром организмов зообентоса, вовлекаемых в жизненные циклы конкретного вида гельминтов.

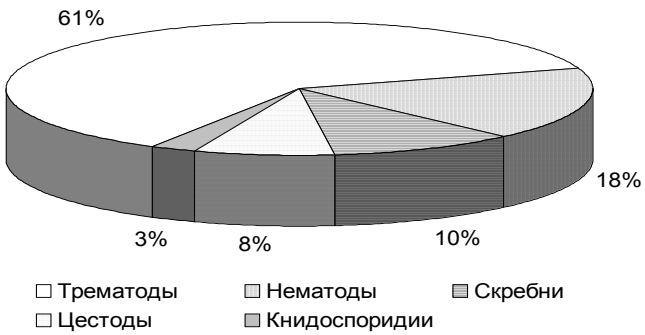


Рис. 5. Многообразие видов паразитофауны Кучурганского водохранилища, цикл развития которых происходит с участием организмов зообентоса.

Выводы

Паразитофауна Кучурганского водохранилища, вовлекающая в реализацию своих жизненных циклов организмы зообентоса, характеризуется богатым видовым разнообразием, находятся на стабильном уровне и имеют тенденцию сохранения в будущем во многом благодаря разнообразию видового состава и высокой численности зообентоса водоема-охладителя.

Список использованной литературы

1. Мошу А., Стругуля О. Распространенность возбудителей гельминтозоонозов у рыб Кучурганского водохранилища // Междунар. сотр. и упр. трансграничным бассейном для оздоровления реки Днестр. Мат. Междунар. конф., Одесса, 30 сент. - 1 окт. 2009. - Одесса, 2009. - С.190-194.
2. Мошу А.Я., Тромбицкий И.Д., Синяева Т.С. Паразитологическое состояние рыб Кучурганского лимана // Геоэколог. и биоэколог. пробл. Сев. Причерноморья: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Тирасполь, 28-30 марта 2001 г. - Тирасполь: РИО ПГУ – Экоднестр, 2001. – С. 174–175.
3. Мошу А. Зараженность рыб бассейна Днестра гельминтами рода *Eustrongylides (Nemathelminthes: Dioctophimidae*) // Акад. Л.С. Бергу – 135 лет: Сб. науч. ст. – Бендеры: Eco-TIRAS, 2011. - С. 409-415.
4. Пугачев О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Трематоды. Тр. ЗИН РАН. - СПб., 2003. - Т. 298. - 224 с.
5. Пугачев О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Нематоды, скребни, пиявки, моллюски, ракообразные, клещи. - Тр. ЗИН РАН. - СПб., 2004. - Т. 304. - 250 с.
6. Тодераш И.К. Функциональное значение хирономид в экосистемах водоемов Молдавии. - Кишинев: Штиинца, 1984. - 172 с.
7. Филипенко С.И., Богатый Д.П. Качественно-количественные изменения в зообентосе Кучурганского водохранилища за последние пять лет (2004-2008 гг.) // Геоэколог. и биоэколог. пробл. Сев. Причерноморья. Мат. III Междунар. науч.-практ. конф. 22–23 окт. 2009 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2009 – С. 217-219.
8. Филипенко С.И. Динамические процессы в зообентосе Кучурганского водохранилища в условиях изменения уровня антропогенной нагрузки // Социогуманитарные и естественнонаучные пробл. устойчивого развития: Приднестровье: Сб. статей ПО РАЕН. – Вып. 3. – Тирасполь: Изд-во Придн. ун-та. – 2010. – С. 169-184.
9. Филипенко С.И., Тихоненкова Л.А. Основные тенденции развития донных беспозвоночных Кучурганского водохранилища на современном этапе // Бассейн реки Днестр: экол. пробл. и упр. трансграничными природными ресурсами. Мат. Междунар. науч.-практ. конф. - Тирасполь: Из-во ПГУ, 2010. – С. 250-252.
10. Филипенко С.И. Зообентос Кучурганского водохранилища как модельного водоема-охладителя оборотного типа тепловой электростанции // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: тез. докл. IV Междунар. науч. конф., 17–22 сент. 2011 г., Минск – Нарочь. – Минск: Изд. центр БГУ, 2011. – С. 137-138.

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЛИОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

В.Г. Фоменко

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко,
ул. 25 Октября 128, Тирасполь, 3300;
Тел. (+373533)73724, e-mail: fomenkovol@mail.ru

HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND PROSPECTS MELIORATION SYSTEMS PRIDNESTROVIE

V.G. Fomenko

Введение

Развитая система орошения является эффективным инструментом при получении высоких и стабильных урожаев основных сельскохозяйственных культур, развития интенсивного растениеводства. Однако рост потребностей аграрного производства вступает в острые противоречия с объемами днестровского стока. Нижняя часть бассейна (от г. Дубоссары к устью) характеризуется малым количеством годовых осадков (в среднем в Кодрах – в верховьях реки

Бык – 550 мм, вблизи устья – меньше 400 мм) и представляет собой расчлененную равнину с малым уклоном и слаборазвитой гидрографической сетью (реки Реут, Икель, Бык, Ботна и пр.). Притоки этого участка маловодные и на режим стока Днестра в целом заметно не влияют, за исключением реки Реут в период весеннего половодья. На нижней территории бассейна (Причерноморская низменность) значение модуля стока составляет 1,1-0,2 л/с км^2 [5]. Объемы стока Днестра неуклонно сокращаются, что ограничивает мелиоративный потенциал нижней части речного бассейна, а фиксируемая аридизация территории требует выработки оптимального режима орошения земель с учетом как пространственных, так и хронологических потребностей аграрного производства.

Материал и методика

Первой в республике начала работу Карагашская оросительная система, построенная в 1938 г., орошавшая площадь в несколько сотен гектаров близлежащих сельскохозяйственных участков. К концу 80-х гг. прошлого века почти половину общей посевной площади Приднестровья (около 120 тыс. га) составляли орошаемые земли с гарантированным поливом. Мелиоративная система левобережья Днестра простиралась на 3 тыс. км. Ежесекудно на поля приднестровских колхозов подавалось около 200-300 м³ днестровской воды [1, 4].

Сегодня мелиоративный комплекс Приднестровья представлен пятью государственными учреждениями: Тираспольские, Григориопольские, Бендерские, Дубоссарские оросительные системы, а также Рыбницким межрайонным производственным ремонтно-эксплутационным объединением по мелиорации и водному хозяйству. Капитальный ремонт зданий, гидротехнических сооружений за последние 25 лет не проводился. Инфраструктура мелиоративных сетей изношена практически на 100%. В последние годы наметилась тенденция к летним засухам, к длительным промежуткам между выпадаемыми осадками. На полях гибнут сельскохозяйственные культуры, без мелиорации невозможно получать высокие, стабильные урожаи. Новая современная поливная техника также требует больших затрат. Поэтому принято решение о приобретении поливной техники самими землепользователями. Оросительные сети должны вести подачу воды только до точек выдела. Но как бы там не было, в последнее время наметилась тенденция к увеличению площадей поливных земель, кратности поливов [1, 4].

В 2012 г. Правительство Приднестровья приняло «План - 2500», согласно которому к 2015 г. площадь орошаемых земель с гарантированным поливом должна быть доведена до 30 тыс. га. Это требует проведения большого объема ремонтно-восстановительных работ в мелиоративных системах – замену сгнивших участков трубопроводов, восстановление и ремонт зданий насосных станций; очистку, ремонт каналов и накопительных резервуаров. Техническое состояние приднестровских оросительных систем критическое – по состоянию на 2013 г. из 131-ой станции работают только 30. В 2012 г. Тираспольские оросительные системы полили 3 935 га, Бендерские – 600 га, Григориопольские – 1011 га, Дубоссарские – 503 га, Рыбницкие – 170 га. Общая площадь орошаемых земель составила 6,24 тыс. га, а объем поданной на поля воды превысил 12 млн м^3. По проектным данным все станции республики могут обеспечить водой не более 90 тыс. га земель или около 1/3 сельскохозяйственных площадей республики [4].

Согласно плану развития оросительных систем ПМР на 2013 г. площади политых земель должны составить почти 15 тыс. га, а объем поданной для полива воды должен в три раза превысить уровень 2011 г. и составить 21,6 тыс. м³ [3].

В последние годы постепенно восстанавливаются площади орошаемых земель, но расходы воды на полив приняли более рациональный характер. Прогнозы весьма оптимистичны, но сокращающиеся объемы днестровского стока лимитируют забор воды на полив. Графический анализ динамики орошаемых сельскохозяйственных площадей дает следующую картину (рис. 1).

Результаты и обсуждение

Территориальная организация мелиоративной системы Приднестровья постепенно восстанавливает рисунок, сложившийся в советский период. Растут объемы аграрного водопотребления по сравнению с рубежом прошлого и нынешнего века, но качественное наполнение орошения меняется в направлении оптимизации водопользования (рис. 2). Рассмотрим состояние систем орошения Приднестровья по отдельным районам.

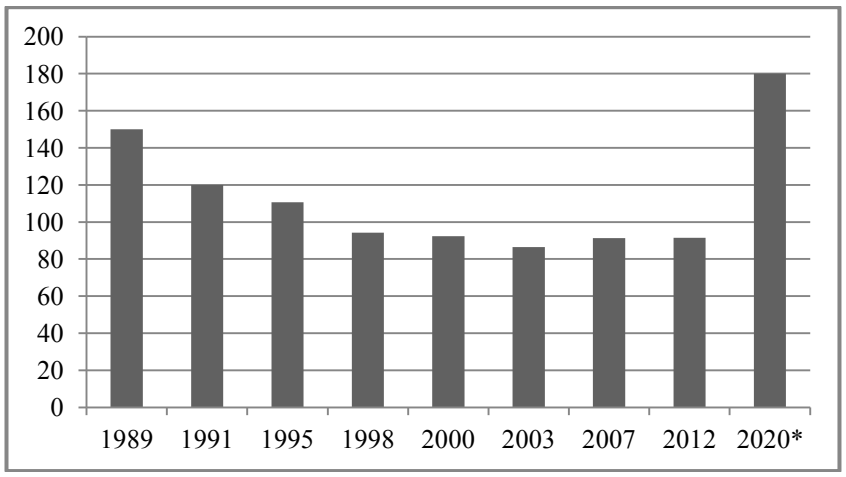


Рис. 1 Динамика площади орошаемых земель Приднестровья, тыс. га.
*Согласно Проекту развития мелиоративной системы ПМР

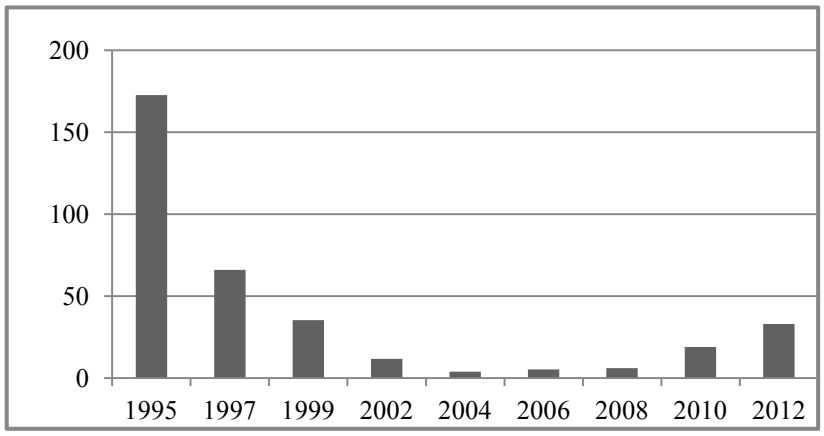


Рис. 2 Динамика использования пресной воды для орошения сельскохозяйственных земель Приднестровья, млн. м³

Слободзейский район представляет собой аграрный ареал с наиболее крупными орошаемыми площадями. В настоящее время в районе уже введено в эксплуатацию 12 насосных станций. Здесь сформировалась самая развитая мелиоративная система в регионе, что позволяет обеспечить поливом крупное и интенсивное садоводство и овощеводство. Вода подается на полив наиболее передовым землепользователям района – ООО «Рустас» по Чобручской и Карагашской оросительных системах (1511 га), ООО «Агростиль» по Парканской оросительной системе с мощной насосной станцией (1281 га), ООО «Агростар» по Суклейской оросительной системе (189 га) и др. Санация водозабора на Терновской головной насосной станции позволит увеличить площадь орошаемых земель в районе до 5 тыс. га [1, 4].

По зоне *ГУ «Тираспольские оросительные системы»* в 2012 г. полито около 4 тыс. га, в т.ч. 1125 га – зерновых, 1885 га – картофеля и овощебахчевых культур, 325 га – кормовых, 167 га – многолетних насаждений (сады, виноградники, ягодники), 96 га – огороды садовых товариществ. В прошлом году 35 землепользователей, включая три садово-огороднических товарищества, применяют полив при выращивании сельскохозяйственных культур. Услугами данного предприятия пользуются также сельскохозяйственные фирмы Слободзейского района.

В *Бендерах* запущены 2 насосные станции – «Бендеры-2» и «Кицканы-2» для полива земель агрофирм и садово-огороднических товариществ. Намечается увеличение подачи воды по ГУ «Бендерские оросительные системы» для дополнительного полива 350 га в селе Кременчуг и 70 га в селе Кицканы. Восстановление напорного трубопровода от насосной станции «Бендеры-2» до насосной станции «ПЭТ-2» позволит фирме «Агро-Гиска» произвести полив на площади в 350 га. Осуществляется подача воды в старое русло реки Ботна, так называемый экологический попуск. С перевооружением насосной станции «Кременчуг-3» появится возможность производить орошение на площади порядка 800 га [1, 4].

В *Григориопольском районе* также функционирует 12 насосных станций. Здесь вода подается землепользователям Спейского, Буторского и Красногорского орошаемых массивов. В советское время в районе орошалось 23 тыс. га земли, сегодня план полива – 3 тыс. га. В перспективе после реконструкции насосных станций оросительные системы района смогут оросить более 5 тыс. га сельскохозяйственных земель. Перспективным для района является использование фронтальных, дождевальных и капельных оросительных агрегатов.

Дубоссарские оросительные системы в засушливом 2012 г. подали хозяйствам района 244 тыс. м³ воды и обеспечили полив на площади 503 га. В 80-х гг. прошлого столетия местная сеть включала 17 насосных станций. К примеру, только одна головная станция с 12-ю насосами, поднимала из Днестра почти 10 м³ воды в секунду. В настоящее время их осталось лишь 5. В функциональном состоянии находится уникальное гидротехническое сооружение – Роговская головная насосная станция, проектная мощность которой была рассчитана на орошение более 15 тыс. га. Планируется, что система обеспечит водой более 5 тыс. га ценнейших сельскохозяйственных угодий. На сегодняшний день от советского парка в 168 дождевальных машин в районе осталось только 8. Это результат не только массового разукомплектования техники после развала колхозов, но и её физического износ в ближайшее время введёт в действие 7 широкозахватных дождевальных установок [1, 4].

Главная насосная станция *Рыбницкого района* в 80-е гг. прошлого века была известна на весь Советский Союз – она была самой мощной в стране. Оросительная система тогда давала возможность выращивать овощи, благодаря этому, колхозы возвращали за урожай миллионы рублей. Но ситуация изменилась, и данное уникальное оборудование не использовалось последние 8 лет. Сегодня 27 насосных станций района подготовлены к эксплуатации. В сравнении с 2012 г., этой весной площадь орошаемых земель удвоилась, а еще через три года планируется, что вместо орошаемых 6 тыс. га сельскохозяйственных земель будет охвачено больше 30 тыс. га. В 2012 г. ГУ «Рыбницкое МПРЭО по мелиорации и водному хозяйству» подало 173,4 тыс. м³ воды на площадь 170 га. В 2013 г. планируется подать воду на 3,9 тыс. га. Для того, чтобы возродить производство овощей в Рыбницком районе, нужно иметь хотя бы 2-3 тыс. га.

В *Каменском районе* общая площадь орошаемых земель в районе составляет 4,3 тыс. га, однако, оросительные системы на большей их части давно вышли из строя. В 2012 г. осуществлялись регулярные поливы лишь на 170 га физической площади (120 га садов и 50 га овощных культур) и еще на 10 га осуществлялось капельное орошение.

По состоянию на 1.05.2013 г. ГУ «Приднестровские оросительные системы» запустили 26 насосных станций, которые обеспечат подачу воды для более 14 тыс. га сельскохозяйственных угодий. Приднестровские аграрии широко используют как фронтальные, так круговые мелиоративные установки. В последние годы тарифы на водопотребление для производственных нужд значительно выросли, поэтому землепользователи стремятся к применению водосберегающих технологий полива. Для более рационального полива сельскохозяйственных культур землепользователи приобретают более эффективную дождевальную технику: дождевальные машины типа «Фрегат», «Днепр», «Кубань», мелиоративно-насосный агрегат «Сигма», дождевальные широкозахватные малообъемные агрегаты австрийской фирмы «Байер», итальянские дождевальные катушки типа YRTEK, израильские системы капельного орошения. По

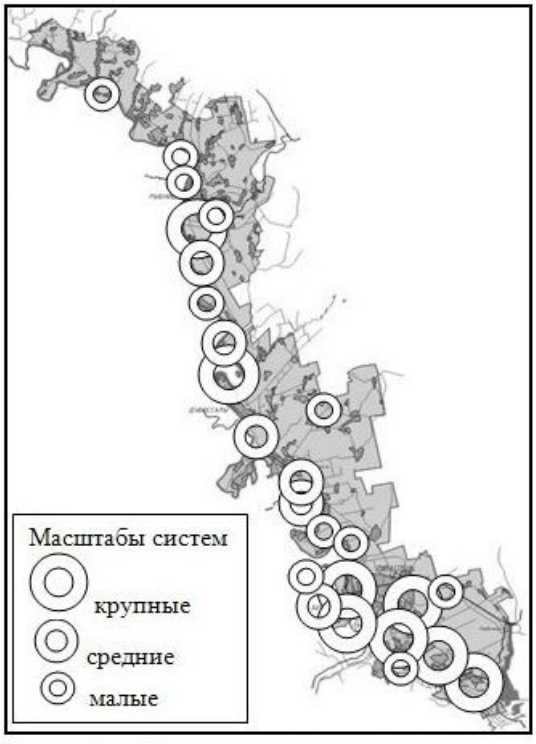


Рис. 3 География мелиоративных систем Приднестровья

состоянию на июнь 2013 г. количество дождевальных установок составило 215 единиц [1, 3, 4].

В задачу орошения входит определение необходимого количества воды, требуемого для проведения оросительных работ с максимальной эффективностью. Для этого необходимо учитывать местные климатические условия, вид орошаемых растений, требуемые ему условия для максимального произрастания и количество воды в разные периоды роста. Следует знать фазы развития той или иной культуры и обеспечивать требуемые условия для каждой из фаз. Выделяют следующие фазы роста: прорастание, кущение, цветение и созревание. Наиболее водозатратной для злаковых культур является фаза кущения, тогда как, например, а для большинства овощей – фаза цветения и формирования завязи.

В Приднестровье растут масштабы производства водоёмких культур – овощей и фруктов. Летом 2013 г. приднестровскими мелиораторами планируется, по предварительным расчетам, осуществить полив в объеме около 5 млн м³ воды. При этом, почти 10% посевных площадей планируется полить при помощи капельного орошения, что значительно экономичнее и экологичнее [2].

Особенно важно учитывать поливную норму, т.е. количество воды, требуемое сельскохозяйственной культуре на один полив, и оросительную норму – весь объём воды на период орошения. Исходя из этого, аграрии определяют коэффициент водопотребления в конкретных климатических условиях для определенных видов сельскохозяйственных растений, т.е. устанавливают количество воды, израсходованное растениями, на единицу урожая. Также следует учитывать, на какое расстояние от источника и на какую высоту будет подаваться вода.

В результате чрезмерного забора воды на цели орошения происходит обмеление притоков Днестра, на некоторых участках сельскохозяйственных угодий развивается ирригационная эрозия, рост испаряемости и вторичное засоление грунта и почв, загрязнение поверхностных водотоков и водоёмов, а также подземных вод. Чрезвычайно злободневной остается проблема потери воды при транспортировке от водозабора к водопользователю [7].

Следует отметить ещё одну острую проблему, возникающую на стыке проблем экосистем Днестра и интересов аграриев. Как отмечает, один из ведущих специалистов в области экологии днестровского бассейна Т.Д. Шарапановская, в последние годы ослабло воздействие интенсивной мелиорации, так как многие насосные станции разрушены, но усилилось неконтролируемое изъятие воды с помощью небольших мобильных насосных агрегатов непосредственно в береговой зоне реки, без соответствующей рыбозащиты, что ведет к массовой гибели икры и уничтожению молоди рыб [6].

Выводы

Таким образом, в Приднестровье восстанавливается система подачи днестровских и подземных вод для орошения сельскохозяйственных угодий, но на более рациональном уровне. Причем, несмотря на небольшие размеры региона, оптимальность орошения в конкретных условиях различна и зависит от коэффициента увлажнения, от расстояния от водозабора до водопотребителя, от характера орошения. Приемы подачи воды будут зависеть от характеристик рельефа, почвенного покрова и возделываемых культур. Исходя из специфических климатических условий региона, для приднестровских землепользователей наиболее оптимальными являются следующие способы мелиорации: аэрозольное орошение мельчайшими каплями воды для регулирования температуры и влажности приземного слоя атмосферы; подпочвенное орошение земель путем подачи воды непосредственно в корнеобитаемую зону; дождевальное орошение с использованием мобильных и стационарных систем кругового или фронтального типа. Следует учитывать, что они менее затратны и экологоёмки. Реконструкция и модернизация мелиоративного комплекса региона требует централизованного участия государства, что позволит землепользователям восстановить крупномасштабное аграрное производство.

Список цитируемых источников информации

1. Забутырин В. Возрождение мелиоративного комплекса республики // Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР. Источник: ecology-pmr.org от 22.11.2012.

2. Казанцева О.И., Фоменко В.Г. Изменение климата и социально-экономическое развитие региона // Концепция региональной стратегии адаптации к изменению климата: Приднестровье. – Бендеры: Полиграфист, 2012. – С. 57-58.

3. Неделков Н.И. Инвестиционные перспективы развития агропромышленного комплекса и природоресурсный потенциал Приднестровья // Экономика Приднестровья. №4-5, 2013. – С. 14-20.

4. Спиридонов Е. «План-2500» в действии // Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР. Источник: ecology-pmr.org от 08.05.2013.
5. Трансграничное диагностическое исследование бассейна реки Днестр. Украина – Молдова. ноябрь, 2005.
6. Шарапановская Т.Д. Экологические проблемы Среднего Днестра. – Кишинев: БИОТИКА, 1999. – 88 с.
7. Черемисинов А.Ю., Бурлакин С.П. Сельскохозяйственные мелиорации. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2004. – 247 с.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У САМОК *CARASSIUS GIBELIO* (BLOCH, 1782) В ВОДОЕМАХ БАССЕЙНА РЕКИ ПРУТ В НЕРЕСТОВЫЙ ПЕРИОД

Н.И Фулга, Дм. Е. Булат, Ден. Е Булат
Институт зоологии АН Молдовы
Ул. Академией 1, Кмшинев 2028, Молдова
Тел. (+373 22)739918; E-mail fulganina@yahoo.com

Введение

Река Прут является одним из главных притоков Дуная и характеризуется довольно резкими колебаниями уровенного режима в течение года. В нижнем течении реки расположено озеро Белеу общей площадью 900га [5]. Весной, с увеличением уровня воды в Дунае рыбы поднимаются вверх по течению в р. Прут, а затем через протоки попадают в озеро Белеу. В этот период времени экосистема озера становится важной зоной для репродукции разных видов рыб. Летом, из-за снижения уровня воды, повышения температурного режима и уменьшения концентрации кислорода в воде, в данной экосистеме остаются рыбы с коротким и среднем жизненным циклами, одним из представителей которых является серебряный карась. В условиях лимнификации водоема серебряный карась, как инвазивный и эврибионтный вид, становится абсолютным доминантным представителем озера Белеу [1].

Целью настоящей работы является выявить морфофункциональные особенности развития репродуктивной системы серебряного карася в разнотипных водоемах бассейна реки Прут.

Материал и методы

Для гистологических исследований гонад использовались половозрелые самки, собранные из сетных уловов в нижнем, среднем участках реки Прут и озере Белеу в течение 2010-20012гг. в нерестовый период. Пробы гонад в количестве 120 экземпляров фиксировали в жидкости Буэна с последующей обработкой по общепринятой методике. Стадии зрелости гонад определяли согласно рекомендации Сакун, Буцкой [7], а степень развития ооцитов по классификации Казанского [2]. Срезы толщиной 7 мкм. окрашивали по методу Маллори [6]. Гонадосоматический индекс (ГСИ) определяли по отношению веса гонад к весу тушки. Размер желтковых ооцитов определяли окулярмикрометром. Все цифровые данные обработаны статистически [4]. Микрофотографии изготовлены с помощью микроскопа «Ломо, Микмед-2» с видеокамерой.

Результаты исследований и их обсуждение

Озеро Белеу расположено в пойме нижнего участка реки Прут. Весной, во время разлива реки, эти водоемы соединяются и образуют единую водную экосистему. В результате, происходит миграция серебряного карася из реки Прут в озеро Белеу. Когда температура воды достигает нерестового порога для карася, в данном случае в третьей декаде апреля, ооциты фазы «Е» вступают в период созревания и переходят в фазу «F». Рыбы, выловленные в 26-27апреля из озера Белеу, имеют гонады как на V так и на VI-IV_2 стадиях зрелости. У отнерестившихся самок в яичнике содержатся опустевшие фолликулярные оболочки, а так же ооциты следующей генерации в фазе вакуолизации и вителлогенеза. Сразу же после нереста гонадосоматический индекс снижается до 9,40±1,28%. У самок, находящихся в преднерестовом

состоянии, в гонадах присутствуют ооциты в разных фазах созревания, характерной особенностью которых, является разное расположение ядра относительно анимального полюса.

У особей из нижнего участка реки Прут процесс созревания яйцеклеток с последующим выметом первой порции икры происходит в те же календарные сроки, что и в озере Белеу, в третьей декаде апреля. На этом участке реки у одних особей в яичнике содержатся многочисленные опустевшие фолликулярные оболочки и единичные невыметанные желтковые ооциты с начавшимися признаками резорбции. У других особей, в гонадах присутствует незначительное количество опустевших фолликулов и многочисленные ооциты в разных фазах созревания (F). Все это указывает на вымет созревших яйцеклеток небольшими порциями и растянутый нерест. Такое же состояние яичников, в период нереста, наблюдалось и у самок Cauratus gibelio в нижнем Днестр [9].

Гистологические исследования репродуктивной системы Carassius gibelio в среднем участке реки Прут показали, что вымет первой порции икры у них происходит во второй декаде мая.

После первого икрометания гонады самок в нижнем участке реки Прут, как и в озере Белеу, переходят в VI-IV_2 стадию зрелости в первой декаде мая. Старшая генерация ооцитов находится на разных фазах интенсивного вителлогенеза (D_5-D_6), а более молодые клетки представлены ооцитами на всех фазах вакуолизации цитоплазмы и начала накопления гранул желтка (D_1- D_4). В гонадах, параллельно с резорбцией остаточных элементов, идет развитие следующей генерации ооцитов для очередного вымета в данном нерестовом сезоне. Но в дальнейшем, при спаде уровня воды в реке Прут, озеро Белеу отделяется от нижнего участка реки. В результате снижении уровня воды и быстром ее прогревания, процессы интенсивного вителлогенеза и созревания яйцеклеток у самок в озере происходят быстрее, чем в реке.

Во второй декаде мая у озерных самок при интенсивно протекающих процессах накопления гранул желтка в ооцитах, к очередному вымету подготавливается новая генерация яйцеклеток. Яичники карася переходят в IV_2-V стадию зрелости, характерную для самок перед выметом второй порции икры. Незадолго до нереста, к концу второй декады мая, наблюдается увеличение гонадосоматического индекса (табл.1).

Гонады самок из нижнего участка реки Прут, переходят в IV_2- V стадию зрелости во второй декаде июня. Яйцеклетки старшей генерации, завершившие трофоплазматический рост, переходят в фазу (F). Более молодые клетки представлены многочисленными ооцитами на всех фазах вакуолизации цитоплазмы и вителлогенеза (D_r-_D_3), (D_4-D_6).

Таблица 1. Биологическая характеристика самок серебряного карася из озера Белеу

Месяц	Стадия зрелости	Вес гонад, г	ГСИ, %	Фаза развития ооцитов
Апрель III декада	V VI-IV_2	46,25±6,22 19,60±2,85	20,65±2,05 9,40±1,28	F D_1-D_3;D_5
Май II декада	IV_2-V	24,00±3,25	19,35±2,42	E ; F
Июнь I декада	VI; III	5,1±0,36	2,18±0,17	D_1- D_3

У особей, в среднем участке реки Прут, в отличие от нижнего его участка и озера Белеу, гонады переходят в IV_2-V стадию зрелости в третьей декаде июня. Наряду с половыми клетками дефинитивного размера (фаза E) и ооцитами в фазе созревания (F), присутствуют так же яйцеклетки на разных фазах вителлогенеза (D_4-D_6).

Таблица 2. Календарные сроки нереста серебряного карася

Генерация выметанных яйцеклеток	Озеро Белеу	Нижний участок реки Прут	Средний участок Реки Прут
I	III декада апреля	III декада апреля	II декада мая
II	II декада мая	I декада июня	III декаде июня
III	I декада июня	III декада июня	-

Нами отмечено, что у некоторых исследованных рыб, на данном участке реки, многие ооциты в фазе интенсивного вителлогенеза, составляющие вторую генерацию для вымета в

данном сезоне, подвергнуты деструктивным изменениям. Согласно литературным данным, дегенерация ооцитов в фазах интенсивного накопления желтка может быть связана с неблагоприятными экологическими условиями для завершения самками этого процесса [11].

На основании изложенного можно утверждать, что вымет второй порции икры у самок, обитающих в разных экологических условиях, происходит в разные календарные сроки. В нижнем участке реки этот процесс осуществляется в первой, в среднем в третьей декадах июня, а в озере Белеу во второй декаде мая (табл.2)

В первой декаде июня, когда самки карася в нижнем участке реки нерестились второй раз, карась в озере Белеу приступил к икрометанию третий раз.

Исследования прошлых лет указывали на отсутствие вымета третьей порции икры у серебряного карася в нижнем участке реки Прут [10]. В настоящее время отмечен его нерест третий раз в третьей декаде июня (табл.2),(рис.2)

В среднем участке Прута из-за отсутствия необходимых условий для завершения в ооцитах вителлогенеза и их созревания, вымет третьей порции икры в данном сезоне не происходит, что подтверждается присутствием в гонадах, в августе месяце, яйцеклеток с признаками тотальной резорбции (рис.1)

После вымета третьей порции икры гонадосоматический индекс у озерных самок карася был самым низким за весь период размножения (табл.1). У карася в реке Прут, после третьего икрометания, в конце июня величина ГСИ достоверно ниже, чем у особей из озера Белеу ($P>0,95$) и составляет с среднем 1,38±0,07% .

О прошедшей резорбции не выметанных желтковых ооцитов свидетельствуют лишь комочки соединительнотканных элементов и дегенерирующие тяжи фолликулярных клеток. Гистологический анализ гонад самок карася, завершивших нерестовый сезон, показал различия в развитие ооцитов новой генерации.

В состав половых клеток старшей генерации будущего года, у самок из реки Прут, входят ооциты в начальной фазе вакуолизации D_1 (рис.2). У озерных особей основную массу клеток составляют ооциты на разных фазах вакуолизации (D_2-D_3) (рис3), чем и объясняется более высокая величина ГСИ у рыб в данном водоеме.

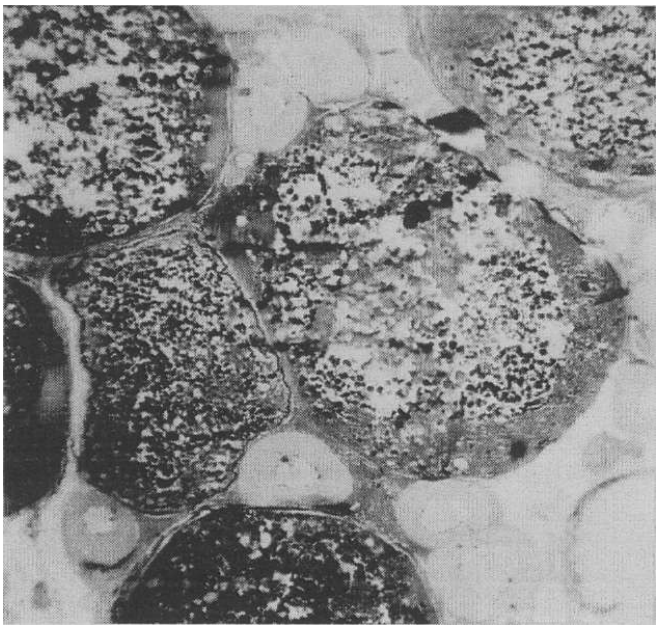


Рис.1 Резорбция третьей генерации ооцитов из среднего участка реки Прут

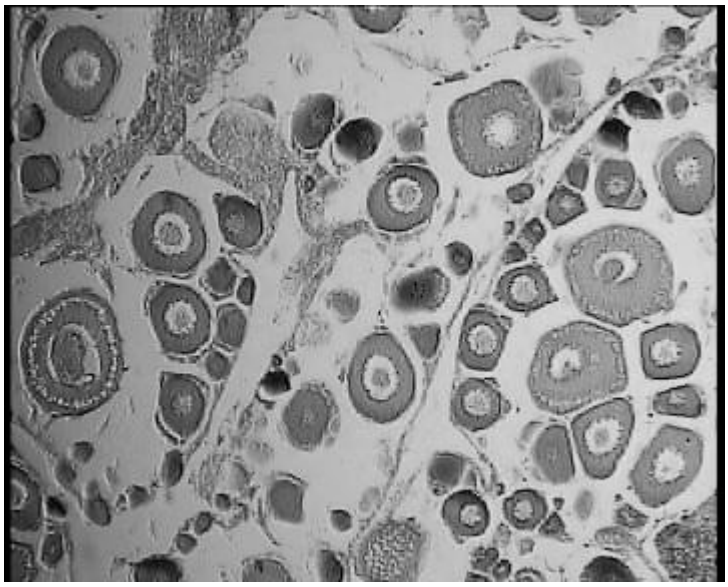


Рис.2. Яичник серебряного карася из нижнего участка реки Прут

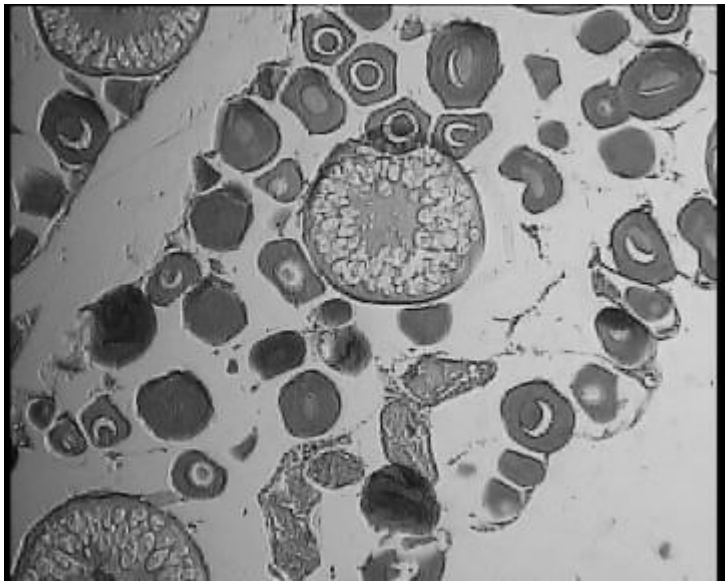


Рис.3. Яичник самок серебряного карася из озера Белеу
после вымета третьей порции яйцеклеток

Выводы

1. В весенний период, при разливе реки Прут и образовании единой водной экосистемы нижнего его участка и озера Белеу, вымет первой порции икры у серебряного карася, в данных водоемах, происходит в одни и те же календарные сроки (в третьей декаде апреля).

2.Морфофункциональное состояние гонад у половозрелых самок из озера Белеу и нижнего участка реки Прут весной отличаются более интенсивным развитием яйцеклеток периода трофоплазматического роста, в результате нерестовый сезон у рыб начинается на две недели раньше, чем у особей из среднего участка реки.

3. После завершения нерестового сезона яичники серебряного карася в нижнем участке реки Прут, и озере Белеу переходят во II-III и III стадии зрелости соответственно, чем и объясняется более высокие значения гонадосоматического индекса у озерных самок.

4. Различные условия обитания серебряного карася в озере Белеу, и в нижнем участке реки Прут, в летний период, обуславливают разные сроки вымета второй и третьей порций

икры. В среднем участке реки, из-за отсутствия необходимых условий для завершения в ооцитах вителлогенеза и их созревания, вымет третьей порции икры в данном сезоне не происходит.

Литература

1 Булат Дм., Булат Ден. Ихтиофауна нижнего участка реки Прут в современных экологических условиях // Мат. VII Междунар. конф. «Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона». Керчь, 2012. т.2. С 138-149.
2.Казанский Б.Н. Особенности функции яичников у рыб с порционным икрометанием // Тр. лаб. Основ рыбоводства. 1949. Т.2.С.64-121
3.Кошелев Б.В. Экология размножения рыб. М.: Наука, 1984. 307с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая шк., 1980. 291с.
5. Попа Л.Л. Рыбы бассейна реки Прут. Кишинев: Штиинца, 1976. 88с.
6. Роскин Г.И., Ливенсон Л.Б. Микроскопическая техника. М.: Сов. Наука,1957. 487с.
7.Сакун О.Ф., Буцкая Н.Ф. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов у рыб. М.: Наука.1963.17с.
8.Статова М.П. Сравнительные эколого-физиологические исследования некоторых карповых рыб водоемов Молдавии // Особенности репродуктивных циклов у рыб в водоемах разных широт . М.: Наука, 1985. С. 99-111
9.Фулга Н.И., Бодареу Н.Н., Мариц А.С.,Усатый М.А. Морфо-функциональная характеристика гонад у некоторых самок промысловых видов рыб Днестра // Изв. АНМ. Сер. Биол. и хим. Наук.1994. С.36-40
10.Фулга Н., Киселева О Морфо-функциональная характеристика гонад у самок некоторых промысловых видов рыб реки Прут в преднерестовый и нерестовый периоды // Buletinul Academiei de Ştiinţa a Moldovei 2007.№1. С.110-114.
11.Шатуновский М.И., Акимова Н.В., Рубан Г.И. Реакция воспроизводительной системы рыб на антропогенные воздействия // Вопр. Ихтиологии, 1995. Т.36. №2. С.229-238.

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *HELICELLA CANDICANS* ИЗ ПРУТ-ДНЕСТРОВСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ БУКОВИНЫ

Л.Н. Хлус, А.В. Солонинко
Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича
ул. Коцюбинского, 2, Черновцы 58003, Украина
Тел. +380508877055; e-mail: khlus_k@rambler.ru

Введение

Уничтожение естественных местообитаний вследствие их антропогенной трансформации приводит к резкому сокращению и фрагментации популяционных ареалов, вследствие чего значительно уменьшается численность многих видов животных, в первую очередь, характеризующихся низкой вагильностью, и, как следствие – снижение внутрипопуляционного разнообразия. Одновременно наблюдается антропогенная инсуляризация – территориально-механическая изоляция, призводящая к дроблению ареала вида на ряд малочисленных локальных совокупностей, еще более значительно способствующая обеднению популяционного генофонда. В отличие от естественных изолирующих барьеров, образующихся постепенно, антропогенные возникают внезапно, в течение коротких отрезков времени, что приводит к значительно большей изолированности, случайному дрейфу генов и уменьшению фенотипического и генотипического разнообразия популяций. Исходя из этого, не теряет актуальности проблема свревременной и адекватной оценки степени антропогенной трансформации окружающей среды, в первую очередь, через анализ адаптабильности и жизнеспособности популяций отдельных видов животных как в условиях неистощимого использования их местообитаний, так и в экосистемах, испытывающих антропичный пресс. Перспективными биоиндикаторами антропогенной трансформации считаются наземные брюхоногие моллюски – в-основном, стенобионтные виды с низкой вагильностью. Исследование ряда видов семейства Helicidae, проведенное нами ранее [11], позволило констатировать их достаточно быстую и выразительную реакцию на изменения состояния окружающей среды изменениями своих популяционных параметров (в-частности, морфометрической и/или фенетической структуры).

Во второй половине XX века, в связи со сменой парадигм в физической географии, исследователи обратили пристальное внимание на природные комплексы регионов, расположенных вдоль границ основных природных зон. Гетерогенная природная среда

переходных территорий и особая роль самих границ между зональными ландшафтами благоприятствует формированию довольно сложно организованных биогеоценозов и сохранению высокого уровня биоразнообразия даже в условиях широкого хозяйственного освоения [9]. Упомянутые особенности усиливают актуальность исследований объектов именно переходного, экотонного характера [10]. В соответствии с современными иерархическими классификациями, одними из наибольших природных экотонов считаются зональные геоэкотоны, в том числе – лесостепь [2]. На территории Прут-Днестровского междуречья лесостепь граничит с зоной широколиственных лесов [7]; переходная зона подверглась значительной антропогенной трансформации, в структуре земель преобладают сельскохозяйственные угодья. Тотальное распахивание пригодных для обработки угодий на огромных территориях в течение последних 50-60 лет приводит к уничтожению лесостепи как природного явления. Это в полной мере характерно и для лесостепных ландшафтов равнинной зоны Буковины, в связи с чем нами на упомянутой территории проводится анализ фоновых видов наземных моллюсков, способных заселять как естественные, так и антропогенно измененные местообитания.

Материал и методика

Объект исследования – *Helicella candicans* (L. Pfeiffer, 1841) – полосатая хелицелла, или улитка степная обыкновенная (Gastropoda: Geophila: Hygromiidae). Распространение вида ограничивается средней и юго-восточной Европой [4, 6, 13, 15], в Украине встречается только в равнинной части западного региона, где считается обычным видом [3]. По экологичным преферендумам *H. candicans* является типичным степным видом: населяет открытые сухие биотопы, в которых встречается большими колониями. В течение июля-сентября на высоких травянистых растениях часто можно наблюдать гроздевидные скопления этих моллюсков. Вид встречается как в естественных условиях, так и в урбоэкосистемах; он зарегистрован в Черновцах, Львове, Червонограде, Бресте [11, 14].

Мы исследовали морфометрическую структуру популяции *H. candicans* из естественного местообитания в пределах Заставновского карстового степного физико-географического района Прут-Днестровской возвышенной равнинной лесостепной области (Прут-Днестровском междуречье) [8]. Моллюски населяют ксеротермные склоны различной экспозиции, покрытые травянистой растительностью в окрестностях с. Юркивцы Заставновского района Черновицкой обл. Моллюски собраны из двух локалитетов (130 и 555 половозрелых особей,закончивших рост). Из первой выборки промерены все раковины, из второй для измерений случайным образом были отобраны 100 раковин. Измерения проводили, как описано нами ранее [11], определяя пять пластических признаков: высоту раковины (ВР), ее большой (БД) и малый (МД) диаметры, высоту (ВУ) и ширину (ШУ) устья и один меристический – число оборотов (КО). Рассчитывали парные коэффициенты параметрической корреляции (r) упомянутых конхологических параметров с использованием пакета прикладных статистических программ для ПЭВМ NCSS 2000. Для характеристики тесноты корреляций использовали стандартную оценочную шкалу: ±(0,8- 1,0) – высокая; ±(0,5-0,8) – средняя; ±(0,2-0,5) – слабая; <0,2 – очень слабая [5]. Полученную матрицу интеркорреляций использовали в качестве исходного массива для факторного анализа [1], в ходе которого определяли: порядок факторной матрицы, собственные значения исходных переменных, число итераций, достаточное для изучения общностей и факторных нагрузок, общность исходных переменных, факторные нагрузки исходных переменных, число общих факторов, индивидуальные и кумулятивные доли общей изменчивости (дисперсии) для каждого из факторов. Факторный анализ проводили с помощью пакета прикладных статистических программ NCSS; для облегчения интерпретации факторов и упрощения структури факторных нагрузок осуществляли ортогональную ротацию факторной матрицы методом varimax. Останавливались на итерации, первой позволявшей выделить три фактора.

Результаты и их обсуждение

Средневыборочные значения габитуальных конхологических параметров исследуемой популяции оказались такими: ВР = 10,53±0,49 мм; БД = 15,26±0,64 мм; МД = 12,68±0,57 мм; КО = 5,18±0,15 (рис. 1). Существенных различий размеров раковин субпопуляционных группировок, населяющих склоны различной экспозиции, не обнаружено.

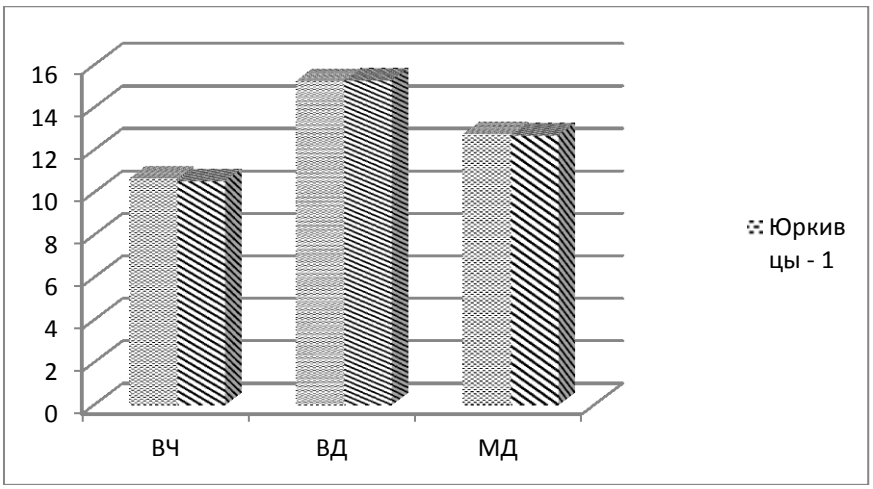


Рис. 1. Габитуальные параметры раковин *H. candicans*

В классической малакологической литературе приводятся следующие морфометрические конхологические параметры вида: ВР = 7-8 мм, БД = 13-16 мм; число оборотов раковины адультных животных – 5-5,5 [6]. Таким образом, высота раковины моллюсков в исследуемой популяции несколько большая, чем приведенная в монографических источниках для основной части видового ареала.

Устьевые параметры характеризуются такими середневыборочными значениями: ВУ = 7,01±0,32 мм, ШУ = 6,70±0,34 мм (рис. 2). Небольшие, но достоверные различия выявлены по ширине устья.

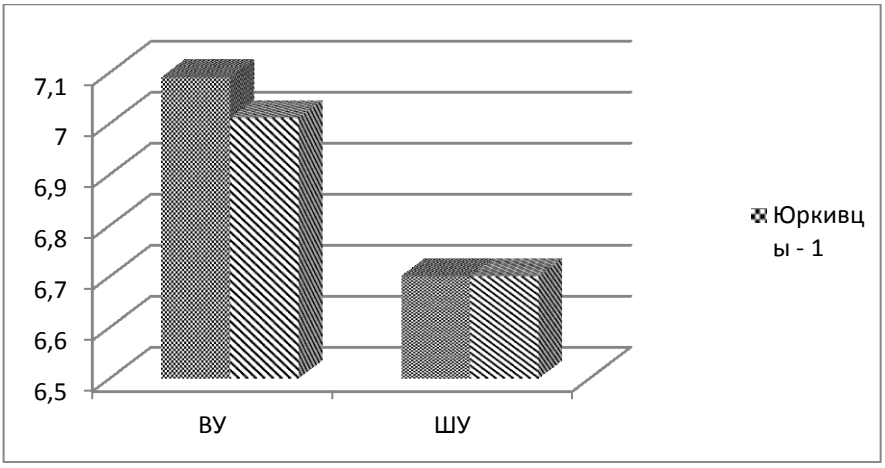


Рис. 2. Устьевые параметры раковин *H. candicans*

Рассчитанные на основе метрических показателей парные индексы их отношений и интегральные расчетные параметры: условный объем раковины (ОР), площадь (ПлУ) и периметр (ПрУ) ее устья подтвердили практически полную идентичность изучаемых субпопуляционных группировок (отличия наблюдаются только в форме устья: у моллюсков из субпопуляции Юрковцы-2 оно ближе к округлому, табл. 1), что позволило объединить их для дальнейшей статистической обработки.

Корреляционный анализ (табл. 2) позволил констатировать тесную положительную связь между всеми пластическими признаками раковины, что может свидетельствовать о близком к изометрическому характере роста раковины. В то же время, корреляция между габитуальными параметрами и числом оборотов раковины характеризуется средней теснотой, а устьевые параметры слабо коррелируют с КО. Приведенные особенности отличают корреляционную матрицу *H. candicans* от описанных нами ранее [Хлус, Солонинко, в печати] матриц интеркорреляций видов рода *Xeropicta* Monterosato, у которых наблюдается ослабление тесноты корреляции морфометрических конхологических параметров по мере уменьшения уровня урбанизированности территории.

Таблица 1. Морфометрические конхологические показатели *H. candicans* из с. Юркивцы (x±Sx)

Параметры	Выборки	
	n = 130	n = 100
ВР/БД	0,70±0,002	0,69±0,002
ВР/МД	0,84±0,002	0,83±0,003
ШУ/БД	0,44±0,001	0,44±0,001
ШУ/МД	0,53±0,002	0,53±0,002
ВУ/БД	0,47±0,001	0,46±0,002
ВУ/МД	0,56±0,002	0,55±0,002
ШУ/ВР	0,63±0,002	0,64±0,002
ВУ/ВР	0,67±0,002	0,67±0,003
ШУ/ВУ	0,94±0,003	0,96±0,003
МД/БД	0,84±0,002	0,83±0,002
ОР, мм^3	1251±19	1239±23
ПлУ, мм^2	37,43±0,415	37,04±0,487
ОР/ПлУ	33,30±0,238	33,32±0,287
ПрУ, мм	21,66±0,119	21,54±0,141
ОР/ПрУ	57,42±0,601	57,18±0,725

Таблица 2. Матрица интеркорреляций метрических конхологических параметров *H. candicans*

	ВР	БД	МД	ШУ	ВУ	КО
ВР	–	**0,897**	**0,887**	**0,806**	**0,821**	***0,593***
БД		**–**	**0,919**	**0,831**	**0,867**	***0,530***
МД			**–**	**0,801**	**0,823**	***0,551***
ШУ				**–**	**0,836**	0,438
ВУ					–	0,444
КО						–

Примечание: полужирным шрифтом выделены значения коэффициентов, характеризующие корреляцию высокой тесноты, полужирным курсивом - средней

На основе описанной 6-ти мерной корреляционной матрицы провели факторный анализ. Полученная в ходе анализа факторная структура системы исследуемых признаков показала, что морфометрическую изменчивость раковин *H. candicans* существенно определяют четыре фактора (F1, F2, F3, F4) (табл. 3).

Анализ факторных нагрузок (табл. 4) позволил заключить, что F1 определяется всеми основными габитуальными и обоими устьевыми признаками раковин (факторные нагрузки всех значимых переменных имеют отрицательные значения); таким образом, содержательно он был интерпретирован нами как фактор общих размеров малоразмерных (мелких) раковин. Он объясняет более половины общей изменчивости исследуемой системы признаков. Содержательно близкий фактор характерен также для обоих видов рода ксеропикта как из нативных [12], так и из инвазионных частей их видовых ареалов [Хлус, Солонинко, в печати]

Таблица 3. Характеристика основных факторов изменчивости морфометрических показателей *H. candicans*

Фактор	Собственное значение	Индивидуальная доля	Кумулятивная доля
F1	2,513	50,40	50,40
F2	1,747	35,02	85,42
F3	0,381	7,64	93,07
F4	0,346	6,93	100,00

F2 содержательно может быть интерпретован как фактор габитуальных пропорций крупноразмерных раковин; его вклад в общую структуру изменчивости – около трети. F3 и F4 условно можно объединить в группу радиальных факторов, поскольку каждый из них определяется одним из диаметров раковины (F3 – малым, F4 – большим); в обоих случаях факторные нагрузки значимых переменных имеют отрицательные значения.

Таблица 4. Результаты факторизации матрицы интеркорреляций морфометрических показателей раковин *H. candicans*

Параметры	Общность	Факторные нагрузки			
		фактор 1	фактор 2	фактор 3	фактор 4
ВЧ	0,946	-0,610	0,725	-0,141	-0,166
ВД	0,995	-0,675	0,514	-0,249	-0,460
МД	0,962	-0,594	0,581	-0,472	-0,220
ШУ	0,817	-0,790	0,384	-0,172	-0,124
ВУ	0,859	-0,808	0,376	-0,179	-0,179
КО	0,409	-0,232	0,574	-0,120	-0,105

Выводы. Таким образом, полученные результаты характеризуют морфометрическую структуру изолированной популяции *H. candicans* из зоны неистощимого использования и могут служить базовыми для сравнения с соответствующими структурными параметрами популяциями вида, населяющими антропогенно трансформированные (урбоэкосистемы, агроландшафты, рекреационные зоны) территории. Наиболее существенный вклад в морфометрическую изменчивость вида в Прут-Днестровском междуречье Украины вносят факторы общих размеров мелких раковин и габитуальных пропорций крупноразмерных раковин.

Список использованной литературы

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
2. Бережной А.В., Бережная Т.В. Лесостепная географическая зона, ее инвариант и его парагенетические звенья // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – С. 360-361.
3. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Визначник наземних молюсків України. – Львів, 2012. – 216 с.
4. Кантор Ю.И., Сысоев А.В. Каталог моллюсков России и сопредельных стран – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2005. – 625 с.
5. Лакин Г.В. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
6. Лихарев И.М., Раммельмейер Е.С. Наземные моллюски фауны СССР – М., 1952. – 511 с.
7. Маринич О.М., Пархоменко Г.О.. Петренко О.М., Шищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України // Укр. геогр. ж. 2003.№ 1. С. 16-21.
8. Навчально-краєзнавчий атлас Чернівецької області. – Львів: Афіша, 2000. – 25 с.
9. Неронов В.В. Лесостепной геоэкотон и его положение в системе зональных геосистем Северной Евразии // Акад. Л.С. Бергу - 130 лет: Сб. науч. статей. – Бендеры: Eco-TIRAS, 2006. – С. 224-231.
10. Николаев В.А. Ландшафтные экотоны // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2003. – № 6. – С. 3-10.
11. 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.
12. Хлус Л.Н. Конхиологическая изменчивость наземного брюхоногого моллюска Xeropicta krynyckii Kryn. (факторный анализ) // Проблемы почвенной зоологии (Матер. XV Всерос. совещ. по почв. зоологии). – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. – С. 162-165.
13. Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea. – Л.: Наука, 1978. – 384 с. (Фауна СССР. Моллюски.; Т. 3, вып. 6. Нов. сер., № 117).
14. Яворський І., Рибка К.М. Еколого-фауністична характеристика наземних молюсків м. Червонограда і його околиць // Вісник Львівського університету. Сер. Біол. – 2011. – Вип. 55. – С. 119 – 124.
15. Sysoev A., Schileyko A. Land Snails and Slugs of Russia and Adjacent Countries. – Sofia – Moscow: Pensoft, 2009. – Series Faunistica. – № 87. – 454 p.

ВЛИЯНИЕ ЭПОХИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗАТОПЛЕНИЙ НА РЕЛЬЕФ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДОЛИНЫ ДНЕСТРА

А.Л. Чепалыга
Институт географии РАН, Москва, Россия
tchepalyga@mail.ru

Введение

В конце ледникового периода в умеренной зоне Евразии сложилась своеобразная обстановка, совсем непохожая на современные природно-климатические условия послеледниковой эпохи. Сразу после максимума похолодания последнего ледникового периода 18-20 тыс. лет назад началось интенсивное потепление климата, сокращение и распад Скандинавского ледникового щита и деградация многолетней мерзлоты в Северной Евразии. Эти процессы сопровождались потопными явлениями Эпохи Экстремальных Затоплений (ЭЭЗ): речными сверхполоводьями, морскими трансгрессиями и междуречным заозериванием (палеоаласы).

В долинах рек и причерноморских лиманах нами обнаружены геоморфологические и геологические следы и свидетельства речных сверхполоводий и потопов. Эпохи Экстремальных Затоплений 17-11 тыс. лет назад (Чепалыга, 2010, 2012).

Они представлены эрозионными, эрозионно-аккумулятивными формами рельефа, аллювиальными и лиманно-морскими отложениями, а также наложенными на них следами многолетней мерзлоты, реликтового криогенного микрорельефа и эмбрионального перигляциального педогенеза. Все эти формы, отложения и процессы связаны между собой парагенетическими соотношениями и взаимосвязями и представляют единую систему эволюции природы в конце ледникового периода.

Геоморфологические и геологические следы и свидетельства потопных событий ЭЭЗ

1. Эрозионные формы рельефа (ЭФР)

1.1. Мисфитные долины (МД), не соответствующие по размерам и свойствам современным речным руслам.

1.2. Эрозионные палеоцирки (ЭПЦ) на бортах МД.

1.3. Макромеандры (ММ) – крупные палеорусла в МД, формирующие ЭПЦ.

1.4. Морские береговые линии Хвалынского и Новоэвксинского бассейнов в Прикаспийских равнинах и на шельфе Черного моря.

2. Эрозионно-аккумулятивные формы (ЭАФ)

2.1. Ложбины стока потопных вод (ЛСП), спилвэи (СВ) между морскими и речными бассейнами (Маныч, Босфор, Дарданеллы).

2.2. Склоновые криогенно-солифлюкционные (КСФ) мелкоземные слоистые толщи (лессовидные).

2.3. Эрозионные останцы Протеррас (ЭОП) на поймах и на молодых террасах, пример: Кременчук, Сарсы-Лиман.

3. Аккумулятивные формы и осадки (АФО)

3.1. Морские криосуспензиты (МКС) – перигляциальные донные отложения типа Red clays (Черное море), «шоколадных глин» (Каспий).

3.2. Речные криосуспензиты Протеррас (ПТ) и перигляциальный аллювий.

3.3 Озерные криосуспензиты (ОКС) – палеомерзлотные отложения на междуречьях (палеоаласы) и на склонах (Дивногорское палеоозеро).

3.4. Аккумулятивные пляжевые береговые линии (АБЛ) Хвалынских морских террас (Прикаспий).

4. Наложенные процессы и формы (НПФ)

4.1. Реликтовый криогенный микрорельеф (РКМ)

4.2. Инициальные (эмбриональные) криогенные палеопочвы (КПП): гидроморфные глееземы, пararендзимы.

4.3. Реликтовые мерзлотные деформации (РМД) типа солифлюкций и мерзлотных клиньев.

Мисфитные долины

Название misft или underfit valleys - «несоответсвующие» было дано Дьюри (Dury, 1954) для аномально широких долин Европы и Северной Америки как свидетельство эпох аномально высоких расходов в руслах рек

Мисфитные долины – это широкие днища речных долин и балок. Чрезмерно широкие днища долин (пойм) наших южных рек описаны еще В.В. Докучаевым (1878) в его классическом труде «Способы образования речных долин Европейской России», а также более детально изучены Н.И. Макавеевым (1955) в фундаментальной монографии «Русло реки и эрозия в ее бассейне». Это явление позже было связано с гипотезой мощного речного стока (Панин и др., 2001, 2011, 2012) и сверхполоводий (Чепалыга, 2006) в долинах рек в конце позднего плейстоцена (Эпоха Экстремальных Затоплений).

В низовьях Днестра мисфитная долина проявляется ниже городов Бендеры и Тирасполь и вплоть до Черного моря, где в условиях свободного меандрирования её ширина возрастает до 5- 10 км и более при ширине современного русла 100-200 м. Ярким примером аномально широких речных долин являются долины Когильника и Сараты. В нижнем течении их ширина на уровне поймы достигает соответственно 3-4 и 1-2 км. Аномально широкие днища долин можно видеть у их притоков (Чага, Скиноса, Чилигидер) и других рек Буджака: Ялпуг, Хаджидер, Алкалия, а также у долин Куяльников и Тилигула, Ингула, Южного Буга и др. Учитывая, что ширина современных русел Когильника и Сараты не превышает 50-60 и 20-30 м соответственно, можно предположить выработку долин более многоводными реками, чем современные. Для проверки эту гипотезу следует подтвердить путем обнаружения других признаков и следов повышенного стока, например, макромеандров и промежуточных террас во всю ширину днища долин.

Промежуточные террасы – Протеррасы (ПТ)

В строении речных долин Северного Причерноморья и других регионов юга Восточной Европы особое место занимает так называемая Протерраса (Chepalyga, 2012). Она располагается между самой молодой плейстоценовой террасой и голоценовой поймой. Протерраса прислонена к самой низкой I надпойменной террасе, сформированной в максимум последнего оледенения 18-20 тыс. лет назад и ложится на нее с разрывом. В свою очередь пойменная голоценовая терраса врезана в Протеррасу и прислонена к ней. Однако в ряде случаев уровень ПТ не поднимается выше поймы. Но часто, как в долинах Днестра и Буджака, Протерраса не только превышает по уровню пойму, но занимает почти всю ширину днища долины, кроме русла. В этом случае она часто выделяется как высокая пойма, хотя сложена самым молодым плейстоценовым аллювием (речные криосуспензиты).

Отличительной особенностью Протеррасы является почти полное отсутствие лессов и лессовидных покровных суглинков и автоморфных ископаемых почв. Даже нет Трубчевской (Дофиновской) глеевой почвы. Сразу под голоценовой ископаемой почвой залегает гидроморфная глеевая почва финального плейстоцена Дриас-3, а под ней – толща аллювиальных алевритов, суглинков, а еще ниже – супесей и песков со всеми признаками просхозогляциальной фации аллювия. Эти отложения образовались во время деградации последнего оледенения, когда склоны долины были еще скованы многолетней мерзлотой. Ежегодное сезонное протаивание вызывало на склонах солифлюкционные процессы, когда насыщенная влагой почва медленно смещалась вниз по склону. Мелкозем в виде суспензий сносился на дно долины и переполнял русла и другие водоемы, на дне которых отлагались морские криосуспензиты - смесь воды, глинистых и алевритовых фракций. Самый тонкий материал (илы, алевриты) выносится в приемные бассейны – лиманы и Черное море, где образовались осадки Новоэвксинского озерно-морского бассейна (морские криосуспензиты).

Возраст Протеррасы определяется по ее положению между I боровой террасой и поймой, что соответствует событиям ЭЭЗ (17-11 тыс. лет). Длительность формирования ПТ – 6 тыс. лет и близка к длительности Эпохи Экстремальных Затоплений. Последние исследования выявили более сложное строение ПТ с двумя-тремя разновозрастными и разновысотными уровнями террас.

В долине Днестра выделяется до трех вложенных (прислоненных) уровней аккумулятивных Протеррасы. В районе Слободзеи они имеют следующие высоты: низкая терраса (Эракт) – около 4 м, средняя (Кременчуг) – 9-10 м, верхняя (Слободзея-Русская) – 15 м.

В продольном профиле речных долин Буджака наиболее высокая и широкая Протерраса с тремя гипсометрическими уровнями и с аллювием максимальной мощности фиксируется в нижнем течении Когильника и Сараты примерно 10-50 км от устья. Выше по течению эта терраса почти не проявляется, т.к. вероятно размыта в значительной степени. Ниже по течению, начиная с устья, Протерраса расширяется, снижается еще больше и уходит под уровень моря. Ее отложения можно проследить по затопленным долинам на шельфе вплоть до изобаты -40 м. Именно на этой отметке, вероятно, находился уровень моря около 10 тыс. лет назад.

Начало формирования Протеррасы, вероятно относится к пику потопных событий Эпохи экстремальных затоплений 15-16 тыс. лет назад. В это время уровень Черного моря находился на отметке около -80 м. абс., а речные долины продолжались еще на 100-150 км.на юг до самого края Черноморского шельфа. Отложения Протеррасы выносились на внешний шельф и континентальный склон, где составляли основу для формирования морских осадков Новоэвксинского бассейна.

Реликтовый криогенный микрорельеф (РКМ)

Это явление ранее было описано в более северных районах Восточной Европы (Величко и др, 1996), приближенных к краю Валдайского оледенения, например, в бассейне Десны. РКМ характерен для зоны многолетней мерзлоты и развит не только в перигляциальной полосе покровных оледенений, но и в экстрагляциальной зоне проявляется в ослабленном виде, а здесь многолетняя мерзлота представлена не в типичном виде.

В долинах Когильника, Сараты, и их притоков этот микрорельеф покрывает большую часть поверхности Протеррасы. Из всего разнообразия РКМ здесь проявляется мелкобугристый и западинный микрорельеф с чередованием более или менее изометрических микропонижений и разделяющих их возвышений и бугров. Их характерная размерность 200-400 м, а амплитуда рельефа – до 5 метров. Максимальная высота бугров достигает 4-5 м, а понижений – до 0-1 м абс. На космоснимках потемнения отражают тени рельефа на буграх и увлажнение почв в микропонижениях, западинах, часто занятых водами эфемерных озерных водоемов. Этот рельеф прослеживается на поверхности ПТ выше 15 км в долине Когильника и 5 км в долине Сараты.

Ближе к устью рек в полосе шириной от моря 15-4 км прослеживается зона затопленных микропонижений с сетью микроозер изометрической формы и средней размерностью 300-500 м., соединенных между собой протоками. Они напоминают современные озерные системы в зоне развития многолетней мерзлоты типа аласов Центральной Якутии и других регионов Субарктики. Для ископаемых микроозерных водоемов перигляциальной зоны употребляется термин «палеоаласы» (Порожнякова)

Наконец, в устьевой зоне, примыкающей к лиману Сасык, эти криогенные микрозападины и палеоаласы затоплены водами лимана и образуют в 3-4 км прибрежной полосе причудливый рельеф извилистой береговой линии заливов, проливов и микроостровов.

Аналогичная зональность РКМ может быть выявлена также в низовьях Днестра.

Наиболее четко РКМ проявляется на поверхности самого низкого и молодого уровня Протеррасы, а в разрезе террасы – сразу под голоценовой почвой на уровне гидроморфной почвы и культурного слоя стоянки Белолесье с датой C^{14} около 10 тыс. лет. Наиболее вероятно, что РКМ связан с похолоданием позднего дриаса DRII в самом конце плейстоцена (10,5-11,0 тыс. лет).

На более высоких уровнях Протеррасы у подножья крутых склонов РКМ пока не обнаружен, возможно он замаскирован под делювиальным покровом. Но на отдалении от склонов РКМ слабо проявляется на среднем и верхнем уровнях, например, у устья Чачи, станции Гнаденталь и в Новоселовке. Возможно, это самые ранние генерации РКМ после LGM, связанные с похолоданиями среднего и позднего дриаса (DRII и DRI).

РКМ в долинах Буджака выявляется пока только в рельефе по космоснимкам в радиодиапазоне. Для подтверждения этой гипотезы необходимо провести натурные исследования, в первую очередь, вскрытие элементов РКМ в траншеях.

Макромеандры (палеоизлучины)

Макромеандры – это остатки крупных палеорусел и расширения долин при их свободноммеандрировании. Они оставили следы в бортах долин в виде эрозионных цирков, широких изгибов речных долин, но и аккумулятивные формы палеорусел в виде аномально крупных грив в долинах Днестра, Когильника и Сараты не обнаружены. Отчетливые палеоизлучины хорошо видны на космоснимках в низовьях Тилигула, Ингула, Ингульца, Куяльников, Когильника, причем в причерноморской части они затоплены водами лиманов.

Возраст макромеандров определяется их соотношением с Промежуточной террасой и эрозионными цирками палеорусел в бортах долин и находится в интервале от 16-17 до 10 тыс. лет. Возможно, обнаружение более древних палеомеандров – 15-130 и 40-28 тыс. лет (Панин, 2012).

Эрозионные палеоцирки (ЭМП)

Наиболее четко выраженные в рельефе следы потопных событий ЭЭЗ, связанных с деятельностью ММ. Они хорошо сохранились в виде цирковидных выемок в бортах долины и уступах высоких террас. Их морфологические типы разнообразны по размерам, форме, возрасту и пространственным параметрам: одиночные, серийные, вложенные (матрешечные) и полигенитические типы.

Среди одиночных ЭМП выделяются Копанско-Талмазский и Хаджимусский. По размерам 8 и 3,8 км они примерно соответствуют ММ с близким размером излучин. Хаджимуский полигенетический ЭМП сформировался также под влиянием береговой эрозии исчезнувшего (осушенного) озера. Это самый молодой палеоцирк связанный с нижним уровнем Протеррасы.

Из вложенных цирков выявлены Кицканский и Терновский ЭМП с тремя размерными и разновозрастными генерациями каждый.

Самый крупный ЭМП – Тираспольский имеет длину по хорде 16,5 км, глубину врезания в борт долины 7,2 км и наиболее древний возраст (ранее LGM), т.к. срезается более молодыми палеоцирками. Выявленные три размерных генерации палеоцирков коррелируются с тремя уровнями Протеррасы: самые крупные ЭМП соответствуют самому высокому и древнему уровню, а самый мелкий – самому низкому уровню.

Из серийных ЭМП в рельефе четко выделяется Ботнинская серия палеоцирков на правом берегу р. Ботна выше с. Кицканы. Эта цепочка включает четыре ЭМП (Ботна-1,2,3,4) с длиной по хорде 3,0-3,5 км, что соответствует размерам расходов Палео-Ботны.

Эрозионные останцы Протеррасы (ЭОП)

ЭОП разных уровней Протеррасы посреди поймы Днестра известны в с. Кременчуг напротив с. Слободзея, Сарсы-лиман юго-западнее с. Терновка и др. Останец Кременчуг ранее интерпретировался как «дюна», а Сарсы-лиман до сих пор не был известен как отдельный останец ПТ.

Выводы

Генезис почвообразующих отложений и морфология рельефа определяют свойства и плодородие почв, а также инженерно-геологические параметры для фундаментов и строительства.

Наиболее перспективными объектами для почвоведения и плодородия почв (Величко и др, 1996) представляются формы РКМ, покрывающего большую часть территории долины Днестра.

Выявленный генезис геоморфологии долины и свойств отложений может быть использован в хозяйственных целях: землеустройства, земледелии, проектировании долговременных сооружений и др. Этими прикладными исследованиями занимаются почвоведы России в институте почвоведения РАН в Пущино, в Украине и в институте почвоведения им. Димо АН Молдовы.

Литература

Dury G.H. Contribution to a general theory of meandering valleys. American journal Science. 1954. Vol. 252. P. 193-224.

Макавеев Н.И.. Русло реки и эрозия в её бассейне. Москва. АН СССР. 1955.

Чепалыга А.Л. Всемирный потоп как реальное палеогидрологическое событие. Глава в кн. Экстремальные гидрологические ситуации. Коллективная монография. М., Медиа-ПРЕСС, 2010. С. 180-214.

Chepalyga A.L., Pirogov A.N., Chepalyga R.J. Fluvial geoarcheology of East European valleys (Dniester, Kogylnik, Don) during extreme inundation epoch. Geomorphic processes and Geoarchaeology. From Landscape Archaeology to Archaeotourism. Int. conf, Aug. 20-24, 2012. Moscow-Smolensk, Russia.

Панин А.В., Сидорчук А.Ю. Баслеров С.В., Борисова О.К., Ковалюх Н.Н., Шеремецкая Е.Д. Основные этапы истории речных долин центра Русской равнины в позднем Валдае и Голоцене: результты исследований в среднем течении р. Сейм. Геоморфология, № 2, 2001. С.19-33.

Панин А.В., Матлахова Е.Ю., Беляев Ю.Р. и др. Осадконакопление и формирование террас в речных долинах центра Русской равнины во второй половине позднего плейстоцена // Бюлл. комиссии по изучению четвертичного периода №71, 2011.

Панин А.В., А.Ю. Сидорчук, М.В. Власов. Мощный поздневалдайский речной сток в бассейне Дона. Изв. РАН, сер. геогр., М.: Наука, 2012.

Величко А.А., Морозова Т.Д., Нечаев В.П., Порожнякова О.М. Палеокриогенез, почвенный покров и земледелие. Наука. М. 1996.

ДОЛИНА ДНЕСТРА КАК ДРЕВНЕЙШИЙ ЦЕНТР АНТРОПОГЕНЕЗА (ОЛДОВАЙСКАЯ КУЛЬТУРА) НА ПУТИ ПЕРВИЧНОГО ЗАСЕЛЕНИЯ ЕВРОПЫ

А.Л. Чепалыга

Институт географии РАН, Москва, Россия

tchepalyga@mail.ru

Введение

До последнего времени считалось, что стоянки древнего человека в пределах Северного Кавказа и Восточной Европы ограничивались возрастом 450 тыс. лет. В последние годы в ходе раскопок и разведочных работ были открыты и изучены уникальные стоянки древнейшего палеолита (олдувайской и ашельской культур) в Дагестане: Айникаб, Мухкай, Дарвагчай и др., на Северном Кавказе: Родники и в долине Днестра: Байраки, Грушка, Хоробра, Погребя и др. (Амирханов и др., 2012, Щелинский 2010, Анисюткин и др., 2012, Чепалыга и др. 2012, Chepalyga et al, 2012). Авторами были детально изучены разрезы культурных слоев в Восточной Европе (стоянки Байраки и Крецешты в долине Днестра) и на Северном Кавказе (стоянка Мухкай-2). На основе проведенных комплексных междисциплинарных исследований реконструированы **геоэкологические ареалы** обитания и миграций древнейших архантропов в Северо-западной Евразии.

Результаты раскопок

Восточная Европа, долина Днестра. Стратиграфия и хронология культурных слоёв раннего палеолита основывается на результатах детального изучения строения и морфологии террас Днестра. В долине Нижнего Днестра выявлена и подробно изучена уникальная система речных террас, самая полная в мире, за последние 4,5 миллиона лет. Общепринятая сейчас террасовая последовательность включает 11 подпойменных террас [Чепалыга, 1967]. Стоянка Байраки открыта Анисюткиным в 2010 г., геологические условия изучены А.Л. Чепалыгой (2011, 2012). Стратиграфически комплексы каменных орудий этой многослойной стоянки связаны с отложениями VII террасы левобережного Днестра. Нижний культурный слой с олдувайскими орудиями залегают в русловой фации аллювия, средний - в гидроморфной почве в кровле пойменного аллювия, а верхний (ашельский) — в красноцветной ископаемой почве.

В сентябре 2012 года при проведении разведочных работ, в районе г. Дубоссары Н.К. Анисюткиным и В.Н. Степанчуком открыта ещё одна стоянка с орудиями олдувайского типа - Крецешты. Стоянка расположена в заброшенном гравийном карьере на северной окраине г. Дубоссары, координаты: 47º 12' 22" с.ш. 29° 09' 00" в.д. Орудия происходят из аналогичной фации стоянки Байраки – грубого руслового аллювия, это - гравийно-галечная толща, перекрытая тонкой плитой песчаника. Судя по гипсометрии, геоморфологическому положению

и геологии, эти отложения являются продолжением аллювия VII Кицканской террасы в 4 км северо-западнее стоянки Байраки и являются одновозратными (Анисюткин, Степанчук, Чепалыга, 2013 в печати).

Северный Кавказ, Дагестан. В Акушинском районе (междуречье рр. Акуша и Усиша) в 2006 году Х.А. Амирхановым открыта группа стоянок (Айникаб, Мухкай-1, 2, Гегалашур) с олдувайскими орудиями. Наиболее детально изучена стоянка Мухкай-2. Для определения возраста археологических культур наиболее информативными являются результаты палеомагнитных исследований. На стоянке Мухкай-2 выявлен эпизод Харамилло ив эпохе Матуяма и более молодой эпизод Камикатсура 850 тыс. лет. Установлен возраст стоянки Мухкай-2 от 0,8 до 1,5 млн. лет с возможным дальнейшим удревнением (Чепалыга и др., 2012, 2013). На основе изучения отложений с культурными слоями олдована выделено новое стратиграфическое подразделение для горного Кавказа – Акушинская свита эоплейстоцена (Chepalyga, Amirkhanov, et al, 2012). Установлены её морфологические и гипсометрические параметры: 5 изолированных кластеров общей площадью 0,78 км^2, общая мощность отложений с орудиями – до 80 м., абс. высоты поверхности и цоколя Акушинской свиты от 1620 до 1499 м соответственно. Стратотип свиты описан в раскопе разреза Мухкай-2 с олдувайскими орудиями.

На основании литологических и палеонтологических исследований выявлено сложное строение акушинской свиты: циклическое чередование грубообломочных (галечно-валунных с гравийно-песчаным заполнителем) и тонкозернистых (алеврито-глинистых) пачек мощностью от 3-5 до10-12 метров каждая. Грубообломочные отложения имеют аллювиально-пролювиальный и прибрежно-лагунный генезис, а тонкозернистые - лагунно-морской. Основанием для отнесения к морскому генезису являются: преобладание глинистых фракций (90%), большая мощность (десятки метров), наличие аутигенного глауконита – минерала морского происхождения. Палеонтологические остатки подтверждают морское происхождение свиты: двустворки моллюсков апшеронского типа, а также солоноватоводный нанопланктон Spiniferites ramosus, встречающийся в акчагыльско–апшеронских морских отложениях Прикаспия.

Циклическое строение акушинской свиты является отражением эвстатических колебаний уровня Апшеронского моря, при этом, грубообломочные пачки отражают фазы морских регрессий, а тонкозернистые – трансгрессивных фаз подъема уровня моря, когда воды апшеронского бассейна проникали глубоко вверх по долинам рек и образовывали лагуны, с глинистыми осадками.

Колебания уровня моря, связанные с климатическими осцилляциями, выявленные по палинологическим данным: чередование более теплых (растительность с вечнозелеными криптомериевые и таксодиевые) и более холодных эпох (темнохвойные леса - ель, тсуга и мелколиственные – береза, ольха).

Реконструкция миграций древнейших архантропов из Африки в Европу

Направления миграций. Направление движения древнейших архантропов из Африки в Азию вначале (в интервале 1,8 - 1,5 млн. лет) проходила почти строго меридионально с юга на север в полосе шириной 500 км (между 40º и 47º в.д.) от Северо-Восточной Африки в Южную Аравию и далее на Ближний Восток и Закавказье. Другие направления в это время были блокированы водными барьерами: северо-западное направление блокировалось Средиземным морем (Калабрийский бассейн), восточное – Индийским океаном и морским бассейном Персидско-Месопотамского залива. Восточное направление миграции в сторону Южной и Ю-В Азии стало возможным только после пересечения с юга на север Аравии или через периодически осушаемый Ормузский пролив (2,0 – 1,8 млн лет) оставалось только северное и северо-восточное направление через пустыни Центральной Азии, но оно не имеет пока никаких фактических подтверждений в виде древних стоянок. Возможно его и не было из-за водного барьера в Каспийской впадине, где в это время располагался Апшеронский морской бассейн, который блокировал пути в Центральную Азию. Кроме того, здесь уже сформировалась аридная зона пустынного типа, неблагоприятная для миграций. Об этом свидетельствуют споро-пыльцевые данные из апшеронских отложений Закаспия и Северного Прикаспия. Итак, северо-восточное направление миграций блокировалось двумя барьерами: водным и ландшафтным.

Что касается миграций архантропов через Кавказ, то в самом начале апшеронского века (1,8-1,6 млн. лет) ещё функционировал Евфратский пролив, правда с односторонним сбросом пресных вод в Средиземное море. В этом случае, Западное Предкавказье и Северо-Восточный Кавказ могли быть в начале апшерона блокированы реликтовым бассейном Евфратского пролива от африканских миграций. Аналогично этот барьер мог быть преградой на пути миграций на запад через Анатолию на Балканы. Тем более, что между Эгейским и Черным морями уже сформировались обширные бассейны и сквозной сухопутный проход из Анатолии на Балканы стал проблематичен.

Эти миграции происходили в благоприятных условиях: при отсутствии барьеров и в более-менее однородных природно-климатических условиях, сходных с африканскими. К этому времени исчезли водные барьеры в виде проливов: Бабэльмандебский, Евфратский, Ормузский. На их месте возникли сухопутные мосты. На континенте не существовало барьеров виде высоких горных массивов, пустынь, сплошных лесных зон. На пути миграций господствовали ландшафты сходные с саваннами Африки с чередованием открытых степных и небольших лесных участков. Фауна тоже была близка к африканской: преобладали слоны, носороги, бизоны, газели, лошади, олени, свиньи, а также гиены, шакалы, лисицы и другие хищники.

Достигнув 45º-46º с.ш. направление миграций архантропов резко изменилась от субмеридионального на субширотное и повернулось на запад в сторону Западной Европы, где расположены изученные нами олдувайские стоянки на реке Днестр. Причина резкой смены направления миграций объясняется тем, что в это время появился водный барьер: Манычский пролив и Азово-Кубанский залив Апшеронского моря. Во-вторых, севернее 45°-48° градуса с.ш. вероятно существовал другой барьер (ландшафтный) - сплошные лесные массивы субширотной ориентации, аналогичные современной лесной зоне Северной Евразии (тайга, смешанные и широколиственные леса).

Таким образом, основные пути миграций из Африки в Европу проходили вдоль морских побережий (рис.): Красное, Средиземное, Черное, Каспийское моря, а также по долинам великих рек: Дуная, Днестра, Южного Буга (?).

Реконструкция этапов миграций. Выполнена реконструкция основных этапов миграций архантропов из Африки в Северно-Западную Евразию. Начало миграции архантропов может быть датировано по стоянкам в Африке (Афар, Сокотра) и Южном Йемене (Аль-Гуза) около 1,5-2 млн лет (Деревянко, 2009; Амирханов, 2008). Начальный этап: форсирование Бабэльмандебского пролива и начало движения в северном направлении с 15° с.ш., около 2,0 млн. лет и формирование плацдарма архантропов в Южной Аравии.

1 этап: пересечение Аравии с юга на север далее на Ближний Восток, Закавказье (Дманиси) и Дагестан – от 2,0 млн до 1,5 – 1,8 млн лет. От 15 с.ш. до 43° с.ш. (около 3300 км) было пройдено за 200-500 тыс лет. Скорость миграции могла составлять около 10 км за 1 тыс лет. Первый этап характеризуется быстрой миграцией в субмеридиональном направлении. Это можно объяснить перемещением в более-менее однородных условиях платообразных равнин Аравии и Армянского нагорья (в то время невысокие плато) и в условиях саванного ландшафта, привычного для африканских архантропов.

2-й этап: заселение Северного Кавказа до барьера - Манычского пролива 1,5 - 1,2 млн лет. Меридиональная миграция от 43 до 47° с.ш., 600 км за 300 тыс лет. Скорость 2 км за тыс лет. Второй этап движения на север до 47-48 с.ш. отмечается замедлением темпов миграции и остановки на рубеже Манычского пролива и лесной зоны Евразии. Замедление скорости миграции может объясняться как наличием барьеров, так и достижением пределов адаптации к изменяющимся к северу природным условиям.

3-й этап: поворот направления миграций на 90° с меридионального на субширотное в полосе 45-47° с.ш. Миграции (1,2 - 1,0 млн лет) проходили от Северного Кавказа к Северному Причерноморью (долины Днестра и Дуная), огибая с юга Крым и Азовский залив Апшеронского моря.

4-й этап: Северное Причерноморье – Западная Европа. Субширотное направление. 1,0 – 0,8 млн лет. 2500 км, 12 км за 1 тыс. лет. Третий и четвертый этап – поворот миграций на запад, в Европу, характеризовался ускорением миграций в субширотном направлении, что объясняется однородностью природной среды в пределах одной природной зоны.

Таким образом, долина Днестра представляется ключевым регионом на пути миграций древнейших архантропов из Африки через Ближний Восток, Кавказ и Северо-Черноморский коридор в Центральную и Западную Европу.

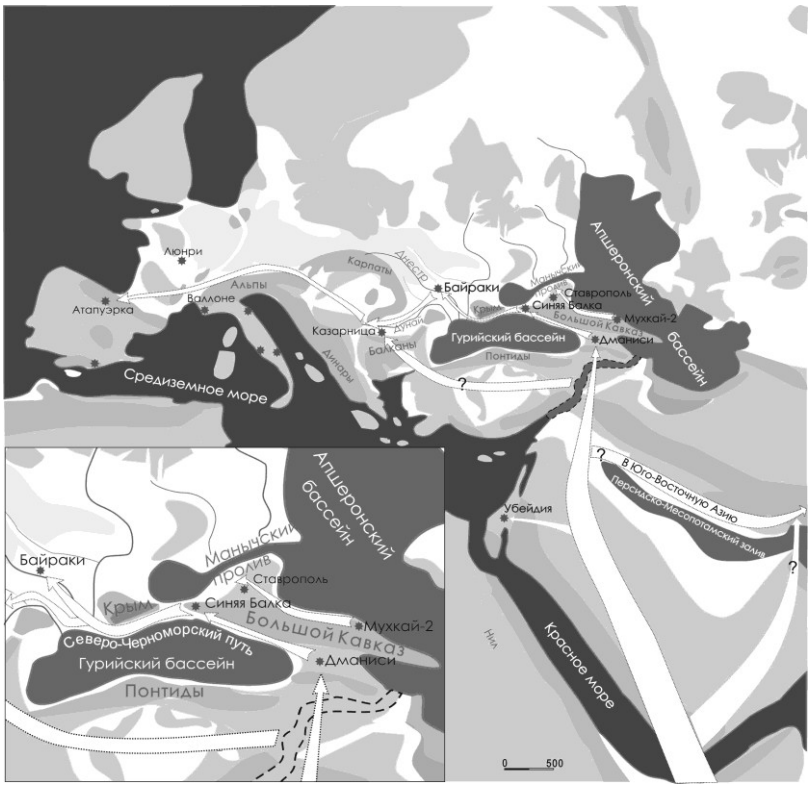


Рис. Реконструкция основных путей миграций архантропов из Африки в Европу (1,8-1,0 млн лет назад).

Список литературы

Чепалыга А. Л. Этапы формирования геоэкологических ареалов как среды обитания и путей миграции архантропов в нижнем и среднем плейстоцене Кавказа и Восточной Европы / Мат. Всерос. науч. конф.: Мегаструктура Евразийского мира: основные этапы формирования. ИА РАН. Москва, 4–6 дек., 2012 г. С. 59–66.

Чепалыга А. Л., Амирханов Х. А., Трубихин В. М. Палеомагнитные данные к датировке многослойной стоянки раннего плейстоцена Айникаб-1 (Центральный Дагестан) / Древние миграции человека в Евразии. Мат. междунар. симп., 6–12 сент. 2009 г. Махачкала. Новосибирск: изд. Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2009. С. 36–41.

Chepalyga A.L. Amirkhanov Kh.A., Trubikhin V.M., Sadchikova T.A., Pirogov A.N., Taimazov A I. Geoarchaeology of the earliest paleolithic sites (oldowan) in the north Caucasus and the East Europe. Int. Conf.: Geomorphic processes and geoarchaeology. Moscow-Smolensk, Russia, Aug. 20–24, 2012. P. 57–62.

Анисюткин Н.К., Коваленко С.И., Бурлаку В.А., Очередной А.К., Чепалыга А.Л. Байраки – новая стоянка раннего палеолита на нижнем Днестре. Археология, этнография и антропология Евразии. № 3 (51). Изд. СО РАН, Новосибирск. 2012. Сс. 2 - 10.

Чепалыга А.Л., Н.К. Анисюткин, Т.А. Садчикова. Древнейшая в Восточной Европе палеолитическая стоянка Байраки на Днестре: геохронология, палеосреда, археология. Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. № 71. М.: ГЕОС. 2012. Сс. 75-94.

Чепалыга А.Л., Амирханов Х.А., Садчикова Т.А., Трубихин В.М., Пирогов А.Н. Геоархеология олдувайских стоянок горного Дагестана. Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. № 72. М.: ГЕОС. 2013. Сс. 73-94.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ: 11-06-12020-офи-м-2011 «Этапы формирования геоэкологических ареалов как среды обитания и путей миграции архантропов в нижнем и среднем плейстоцене Кавказа и Восточной Европы», 11-06-12015-офи-м-2011 «Нижний и средний плейстоцен: ранние миграции архантропов в Евразии» и 12-06-96511-р_юг_а «Реконструкция природной среды раннепалеолитических памятников нового геоархеологического района на Акушинско-Левашинском плато (Дагестан) с применением естественнонаучных методов».

РАБОЧИЕ КОНЦЕПЦИИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ РЕКИ ДНЕСТР И ЕЁ ИХТИОФАУНЫ

Л.В. Чепурнова*, В.К. Романеску**
** Молдавский государственный университет,*
ул. М. Когэлничану 65[A], Кишинёв; MD-2009, Р. Молдова; тел. (+373 22) 577693
*** Институт зоологии АНМ, ул. Академией 1, Кишинёв, MD-2028, Молдова*
Тел.(+373 22) 739918; e-mail: romanescuvc@gmail.com

О проблемах реки Днестр со времени её зарегулирования писали многие авторы (Чепурнов, Бурнашев 1954; Ярошенко 1957; Бызгу и др. 1964; Чепурнова 1973, 1975, 2004; Долгий 1993; Тромбицкий, Мошу, Шарапановская, Романеску 2012 и другие).

Нами на протяжении нескольких десятилетий осуществлялся мониторинг состояния популяций днестровских рыб, систематически проводились контрольные ловы в разные сезоны. Изучались размерно-возрастная и половая структура популяций и размножение с использованием метода гистофизиологии.

Мы убедились, что и река, и её ихтиофауна регрессируют быстрыми темпами. Изучив обширную литературу о состоянии других рек (Рейн, Темза, Волга, Дунай и многие другие), мы нашли сходство процессов, протекавших в них под прессом антропогенных воздействий. Кроме того, мы являлись свидетелями и участниками различных событий, связанных с рекой Днестр.

Так, один из авторов входил в число разработчиков проекта по реконструкции Дубэсарской ГЭС, совместно с институтом Укргидропроект (г. Харьков), и хорошо знаком с планами и схемами реконструкций. Авторы знакомы также с работой речного порта г. Бендеры по ежегодной расчистке русла реки Днестр с целью сохранения судоходства и улучшения условий миграции для анадромных мигрантов – осетровых рыб и др. Нами до настоящего времени изучается состояние ихтиофауны реки, что дало возможность сформулировать теорию «минимизации» (Чепурнова, 1991). Эта теория объясняет процессы, протекающие в ихтиофауне на разных структурных уровнях: клеточном, органном, организменном, популяционном и биоценотическом. На этой основе нами предлагается схема действий для улучшения состояния реки Днестр и её ихтиофауны, не только как ресурса, но и как экосистемы, способной к самоочищению.

Первая причина деградации Днестра как экосистемы – изменение водности (сокращение объёма стока в результате гидростроительства, сокращение водности притоков и исчезновение родников, некомпетентное управление уровнем воды, уничтожение деревьев на берегах, увеличение потребления воды городами и др.).

Вторая причина деградации реки – отсутствие современного, щадящего флору и фауну подхода к водопользованию. Водопользователями должны учитываться интересы гидробионтов в период размножения, питания и зимовки. Для этого нужна чёткая координация пропуска воды с Верхнеднестровского гидроэнергокомплекса и Дубэсарской ГЭС и организациями, забирающими воду из реки в эти периоды.

Третья причина – ухудшение качества воды. Улучшение качества должно быть обеспеченно очистными сооружениями, однако в настоящее время они не справляются с этой функцией, так как устарели морально и функционально.

Необходимо восстановить 500-метровую береговую зону, запретную для садов, огородов, ядохимикатов и воссоздать в ней лесозащиту берегов от эрозии по рекомендации ботаников, за счёт компенсационных средств от штрафов.

Все организации-водопользователи обязаны компенсировать ущерб, наносимый экосистемам реки.

Исходя из вышесказанного, мы предлагаем концепции для улучшения состояния реки как живой экосистемы.

Концепция для улучшения состояния реки Днестр

1. Необходимо ежегодно прочищать фарватер Днестра ниже Дубэсарской ГЭС (очистка от ила строго под наблюдением геологической службы и Службы рыбоохраны), углубление ложа реки по её руслу. При этом песок и гравий не должны извлекаться из реки безвозвратно, а переноситься выше по течению с формированием нерестилищ для рыб литофилов и

псаммофилов в соответствии с проектами, утвержденными Министерством окружающей среды. В связи с этим можно восстановить также малое судоходство.

Если это не сделать, то Днестр превратится в систему прудов, отделённых мелями и островами (бывшие перекаты) (по неопубликованным данным М.С. Бурнашева ихтиолога кафедры зоологии КГУ) (Рис. 1).

Рис.1. Песчаные острова в центре реки, заросшие деревьями и кустарниками.

На основе этого предложения мы рекомендуем осуществить международный проект (Молдова, включая Приднестровье, и Украина) по экологически обоснованной расчистке фарватера реки Днестр.

Расчистка фарватера внесёт существенное улучшение в состояние реки и её ихтиофауны, увеличится скорость течения, уменьшится угроза зарастания и паводкового затопления берегов. При этом песок и гравий не должны безвозвратно извлекаться из реки, и идти на формирование нерестилищ в русле. Получат возможность сюда вернуться популяции промысловых рыб, таких как осетровые (белуга, севрюга, осётр, шип и др., при условии создания рыбохода и рыбопропускного шлюза), возобновят миграцию чехонь, сельдь, кумжа, вырезуб и другие анадромные мигранты.

2. Следует возобновить работу над проектом по реконструкции Дубэсарской ГЭС, путём восстановления контакта с Укргидропроектом (г. Харьков). В этом институте имеются планы и схемы по реконструкции (совместно с кафедрой зоологии КГУ, рыбохозяйственное обоснование сделано Чепурновой Л.В.). Предусмотреть строительство рыбохода и рыбопропускного шлюза, для постоянного течения снижающего угрозы наводнений и зарастания. В случае отсутствия внимания к реконструкции Дубэсарской ГЭС, могут произойти события аналогичные катастрофе на Саяно-Шушенской ГЭС с последующими наводнениями.

3. Необходимо уничтожить перемычку, отделяющую приплотинный участок между Дубэсарской ГЭС и мостом г. Криулень на месте опор старого моста, а также расчистить мели, образовавшиеся в этом месте.

4. Повышение водности притоков, углубление и расчистка их устьев, недопущение загрязнения (местные власти должны расчищать реки), максимальное увеличение штрафов за загрязнение и полученные от них средства должны идти на очистку. Это приведёт к увеличению водности и улучшению их хозяйственного использования.

5. Возобновление исследования Дубэсарского водохранилища и его очистка от ила. Необходимо восстановить исследование химического состава ила, и если он не содержит вредных веществ, то его можно использовать для удобрения (Если содержит вредные вещества, решить, как их изъять и обезвредить).

6. Очистка реки Днестр от зарастания (механическая очистка от растений исключается):

а) при условии расчистки фарватера повышается скорость течения, глубина, уменьшится зарастание;

б) если Дубэсарская ГЭС будет реконструирована с созданием рыбохода и рыбопропускного шлюза с правой стороны плотины, это позволит создать дополнительное течение в этой части реки, что также уменьшить зарастание;

в) инициировать специальную экологическую программу под названием «Амур» для разведения и максимального зарыбления рыбами-фитофагами во всех зарастающих участках (белый амур). Биологическая мелиорация. Средства можно получить от штрафов, наложенных Службой рыбоохраны и экологическим инспекторатом.

7. Усиление мониторинга режима уровня, с учётом всех потребностей для экосистемы Днестра: воспроизводства рыб, их питания и зимовки.

8. Полный запрет на разрушение структуры ложа реки путём изъятия песка и гравия, так как оно не восстанавливается, что приводит к размыву (эрозии) берегов и заиливанию. А расчистку фарватера вести под строгим наблюдением специализированных служб, на основе утверждённых Министерством окружающей среды проектов без нарушения целостности ложа реки.

9. Проблема обвалования и наводнений, дамбы необходимо располагать как направляющие течение реки, так чтобы уводить течение от населённых пунктов.

10. Использование весенних паводков для улучшения естественного воспроизводства рыб: переход от защиты дамбами сельскохозяйственных угодий к защите населенных пунктов и создание участков для нереста рыб фитофилов.

11. Разработать жестокий режим высоких штрафов не только с учреждений, но и с виновных лиц за сброс неочищенных стоков в Днестр (Сороки, Резина, Рыбница, Дубэсарь, Тирасполь, Бендеры и др.), а также через его притоки (Кишинёв, Оргеев, Новые Анены и др.).

12. При планировании весеннего экологического попуска исходить из потребностей ихтиофауны в создании оптимальных условий для нереста (с учетом реального температурного режима и потребности в воде).

Концепция оздоровления ихтиофауны

1. Сделать рыбоход и рыбопропускной шлюз для анадромных мигрантов в плотине Дубэсарской ГЭС, тогда нерестилища будут располагаться и выше плотины.
2. Расчистка и углубление фарватера вернёт эндемиков – подуста, усача, чопа и крупных анадромных мигрантов – осетровых, а также сельди, чехони, вырезуба, тарани, кумжи и других.
3. Реанимировать рыбхозы и построить новый в с. Оксентя, в приплотинном участке Дубэсарской ГЭС по воспроизводству литофильных рыб (осетровых, рыбца, усача, чопа и др.).
4. Сделать карту нерестилищ рыб и усилить их охрану Службой рыбоохраны.
5. Организовать заказники в метах обитания и размножения ценных видов рыб (усач, рыбец, подуст, чоп и др.) и запретить их лов до стабилизации состояния их популяций.
6. Организовать стационар – биологическую станцию Днестра на опоре старого моста возле с. Лунга с целью экологической и научной пропаганды, под эгидой МолдГУ и АН Молдовы (Рис. 2).
7. Строго соблюдать порядок и квоты лицензирования на вылов рыбы, при учёте видового состава и производителей, с учётом достижения половой зрелости и промысловой меры.
8. Квота должна учитывать сохранение численности производителей в стадах промысловых рыб.

Рис. 2. Опора старого моста напротив с. Лунга.

Литература

1. Бызгу С.Е., Дымчишина-Кривенцова Т.Д., Набережный А.И., Томнатик Е.Н., Шаларь В.М., Ярошенко М.Ф. Дубоссарское водохранилище. М.: Наука, 1964. 229 с.
2. Долгий В.Н. Ихтиофауна бассейнов Днестра и Прута. Кишинёв: Штиинца, 1993. 322 с.
3. Тромбицкий И., Мошу А., Шарапановская Т., Романеску В., Урсу В., Беженарь В. Молдавско-украинские ихтиологические исследования трансграничного Нижнего Днестра в 2011 году (Молдавский участок) / Мат. IV междунар. науч.-практ. конф. «Геоэколог. и биоэколог. пробл. Сев. Причерноморья». Тирасполь, 2012. С. 303-311.
4. Чепурнова Л.В. Влияние гидростроительства на популяции рыб Днестра. Кишинёв, 1973. 73 с.
5. Чепурнова Л.В. Размножение днестровских рыб (осетровых, сельдевых, окунёвых). Кишинёв, 1975. 70 с.
6. Чепурнова Л.В. Закономерности функций гонад, размножения и состояния популяций рыб бассейна реки Днестр в условиях гидростроительства. Кишинёв: Штиинца, 1991. 161 с.
7. Чепурнова Л.В. Инструкция и методика по биологическому обоснованию сроков запрета на вылов промысловых видов рыб (на примере ихтиофауны реки Днестр). Кишинёв: Eco-TIRAS, 2007. 16 с.

POTENŢIALUL TURISTIC AL PARCURILOR MOŞIEREŞTI DIN REPUBLICA MOLDOVA

Cristina Ciobanu

Institutul de Ecologie şi Geografie al Academiei de Ştiinţe a Moldovei
str. Academiei 1, or. Chişinău, MD-2028, Republica Moldova
Tel: +373 22 28-72-15 (serviciu), +373 699 19 680 (mobil), e-mail: casiopeea@hotmail.com

Introducere

Potenţialul turistic al Republicii Moldova este bogat, divers şi interesant. El este format din creaţiile mâinii omului din care fac parte vestigiile arheologice, muzeele, clădirile cu o valoare deosebită, tradiţiile şi obiceiurile populare, şi altele, toate acestea însumează potenţialul turistic antropic. O altă parte sunt formele de relief spectaculoase, rezervaţiile naturale, cascadele, arborii seculari şi alte formaţiuni sau asociaţii de origine naturală care formează potenţialul turistic natural.

O categorie aparte din potenţialul turistic natural sunt parcurile vechi moşiereşti. Ele reprezintă adevărate valori turistice ale republicii, fiind obiective turistice complexe, creaţii ale arhitecturii peisajere locale. Parcurile sunt o parte a artei grădinăritului europene şi ruse de la mijlocul secolului

XIX-începutul secolului XX [1], pe atunci teritoriul actual al Republicii Moldova era parte a Imperiul Rus. Datorită colecţiilor bogate de plante, multe parcuri sunt dendrologice. Majoritatea parcurilor dendrologice sunt concentrate în zonele de silvostepă din nordul şi silvică din centrul Republicii Moldova, zonă cu soluri fertile şi bogate în cernoziom. În zona de sud a republicii, zonă de stepă, cu regret, săracă în păduri, au fost create mai puţine parcuri [2], multe din ele sunt situate în bazinul fluviului Nistru.

Materiale şi metode

Obiect al cercetării a servit potenţialul turistic natural din republică, categoria parcurilor moşiereşti, cu accent pe parcurile din bazinul Nistrului. În realizarea studiului s-au utilizat metode precum analiza, descrierea, comparaţia [3], dar şi cercetarea efectuată direct la faţa locului, în cadrul parcurilor.

Noţiunea de potenţial turistic al unui teritoriu sau staţiune turistică este definit ca ansamblul componentelor naturale, cultural-istorice şi economico-sociale, recunoscute ştiinţific, cantitativ şi calitativ şi dovedite prin practică şi care prezintă posibilităţi de valorificare turistică şi dau o anumită funcţionalitate pentru turism, iar potenţialul turistic natural reliefat în studiu, reprezintă totalitatea resurselor turistice pe care le oferă cadrul natural prin componentele sale: relief şi structuri geologice, condiţii climatice, ape, vegetaţie şi faună, peisaj, natură protejată etc., inclusiv modificările acestora ca urmare a intervenţiei omului, care pot fi valorificate in turism pe fondul unor amenajări tehnice [3].

Rezultate şi discuţii

O noţiune a parcului moşieresc spune că acesta este o grădină (parc) care prezintă o deosebită valoare istorică, culturală şi naturală, fiindu-i atribuită categoria de teren asupra căruia se exercită o acţiune limitată, conform standardului interstatal GOST 28329-89 [4, 5]. Din termenul de mai sus, rezultă clar faptul că parcul moşieresc este de origine naturală, dar privind în ansamblu parcul cu moşia pe care acesta se află alături de conac şi construcţiile anexe, parcul devine o entitate complexă.

Atractivitatea parcurilor moşiereşti vine din specificul lor complex, în care se îmbină mai multe obiective. O particularitate a parcurilor moşiereşti din republică sunt speciile de plante exotice. Moşierii, stăpânii parcurilor au creat din ele adevărate grădini exotice plantând în parcuri specii rare de plante rare pentru flora locală. Dintre aceste predomină speciile de conifere din Amerca de Nord şi Asia. Printre speciile exotice din parcurile republicii sunt: stejarul alb *(Quercus alba),* tamarixul de Odesa *(Tamarix odessana)* în parcul Bălăbăneşti, satul Bălăbăneşti, raionul Criuleni, ginko biloba *(Ginko Biloba),* stejarul roşu *(Quercus Rubra)* din parcul Mileşti, satul Mileşti, raionul Nisporeni, [6], soforă de Japonia (*Sophora japonica)* şi arţarul Şvedler *(Acer platanoides 'Schwedleri')* în fostul parc din satul Rassvet, raionul Străşeni [1] şi alte specii. Fondul dendrologic bogat reprezintă o atractivitate deosebită pentru turiştii pasionaţi de plante, la care se mai adaugă şi faptul că arborii au vârste seculare, fiind plantaţi în secolul XIX, anume atunci au fost create parcurile moşiereşti din republică.

O altă particularitate a potenţialului turistic al parcurilor vine din potenţialul lor muzeistic, o parte din ele adăpostind case-muzeu sau având conacul transformat în muzeu. Parcul în stil peisajer Zamfir Ralli-Arbore din satul Dolnă, raionul Străşeni, găzduieşte casa-muzeu a scriitorului rus Alexandru Puşkin, care a fost în Basarabia în timpul exilului său din 1820-1823. Puşkin a făcut cunoştinţă cu moşierul local Zamfirache Ralli, care l-a invitat în ospeţie la moşia sa de la Dolna, construită la începutul secolului al XIX-lea. Poetul s-a aflat la moşie trei săptămîni în luna iulie a anului 1821. La mijlocul secolului al XX-lea moşia a fost transformată în casa-muzeu „Moşia Ralli", unde cu ajutorul casei-muzeu „A. S. Puşkin" a fost deschisă o expoziţie permanentă, care păstrează atmosfera moşiei din acele timpuri cu exponate, care sînt legate de viaţa poetului în perioada din perioada exilului său. Toate exponatele sînt autentice, datând din secolele XVIII-XIX [7]. Lângă sat există o poiană numită „poiana Zamfirei" şi un izvor „izvorul Zamfirei", supranumite astfel în onoarea ţigăncii căreia poetul i-a dedicat câteva poezii. În conacele unor parcuri au fost amenajate muzee de etnografie, de exemplu în parcul din satul Ivancea, raionul Orhei şi în cel din Mileşti, raionul Nisporeni. În casa boierească din Ivancea a fost amenajat Muzeul Meşteşugurilor Populare, care fost fondat în anul 1984 în baza colecţiilor vechi ale Muzeului Naţional de Etnografie şi Istorie Naturală. Astăzi este unicul muzeu din Republica Moldova care prezintă integral şi amplu meşteşugurile tradiţionale. Expoziţia muzeului se întinde pe o suprafaţă de 400 metrii pătraţi cu mostre autentice din sec. XIX – XX ce ţine de: olărit, prelucrarea lemnului, metalului, pietrei şi a pielii, ţesutul covoarelor şi a pânzelor, portul popular, broderia şi croşetatul, împletiturile din fibre vegetale şi confectionarea

instrumentelor populare [8]. După unele date, muzeul nu funcţionează, din cauza stării avariate a clădirii.

Din punct de vedere arhitectural, conacele reprezintă piese unice în patrimoniul arhitectural al republicii. Exemplificând, ca model este conacul de pe moşia cu parc Mândâc, raionul Donduşeni care făcea parte din stilul romantismului modern timpuriu, iar înfăţişarea clădirii principale aducea aminte de arhitectura poloneză a sec. XVII-XVIII, conacul avea cinci intrări şi se spune că boierul nu ieşea niciodată pe uşa pe care intra. Conacul din Cuhureştii de Sus, Floreşti, reprezintă o variantă pitorească a eclecticismului, specifică arhitecturii de la frontiera secolelor XIX şi XX. Planificarea arhitecturală este asimetrică. Accentul principal în construcţie îl pun faţadele de sud şi de nord, care, prin intermediul galeriilor şi teraselor, au ieşire spre parc. Clădirea principală a moşiei din Leonardi-Buzni din Ciuciulea, Glodeni este un model tipic pentru arhitectura clasicistă de provincie a conacelor. Poartă în unele detalii amprenta stilului „Art nouveau" (cunoscut în Rusia sub genericul de „Stil modern", iar în România „Stilul anului 1900" [9]. Acest stil este caracterizat prin linii curbe, sinuoase, prezenţa motivelor vegetale, stilizarea obiectelor de mobilier şi decor sub forma frunzelor, florilor sau lujerilor.

Cu toate că parcurile moşiereşti din republică dispun de un potenţial turistic valoros, el nu este valorificat, de aceea acest subiect trebuie să intre în vizorul autorităţilor. Multe din ele sunt lăsate în părăgină, lăsate să moară sau şi mai trist au fost pierdute, după cum este cazul parcului din Văsieni, Ialoveni. Puţine parcuri au fost introduse în circuitul turistic, exemple sunt complexul cu parc Manuc-Bei din Hînceşti sau Donici din satul omonim, raionul Orhei, dar şi altele. Pentru a îmbunătăţi situaţia în domeniu sunt necesare studii aprofundate, dezvoltarea infrastructurii din zonele rurale, politici de management ecologic a parcurilor şi strategii de marketing turistic bine puse la punct. Totodată este imperativ de a educa ecologic şi a informa populaţia din zonele adiacente parcurilor despre valoarea şi importanţă acestora, nu doar turistică, dar şi botanică, culturală, artistică şi istorică.

Concluzii

- Parcurile moşiereşti din Republica Moldova sunt obiective turistice de origine naturală;
- Atractivitatea parcurilor moşiereşti vine din specificul lor dendrologic, ele având colecţii de plante exotice pentru republică;
- Conacele, însăşi sunt obiective turisticen arhitecturale, dar transformate în muzee sau case-memoriale sporesc atractivitatea parcurilor ca atracţii turistice complexe;
- Este imperativ de a realiza măsuri de consevare şi protejare a parcurilor moşiereşti din republică şi a moşiilor în întregime;
- Includerea tuturor parcurile moşiereşti în circuitul turistic necesită studii şi investiţii de amploare, ulterior acestea se vor răscumpăra ducând la prosperarea economiei şi a comunităţilor locale.

Bibliografia

1. Дормидонтова В. Гармония, исскуства и природа, Штиинца, Кишинёв, 1992, 142 с.
2. Tarhon P. Parcurile vechi moşiereşti de pe teritoriul Republicii Moldova-prezentul şi viitorul lor, Creşterea impactului cercetării şi dezvoltarea capacităţii de inovare. Conferinţa ştiinţifică cu participare internaţională consacrată aniversării a 65-a a USM. Rezumatele comunicărilor Ştiinţe ale naturii şi exacte, vol. I, ed. CEP USM, Chişinău 2011, pp. 385-388
3. Glăvan V. Geografia turismulu, Editura Fundaţiei România de Mâine, Bucureşti, 2005, 336 p.
4. ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения. http://vsegost.com/Catalog/16/1643.shtml (accesat 18.04.2013)
5. Catalogul documentelor normative în domeniul standardizării, Institutul Naţional de Standardizare şi Metrologie, Chişinău, 2008, vol. I şi II
6. Леонтьев П. Парки Молдавии. Кишинёв, Картя Молдовеняскэ, 1967, 95 р.
7. Dolna, Străşeni. http://www.moldovenii.md/section/353/content/577 (accesat 15.06.2013)
8. Atracţii turistice. http://www.mediapublic.md/?go=articole&regiune=25&tip=5 (accesat 15.06.2013)
9. Conace boiereşti din Basarabia. http://www.timpul.md/articol/conacele-boieresti-din-basarabia-(i)-13599.html (accesat 15.06.2013)

PROTOCOL ON WATER AND HEALTH IMPLEMENTATION IN MOLDOVA: APPROACHES OF ESTABLISHING A CLEARING HOUSE

***Ion Şalaru, **Tatiana Siniaeva**
**National Centre of Public Health, Str. Gh. Asachi 67-A, Chisinau 2028, Moldova, E-mail: isalaru@cnsp.md ;*
***Eco-TIRAS, Str. Teatrala 11A, Chisinau 2012, Moldova, E-mail: ecotiras@mail.ru*

Introduction

General access of population to safe drinking water and improved sanitation remains still a challenge for Republic of Moldova. Over 1.8 million of people without access to safe water supplies, while 1.5 million people without adequate sanitation. Inadequate sanitation facilities lead to microbial contamination of drinking water. Although in our country the economic impact of the burden of disease caused by unsafe water and inadequate sanitation and hygiene occurs in more than 75 million healthy life years [1].

Taking into consideration the serious concerns of the European governments, UNECE and WHO Regional Office for Europe on health and social problems related to lack of access to safe water and adequate sanitation was developed first legally binding agreement that ensures a clear link between the sustainable management of water resources and reducing water related diseases - the Protocol on Water and Health to the Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes [2]. This document was adopted at the Third Ministerial Conference on Environment and Health in 1999 in London. Entered into force on 5 August 2005 and is coordinated by the UN Economic Commission for Europe and the European Regional Office of the World Health Organization. The Protocol is a unique instrument declared its main goal -to reduce water related diseases – it brings together public health, environment and water management specialists and other interested public, including NGOs.

To achieve the main objective of the Protocol Parties shall ensure an adequate supply of safe drinking water, provision of good sanitation and hygiene; protect water resources used for drinking water purposes and associated ecosystems, from pollution of any origin, establish an effective monitoring system and response to outbreaks of water-related diseases. To achieve these objectives, the Parties shall establish national and local targets and target dates, as well as measures for their achievement in the areas covering the entire water cycle, such as the quality of drinking water, the quality of discharged waste water, as well as improving water supply and sanitation. The parties also engaged themselves to reduce the number of accidental discharges and water related outbreaks.

Implementation of the Protocol on Water and Health in Moldova

Republic of Moldova ratified the Water and Health Protocol in July 2005. The Parliament nominated the Ministry of Health and Ministry of Environment as two governmental agencies responsible for its implementation.

According to paragraph 2 of Article 6 of the Protocol on Water and Health, each country has an obligation to set targets within 2 years from the time when it became a Party to the Protocol. In Moldova, this activity started in 2009 after the country's appeal for support in a special body under the Secretariat of the UNECE Convention – Project Facilitation Mechanism, established by the Parties to the Protocol.

The Government of Switzerland decided to support Moldova in its efforts to identify targets, to develop targets and measures to improve the living conditions of the population in priority areas of the Protocol. In July 2009, the Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and the Economic Commission for Europe of the United Nations (UNECE) have concluded an agreement on the implementation of the Protocol on Water and Health in the Republic of Moldova. The main purpose of the agreement was to provide assistance to Moldova in setting goals and targets and measures to achieve these objectives, as it is required to do in accordance with Article 6 of the Protocol on Water and Health. Setting targets, measures to achieve, as well as target dates for implementation should be based on the methodology developed by the Task Force on Indicators and Reporting, the so-called subsidiary body of the Meeting of the Parties to the Protocol. The methodology reflects the steps that must be taken when setting targets, implementing measures to achieve them and measure progress. Such steps have been taken by Moldova in the framework of a project supported by the Government of Switzerland through the UNECE.

1. Identification of key stakeholders. Establishing a Coordination mechanism on Protocol implementation.

By the joint Order of two responsible ministries was established a Coordination Committee on Protocol implementation, which scopes were development of the national targets and target dates and their further implementation. It was composed from the representatives of governmental agencies; the Eco-TIRAS NGO representative was also included to cover the public information and participation issues which allowed organizing the consultations even on initial stage in accordance with the Aarhus Convention [3]

2. Analysis of the current legal framework (National and international) and water and health problems in the Republic of Moldova.

Analysis of the situation was conducted in main priority areas related to the Protocol. Namely: to improve drinking water quality, to improve waste water treatment, increasing the access of the population to improved water supply and sanitation, development of water safety plans, strengthening of measures promoting integrated water resources management, including river basin management plans, maintaining a relatively good condition of the existing response system diseases associated with water.

3.Identification and prioritization of the problems. The development and adoption of project objectives, programs, measures and indicators.

Were organized broad consultations on proposed targets and appropriate program of measures with interested stakeholders. Workshops were held with stakeholders in the Central, Southern and Northern regions of the country. Meeting of the working group on the targets development have been open to NGOs. Coordination Committee took into consideration public proposals. In particular, the creation of information center for the population on priorities of the Protocol, the construction of Ecosan (dry toilets) in rural areas for schools and kindergartens.

4. The final adoption of the targets and their publication. Public information.

By joint Order signed on October 20, 2010, the Minister of Environment and the Minister of Health, approved the list of targets for the implementation of the Protocol on Water and Health. It was obtained and published a detailed analysis of the current situation and the problems that were the basis of the objectives and targets, as well as the measures proposed to achieve them. According to the results of the project activity has been published, in three languages - Romanian, Russian and English. This publication provides detailed information about the situation on water and health issues, as well as the targets and proposed measures under the Protocol in Moldova. This document can be downloaded from the website Eco-TIRAS [4].

The next phase of the Protocol on Water and Health implementation in Moldova. To date, the efforts of experts will be addressed to the national action plan and resource mobilization strategy, training of water operators, development of national norms for small scale water supply and sanitation, as well as the creation and operation of the information center on water and health. That last point will be covered in the next part of our publication. We consider it of great importance. Art. 10 of the Protocol invites Parties to make available to the public information that is held by public bodies and which will enable the public to obtain reasonable information concerning the health of the quality of water, sanitation and water related diseases.

One of the targets adopted – to establish the Clearing House – the Information Center on water and health wasn't left without attention and was decide to establish it at the National Center for Public Health. This measure was proposed by NGOs and confirms the democratic approach of the discussion on targets in Moldova.

Clearing House (Information Centre) for the Protocol on Water and Health in Moldova

Argumentation of the Clearing House under the Protocol on Water and Health

Rationale for the activity

Following the provisions of the Protocol on Water and Health, the Parties shall publish periodically information on the status of water resources quality and quantity, incidence on water-related diseases; the establishment, improvement or maintenance of surveillance and early-warning systems and contingency plans, access to water supply and sanitation and the development of water-management plans (articles 7 and 10). The Protocol also establishes that "Each Party shall ensure that public authorities, in response to a request for other information relevant to the implementation of this

Protocol, make such information available within a reasonable time to the public, within the framework of national legislation" (article 10, paragraph 2). To this end, the Order No. 91/704 provides the establishment of a Clearing House on the Protocol on Water and Health and approved also 4 additional targets related to the publication of data and information (including reports to the Meeting of the Parties to the Protocol).

Implementation

The relevant target in the Order No. 91/704 suggests that this Clearing House should be established by 2012 under the responsibility of the Ministry of Health (or it's subordinated authority).

Cooperation will be assured with other project on-going in the Republic of Moldova, including the EU TA which will promote a good Management-Information System (MIS).
Specific priority topics to be addressed by the Clearing House include:

- Implementation of the Protocol on Water and Health,
- Drinking water quality and water related diseases,
- Access to improved water supply and sanitation,
- Water supply, sanitation and hygienic practices in schools and kindergartens,
- Right to water and tackling inequities in water supply and sanitation,
- Water Safety Plans – designing and implementation,
- Training on relevant issues and best practices of water operators,
- Training of media on water and health related issues,
- Legislation and institutional framework
- Strengthening monitoring capacities,
- Education and communication,
- Gender related issues, if relevant and if so identified by the Steering Committee.

The information made available through the Clearing House and the seminars / workshops / consultations conducted in response to local needs and promoting the information available through the Clearing House will address also right to water and Data collected and presented through the Clearing House should be disaggregated by gender.

A website for the Clearing House will be developed and seminars/workshops/ consultations will be organized in response to local needs and promoting the information available through the Clearing House. Information materials on water and health will be developed and published. The Clearing House should also facilitate the exposure of Steering Committee's members and representatives of competent ministries (e.g. Ministry of Health, Ministry of Environment, Ministry of Regional Development and Construction, Ministry of Education) to international water/health sector knowledge and best practices, e.g. through their participation in tailor-made training and study visits. Another issue which will be promoted through Clearing House will be development and implementation of Water Safety Plans, an effective instrument recommended by WHO for assuring drinking water safety.

Location of the Clearing House - National Centre for Public Health which will offer premises – 1-2 offices, e-mail and internet connections and 1-2 specialists to make it operational, according to the recommendations of the Steering Committee. Also NCPH should assure sustainability after the finalization of the project. The Steering Committee will take note of the foreseen establishment of an Aarhus Center in Chisinau when last one will be operational and make suggestions as to the complementary "staffing" and operation of the Clearing House.

Leadership

The main responsible bodies for the activity of the Clearing House would be the National Centre for Public Health under the Ministry of Health, also the Ministry of Environment as well as the NGO Eco-TIRAS. At a later stage Clearing House could be linked with the forthcoming Aarhus Centre in Chisinau, when becoming operational and to include the organization that is in charge of this Centre in the work of the Clearing House. Apart from Eco-TIRAS, other competent NGO could be major partner in the establishment and operation of the Clearing House.

UNECE will provide guidance to the development of the Clearing House and its operation through its facilitative role. It can provide methodological advice to the establishment of the Clearing House notably the basis of the practice of other multilateral environmental agreements such as the

UNECE Aarhus Convention Clearing House and, for example, the Clearing Houses established by some of the Chemical Conventions hosted by UNEP.

Impact hypothesis

In the Ministerial Order 91/704, the Clearing House was seen as a tool to respond to the obligations of the Protocol. The Clearing House to be established under the UNECE-SDC project will have a much broader mandate, including the provision of information on laws and practices relevant to the right to access environmental information and participate in environmental decision-making. The Clearing House will also be able to best respond to the Protocol's requirement that the "Parties shall promote: (a) Understanding of the public-health aspects of their work by those responsible for water management, water supply and sanitation; and (b) Understanding of the basic principles of water management, water supply and sanitation by those responsible for public health" (article 9, paragraph 2). Setting the Clearing House at the National Centre of Public Health will allow expansion in the future with the addition of further information relevant to the public, e.g. by the Aarhus Convention.

Target group

The target groups include:

(a) public authorities responsible for water management, drinking water quality monitoring and surveillance, safe drinking water supply and adequate sanitation (ministries, central and local agencies, institutions, local authorities);

(b) Environmental and health specialists, education sector,

(c) Water utilities' and sanitation facilities' operators and Water Associations;

(d)Local communities and consumers of water and sanitation services; and

(e) Environmental and health NGOs.

Outreach

The Clearing House is a means of better informing the urban and rural population, including women, children and female staff in schools and similar institutions, people who are particularly vulnerable to water-related disease and those who suffer a disadvantage or social exclusion about their rights to water and sanitation services as well as their obligations to protect the sources of water supply.

The geographical area of intervention of the Clearing House is the entire area of the Republic of Moldova. Experience gained can be used in other countries that are currently in the process of setting targets under the Protocol (e.g. Armenia, Georgia, Kyrgyzstan).

Duration

The Clearing House should be established in the course of 2012 to comply with the targets dates in the Order No. 91/704 and should continuously operate after its establishment.

Conclusions

1. The process of setting targets is helping to analyze the major challenges in the field of water and health, with which the Republic of Moldova is facing today.
2. The Protocol on Water and Health teamed Ministry of Environment and the Ministry of Health to improve the overall situation.
3. In the process of implementation of the Protocol involved various stakeholders, which will develop a concerted action to address the problem at the national level.
4. Creation of a mechanism to inform the population on Water and Health will help enhance the cooperation of NGOs with the State in making decisions pertaining to the life and health of people.

Bibliography

1. WHO site: http://www.who.int/globalchange/ecosystems/water/en/index.html
2. Protocol on Water and Health
http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2000/wat/mp.wat.2000.1.r.pdf
3. Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters
4. http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/orhus.shtml
5. Setting targets and target dates under the Protocol on Water and Health in the Republic of Moldova. Chisinau, 2011.
6. http://www.eco-tiras.org/books/W&H-book-MD-En-2011.pdf

ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ ОБ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ: ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРХУССКОГО ЦЕНТРА Г. ГРОДНО

И.Н. Романович
Орхусский центр г. Гродно
(в рамках проекта ЕС/ПРООН «Содействие развитию всеобъемлющей структуры международного сотрудничества в области охраны окружающей среды в Республике Беларусь»)
ул. Советская, 23, 33 каб., 230023, г. Гродно, Республика Беларусь, тел. (+375 152) 740570
http://www.ohranaprirody.grodno.by/aarhus/, E-мэйл: aarhuscentrehrodna@gmail.com

Управление водными ресурсами основывается на интегрированном подходе и участии заинтересованных сторон разных уровней и секторов в процессе принятия решений, с целью объединения разных точек зрения на развитие водопользования и достижения согласия по поводу принимаемых решений.

Основные принципы участия заинтересованных сторон в процессе принятия решений можно определить как: (1) активное привлечение всех заинтересованных сторон, прямо или косвенно; (2) максимальный уровень открытости и доверия; (3) обмен информацией, данными и знаниями; (4) использование различных форм участия с учетом местных условий, решаемых проблем и потребностей участников; (5) совместное принятие решений, основанное на взаимных уступках и взятых обязательствах; (6) разрешение конфликтов; (7) достижение технически обоснованных и применимых к практике совместных выработанных решений; (8) понимание взаимозависимости заинтересованных сторон.

Основные уровни участия общественности: *информирование* (публикации, рассылки, пресс-конференции, презентации, деятельность информационных центров и другие информационно-коммуникационные технологии); *консультации* (исследования, обращения, комментирование документов), *обсуждения* (круглые столы, конференции, обсуждения), *совместное принятие решений* (переговоры, референдумы).

Участие общественности в Республике Беларусь по вопросам управления водными ресурсами остается низким. Одним из слабых аспектов участия общественности является недостаточное информирование о состоянии водных ресурсов и слабое вовлечение общественности в процессы принятия решений в области водопользования. В национальном законодательстве оговорены возможности участия общественности в управлении водными ресурсами, однако не обеспечивает полноценных возможностей для активного участия общественности в вопросах управления и охраны водных ресурсов. Так, в соответствии с Водным Кодексом Республики Беларусь (принят Палатой представителей, 15.07.1998г., №191-З), статья 11 граждане и общественные объединения имеют право: «*получать …. экологическую информацию в области использования и охраны вод*», «*инициировать проведение … общественной экологической экспертизы*», «*принимать участие в рассмотрении местными Советами депутатов, органами государственного управления вопросов, связанных с использованием и охраной вод», «принимать участие в проведении мероприятий по рациональному использованию и охране водных ресурсов», «предъявлять в суд иски о возмещении вреда, причиненного нарушением прав граждан вследствие загрязнения и (или) засорения вод*». В настоящее время Проект нового Водного Кодекса проходит согласования в Палате представителей Национального собрания Республики Беларусь. В указанном проекте отдельно закрепляется такое право граждан и общественных объединений, как «*участвовать в работе бассейновых организаций*».

Необходимо отметить также, что в Республике Беларусь немного неправительственных организаций, которые занимаются управлением водными ресурсами. Например, учреждение «Центр экологических решений» уже на протяжении 5 лет работает с молодежью в области оценки качества воды методом биоиндикации; Международное общественное объединение «Экопроект» изучает вопросы многоуровневого управления в области использования водных ресурсов и т.д. Организации зачастую плохо информированы о деятельности друг друга и поиск подобной информации зачастую представляется затруднительным и требующим значительных временных затрат.

Учитывая опыт с представителями заинтересованных сторон процесса принятия решений в Республике Беларусь и международный опыт, наиболее важными направлениями

совершенствования участия общественности в решении водных проблем на национальном уровне являются:

- определение организаций и выявление сфер их деятельности, , составление на основе анализа базы данных;
- оценка заинтересованности населения и активности участия по вопросам управления водными ресурсами;
- создание общественных консультативных советов по управлению водными объектами;
- обеспечение возможности общественного контроля за водными ресурсами;
- развитие доступных и понятных информационных ресурсов для населения;
- использование практических форм образования по вопросам управления водными ресурсами (проведение экологических лагерей, экспедиций и т.д.);
- обеспечение открытого доступа общественности к информации о водных ресурсах;
- развитие международного сотрудничества в границах трансграничных речных бассейнов через усиление потенциала и распространение знаний.

Орхусский центр г. Гродно – это первый региональный Орхусский центр в Республике Беларусь. Орхусский центр г. Гродно был открыт 16 ноября 2012 года в рамках совместного проекта Европейского Союза и Программы развития ООН «Содействие развитию международного сотрудничества в области охраны окружающей среды в Республике Беларусь (далее - ***проект ЕС/ПРООН***» на базе Гродненского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды. ***Основной целью проекта ЕС/ПРООН*** является наращивание потенциала Республики Беларусь в стратегическом планировании и управлении в области охраны окружающей среды и экологической информации. В частности, проект ***ЕС/ПРООН*** предполагает сближение национального законодательства в области обращения с отходами, сохранения биологического разнообразия с нормами ЕС для заполнения пробелов в действующем законодательстве. Реализация проекта также будет способствовать повышению осведомленности широкой общественности в вопросах охраны окружающей среды, а также участию общественности в процессах принятия решений по вопросам охраны окружающей среды посредством ее активного привлечения в роли заинтересованной стороны в выполнении нескольких пилотных проектов. Целью создания Орхусского центра г. Гродно является содействие реализации положений Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхусская конвенция) в г. Гродно и Гродненской области.

Орхусский центр г. Гродно осуществляет свою деятельность по следующим направлениям:

- консультация граждан и юридических лиц по вопросам, касающимся окружающей среды;
- правовая поддержка представителей заинтересованной общественности при принятии экологически значимых решений;
- экологическое информирование;
- сотрудничество с государственными органами и организациями по вопросам охраны окружающей среды;
- предоставление литературы экологической и правовой тематики из библиотечного фонда Орхусского центра г. Гродно;
- взаимодействие со средствами массовой информации Гродненского региона.

В рамках реализуемого проекта ЕС/ПРООН выполняется компонент *по вопросам управления водными ресурсами*. В рамках данного компонента была разработана (1) концепция по сближению законодательства Республики Беларуси и Европейского Союза в области управления водными ресурсами, учитывая оценку качества поверхностных вод; (2) предложения по совершенствованию правовой и институциональной базы Республики Беларусь в области управления водными ресурсами, включая оценку качества поверхностных вод и (3) проекты нормативных правовых актов необходимых для надлежащего управления водными ресурсами в Республики Беларусь (ТКП «Правила определения экологического статуса речных экосистем», ТКП «Правила определения экологического статуса озерных экосистем», ТКП «Правила определения химического статуса речных экосистем», ТКП «Правила определения химического статуса озерных экосистем», СТБ «Определение степени изменения гидроморфологических параметров водотоков» и некоторые иные). С участием Орхусского центра г. Гродно проводились образовательные мероприятия по вопросам

управления водными ресурсами, где обсуждалась нормативная правовая база Республики Беларусь в области управления водными ресурсами, а также рассматривались возможности и вносились предложения по применению установившихся практик Европейского Союза по вопросам интегрированного управления речными бассейнами, оценки качества поверхностных вод при совершенствовании водного законодательства Республики Беларусь.

Орхусский центр в г. Гродно планирует продолжить начатую работу в области информирования и распространения информации по вопросам управления водными ресурсами в Гродненской области и предусматривает следующие направления работы в данной области:

- в связи с тем, что информирование общественности является важным этапом обеспечения участия общественности в решении вопросов, касающихся управления водными ресурсами, Орхусский центр г. Гродно продолжит осуществлять информирование/обеспечение доступа к информации о состоянии водных объектов и принимаемых мерах по охране водных ресурсов;
- проведение мероприятий по повышению информированности местных органов государственной власти и общественности, в частности семинары и тренинги по вопросам правового регулирования создания бассейновых советов, роли и перспективах развития бассейновых советов;
- проведение консультаций (разъяснительная работа) по вопросам управления водными ресурсами;
- участие в разработке и распространении информационных, просветительских и образовательных материалов (брошюры, лефлеты, журналы) для различных целевых групп;
- проведение информационных кампаний по вопросам управления водными ресурсами с привлечением местных средств массовой информации;
- содействие общественному участию в управлении водными ресурсами.

INFLUENŢA FACTORILOR GEOLOGIC ŞI GEOMORFOLOGIC ASUPRA DEZVOLTĂRII PROCESELOR GEOMORFOLOGICE EXOGENE ÎN CADRUL CÎMPIEI BÎCULUI INFERIOR

Angela Canţîr
Institutul de Ecologie şi Geografie a AŞM
Strada Academiei 1, Chişinău 2028, Moldova
Tel./Fax: (+373 22) 739248; e-mail: angelamadan87@gmail.com

Introducere

Alunecările de teren, ravenele şi procesele de surpare – prăbuşire sunt procese naturale geomorfologice care cauzează diferite tipuri de daune şi afectează populaţia, organizaţiile, industria şi mediul înconjurător. La nivel global, alunecările de teren cauzează pierderi materiale în valoare de milioane de dolari şi mii de pierderi umane anual. Ţările în curs de dezvoltare sunt acelea care anual înregistrează o pierdere de circa 0.5% din PNB, şi 95% din alunecări de teren se întîmplă în ţările în curs de dezvoltare [7,8]. Statistic, pierderile suferite din cauza alunecărilor de teren în Republica Moldova sunt estimate la circa 25,4 mii ha de pămînturi în 2008 [6].

Ravenele sau eroziunea în adîncime sunt o problemă la fel de gravă ca şi alunecările de teren. În procesul formării unei singure ravene poate fi transportat tone de sol şi se distruge practic tot orizontul fertil de pe suprafaţa afectată [7, 8].

Din această cauză, în ultimul timp, la nivel internaţional şi naţional s-au efectuat mai multe studii referitor la impactul proceselor geomorfologice asupra utilizării terenurilor, asupra umanităţii, etc. [14,16] Cu toate acestea foarte puţine studii s-au efectuat în partea de Sud-est a republicii, unde este situată şi Cîmpia Bîcului Inferior. Un motiv important a fost faptul că teritoriul dat are o aşezare geografică favorabilă îndeplinirii obiectivelor propuse realizării scopului în cel mai eficient mod, deoarece suprafaţa teritoriului cuprinde centre industriale de pe teritoriul Chişinăului, a raioanelor Ialoveni, Criuleni şi Anenii Noi, ceea ce duce la majorarea simţitoare a presingului antropic asupra sistemelor naturale. Dat fiind faptul că este un teritoriu de cîmpie, aici este o combinaţie uimitoare de procese care sunt caracteristice altor unităţi de relief, însă aici ele sunt prezente şi reprezintă o interdependenţă strînsă cu factorii ce le favorizează, mai cu seamă cei antropici. Luînd în comparaţie

alte regiuni, ca de exemplu Podişul Codrilor, aceleaşi procese sunt favorizate de factorii naturali, însă pe teritoriul cîmpiei o importanţă mare o are presingul antropic, ceea ce prezintă un interes deosebit în studierea lor.

Acest fapt a fost cauza cea mai importantă în alegerea temei acestui articol, care este o temă actuală ce necesită o abordare sistemică şi practică detaliată în vederea cunoaşterii aspectelor generale şi particulare a situaţiei create în această regiune, în evaluarea susceptibilităţii terenurilor adiacente celor deja afectate de procesele geomorfologice şi a scoaterii în evidenţă rolului acestor procese în formarea reliefului şi în evaluarea sustenabilităţii sistemelor naturale şi antropice în vederea prevenirii degradării lor pentru a permite dezvoltarea lor durabilă cu un impact negativ minim. În primul rînd am ales să scoatem în evidenţă toţi factorii care acţionează asupra declanşării şi dezvoltării proceselor geomorfologice de risc. Toţi factorii evidenţiaţi au fost împărţiţi în două grupe principale de factori (cauzali şi condiţionali), care la rîndul lor au fost împărţite în grupe specifice fiecărui factor în parte. Astfel avem în grupa factorilor condiţionali 3 subgrupe de factori ce conţin 6 factori care condiţionează direct sau indirect asupra declanşării şi dezvoltării proceselor geomorfologice exogene şi dintre factorii cauzali avem 4 subgrupe ce cuprind în total 6 factori. Aceste două grupe importante de factori acţionează în diferită măsură asupra proceselor, gradul şi importanţa influenţei fiecăruia dintre ele fiind suplinită reciproc de fiecare factor. În articol la etapa actuală de cercetare sunt caracterizaţi factorul geologic şi morfologic şi acţiunea acestora asupra dezvoltării proceselor geomorfologice.

Materiale şi metode

Printre metodele de studii de teren, de modelare a suprafeţei reliefului s-au utilizat metode specifice, dezvoltate şi utilizate pentru condiţii specifice luînd în consideraţie intensitatea procesului, în funcţie de natura de utilizare a zonei, starea solului, şi de asemenea combinaţia de factori ce acţionează asupra proceselor.

Baza metodologică a lucrării privind studiul şi analiza factorilor ce duc la apariţia, dezvoltarea proceselor şi creşterea riscului asupra sistemelor naturale şi antropice au constituit combinaţia dintre analiza hărţilor topografice la scara 1:25 000 şi extragerea bazei de date primare de pe acestea, analiza cartografică ce a implicat în sine utilizarea hărţilor geologică, geomorfologică, harta solului,etc. Metodele de morfometrie, morfologie şi morfografie au dat o analiza complexă asupra parametrilor morfometrici (panta, forma pantei, lungimea, etc.), descrierea formelor exterioare ale reliefului suprafeţei terestre. S-a utilizat şi aplicarea informaticii în studiul geomorfologiei prin intermediul Sistemelor Informaţionale geografice (S.I.G.). Pentru analiza diferitor parametri şi elaborarea hărţilor tematice de mare precizie (altitudine, pantă, expoziţie) în limita teritoriului s-au utilizat softuri specializate precum programele MapInfo 9, ArcGis 9.3 şi Quantum GIS 1.8.0 (Lisboa). Descifrarea imaginilor aerospaţiale ne permite să suplinim datele şi informaţiile colectate pe baza hărţilor topografice şi verificarea corectitudinii acestora.

Rezultate şi discuţii

Din grupa factorilor condiţionali fac parte *factorul geologic*. Particularităţile geologice pe teritoriul cîmpiei sunt caracterizate de prezenţa următoarelor depozite geologice (fig.1):

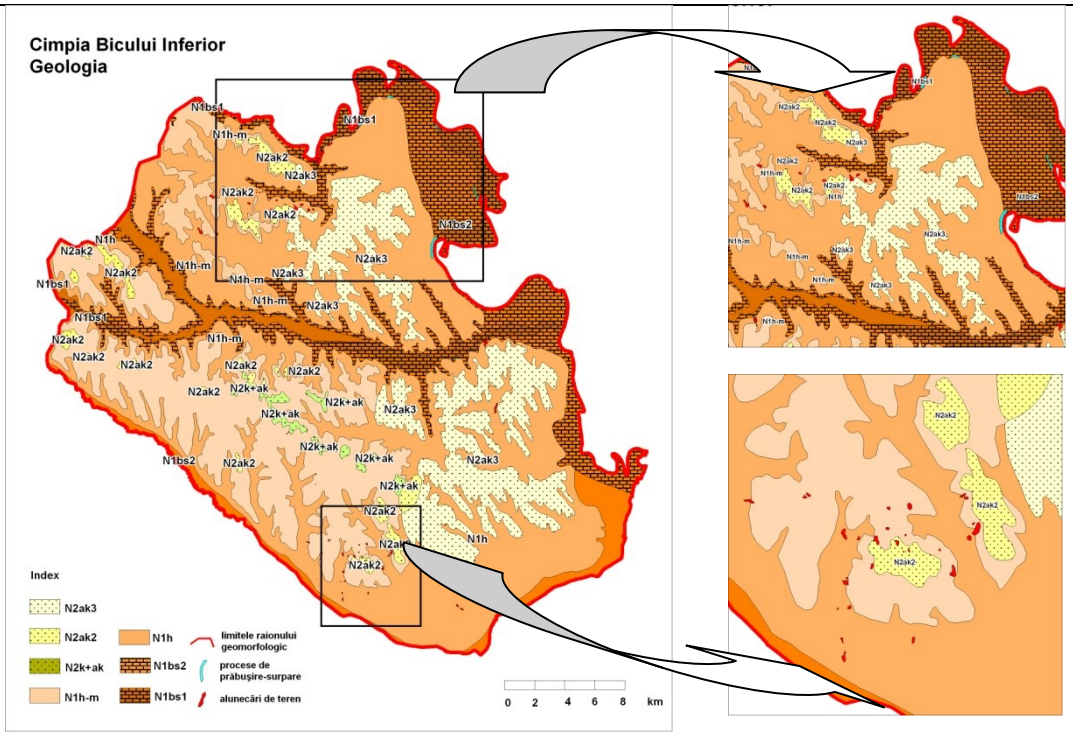


Fig.1. Harta geologică şi repartiţia proceselor geomorfologice exogene (alunecări de teren (dreapta jos) şi surpare-prăbuşire (dreapta sus))

N_2ak_3 – Cainozoic, neogen, pliocen superior. Aluviuni a orizontului de jos a terasei a X-a, nisipuri, pietriş, luturi de luncă, nisipuri cu lentile de pietriş;

N_2ak_2 – Cainozoic, neogen, pliocen mijlociu. Aluviuni a terasei a XI-a, nisipuri cu lentile de pietriş şi prundiş, argile inundabile şi aleurite.

N_2k+ak – Cainozoic, neogen, pliocen superior, chimerian, akciagîlian Sedimente aluviale a terasei a XIII-a, nisipuri, conglomerate, pietriş. (kimerian+akciagîlian – strat nediferenţiat).

N_1h-m - Cainozoic, neogen, miocen superior, hersonian – meoţian cu grosime nedivizată. Facies continental: alternanţă de nisip, nămol, argilă.

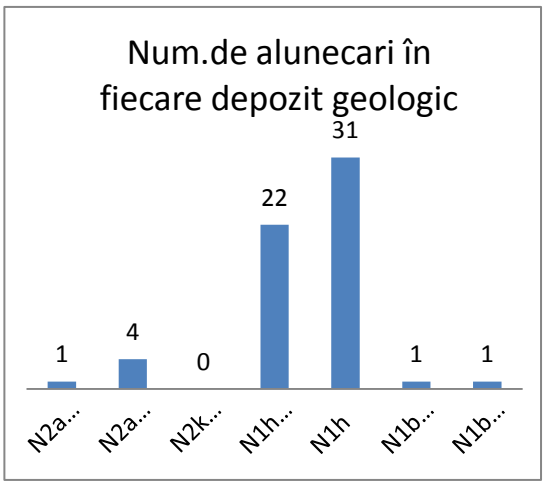
N_1h – Cainozoic, neogen, miocen superior, sarmaţian hersonian. Depozite de nisipuri, argile, aleurite cu intercalaţii de calcare detritice.

N_1bs_2 – Cainozoic ,neogen, miocen mijlociu, sarmaţian, basarabianul inferior. În zona de vest linia de recif: nisipuri, aleurite, argile cu intercalaţii de calcar oolitic şi cochilifer, iar la est: calcare cu intercalaţii de nisipuri şi argile, în general compuse din conglomerate.

N_1bs_1 – Cainozoic, neogen, miocen mijlociu, sarmaţian, basarabianul inferior. [13,15]

Factorul geologic împreună cu alţi factori condiţionează apariţia alunecărilor de teren şi a surpărilor şi prăbuşirilor, deoarece predomină depozitele friabile nisipo-argiloase, care alcătuiesc parţial sau complet versanţii teritoriului.

În urma analizei depozitelor geologice pre - cuaternare şi a repartiţiei, pe teritoriul cîmpiei a proceselor geomorfologice principale s-a scos în evidenţă următoarele: că cele mai predispuse depozite la dezvoltarea alunecărilor de teren sunt depozitele N_1h şi N_1h-m, cu 31 şi respectiv 22 de alunecări ocupînd o pondere de circa 51% şi respectiv 36% din alunecările existente de pe teritoriul cîmpiei (fig.2 şi 3).



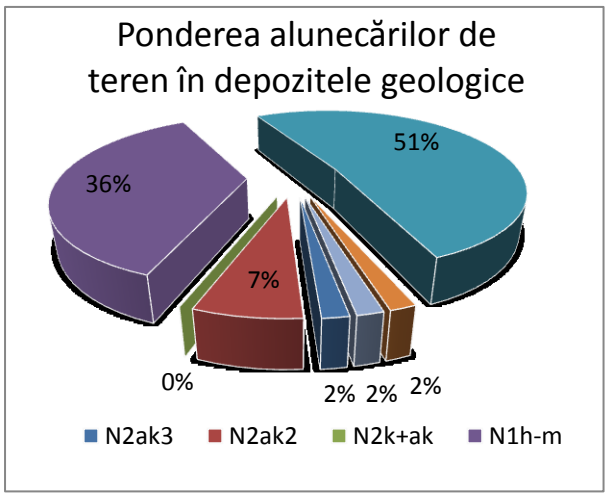


Fig.2. Numărul alunecărilor de teren în fiecare depozit geologic pre - cuaternar

Fig.3. Ponderea alunecărilor de teren în depozitele geologice pre - cuaternare.

Iar dintre depozitele cuaternare pe teritoriul cîmpiei cel mai afectate de ravene sunt cele deluviale cu 39% din totalul ravenelor, find urmate după cum vedeţi în diagramele de mai jos (fig. 4 şi 5) de cele coluviale (23%), aluviale (12%), eluvial-deluviale (9%) şi cele a terasei a 10-a aluvială (5%). Celelalte depozite au o pondere ce nu depăşeşte 1-2%, iar cele limnologice nefiind afectate deloc.

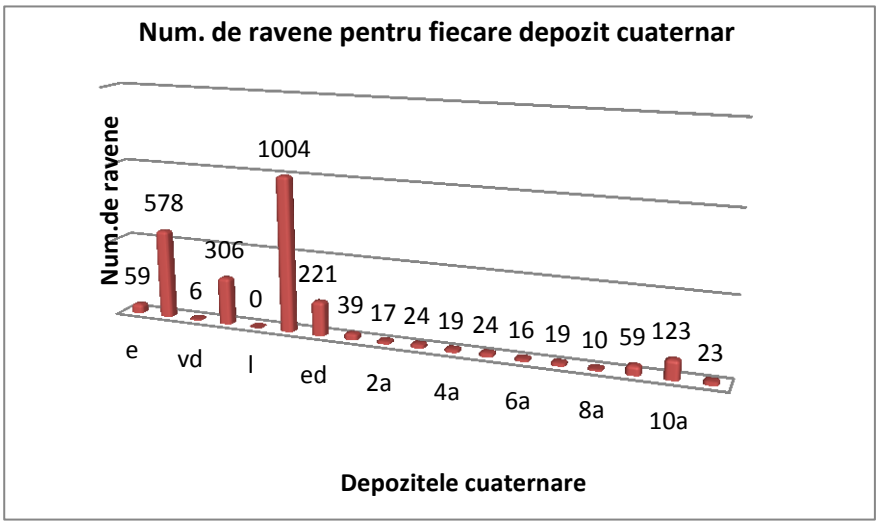


Fig.4. Numărul ravenelor în fiecare depozit geologic cuaternar

Un al doilea factor ce condiţionează declanşarea proceselor geomorfologice exogene este relieful împreună cu parametrii săi morfometrici de bază (panta sau geo-declivitatea şi expoziţia versanţilor).

Relieful este o cauză potenţială foarte importantă în dezvoltarea proceselor geomorfologice. Pantele sau înclinarea versanţilor reprezintă stadiile de evoluţie a versanţilor şi caracterul modelării acestora. De exemplu, declivitatea versanţilor, prin valoarea unghiului de înclinaţie împreună cu alţi parametri ai reliefului pot condiţiona deplasarea materialului de pe versant. Conform rezistenţei versanţilor la procesele geomorfologice teritoriul cîmpiei îl putem împărţi în trei categorii principale [9] (fig.5.):

- Pantele cuprinse între 3-6° - caracterizează partea inferioară a versanţilor sau sectoarele de acumulare de la baza versantului. Aceşti versanţi sunt afectaţi de alunecări stabilizate şi ravene. Sunt depistate şi alte neregularităţi a reliefului condiţionate şi de alţi factori.

- Pantele cuprinse între 6-15° ocupă aproximativ o pătrime din teritoriului cercetat, mai exact 23,61% din suprafaţa totală. Acestea sunt caracteristice sectoarelor de mijloc şi superior al versanţilor. Pe astfel de sectoare sunt frecvente alunecările de teren, dar şi eroziunea în suprafaţă.
- Pantele de la 15°, cu maximul de 22.35° în limitele cîmpiei. Aceste sectoare sunt extrem de periculoase în cazul în care nu sunt utilizate corespunzător. Pe aceste sectoare se dezvoltă eroziunea în adîncime şi procesul de prăbuşire şi rostogolirea materialului. De regulă aceşti versanţi necesită o amenajare corespunzătoare.

Exact ca şi panta, orientarea versanţilor joacă un rol foarte mare în analiza unui teritoriu, dar mai ales în modul de desfăşurare a proceselor geomorfologice.(fig.6.) [1,2,4,5,].

Concluzii

Factorii condiţionali şi factorii cauzali se împart în două tipuri diferite de factori ce denotă caracterul acestor factori ca fiind pozitivi şi negativi. De exemplu în afară de vegetaţie, care are un rol pozitiv toţi ceilalţi factori mai mult sau mai puţin acţionează negativ asupra apariţiei, dezvoltării proceselor geomorfologice.

Factorul geologic este caracterizat de depozitele pre - cuaternare şi cuaternare, astfel cele mai afectate depozite pre - cuaternare de procesul de alunecare sunt depozitele **N_1h** şi **N_1h-m** cu 51% şi respectiv 36%. Depozitele cuaternare pe teritoriul Cîmpiei Bîcului Inferior sunt caracterizate de 18 tipuri diferite, dintre acestea cele mai afectate de ravene sunt depozitele deluviale, fiind urmate de depozitele coluviale, aluviale (12%), eluvial-deluviale (9%) şi cele a terasei a 10-a aluvială (5%). Celelalte depozite sunt afectate în număr de 1% din numărul total de ravene. Lungimea medie a ravenelor pe fiecare depozit cuaternar variază între 231 m în depozitele terasei I aluviale şi cu o medie de 650 m în cele eoliene deluviale, pe loessuri sub - aerale.

Toate aceste procese sunt generate atît de condiţiile naturale, cît şi de activitatea, adesea neraţională a omului. Pentru a păstra relieful şi patrimoniul pedologic şi pentru generaţiile următoare pe un timp cît mai îndelungat este nevoie de ţinut cont de particularităţile morfologice şi morfometrice ale reliefului, de particularităţile pedologice ale solului şi de acţiunea climatică

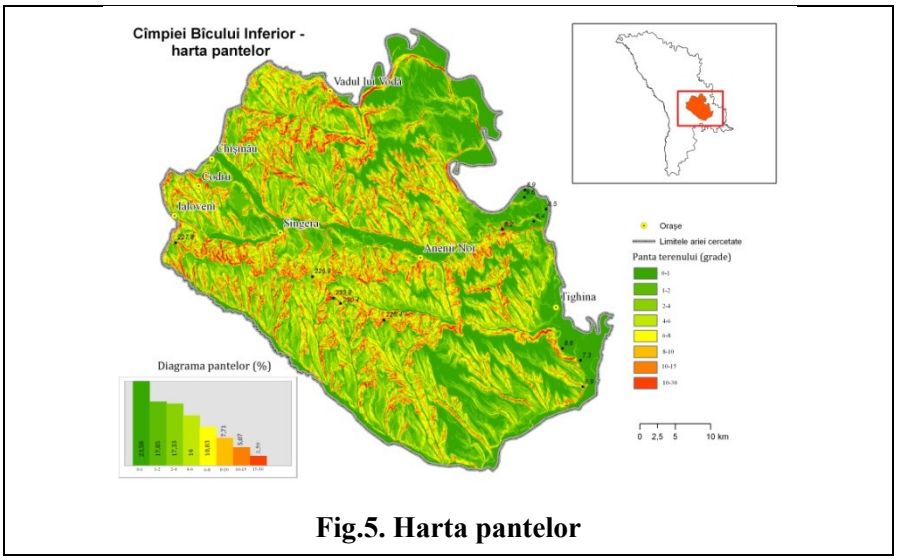


Fig.5. Harta pantelor

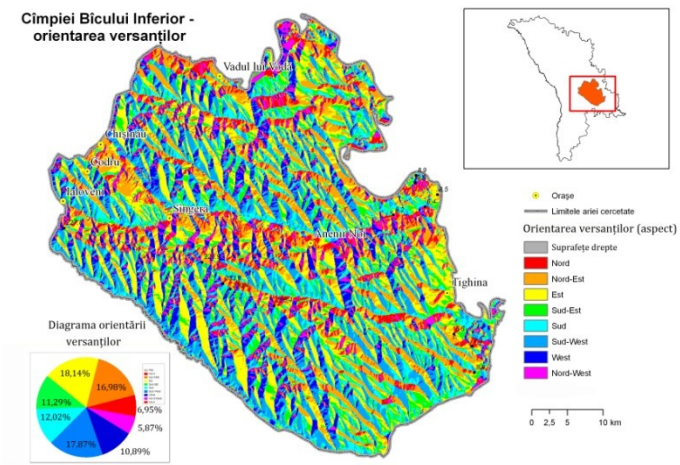


Fig.6. Harta orientării versanţilor

Bibliografie

1. Budui V., *Modelul numeric al terenului pentru teritoriul Podişului Central Moldovenesc dintre Stavnic şi Siret.* Analele Universităţii "Ştefan cel Mare" Suceava, Secţiunea Geografie, 2004. XIII: p. 51-56.
2. Cadastrul funciar al Republicii Moldova la 1 ianuarie 2010. Chişinău 2010. p.30-56; 155-177; 196-220; 394-415; 708-730; 734-737.
3. Crăciunescu, V. (2004) *Relieful: Analiză pe baza modelului numeric altimetric al terenului (MNAT)*. Site cartografic interactiv pentru Mun. Suceava. Univ. din Bucuresti, 2004, p.24-84.
4. Grama F., Drumea A. „Cutremure de pământ”// Calamităţile în Moldova şi combaterea lor. Chişinău, 1997. P.26-46.
5. Popuşoi T. „Trăsăturile morfografice ale reliefului Colinelor Tigheciului cu ajutorul Sistemelor Geografice Informaţionale”, Rezumatele comunicărilor Vol.I, Creşterea impactului cercetării şi dezvoltarea capacităţii de inovare, Univ. de Stat din Moldova. Chişinău, 2011. P.224
6. Popuşoi T., Cantir A., Sîrodoev Gh. „Evaluarea parametrilor morfometrici în rezervaţia peisagistică „Pădurea Hîrbovăţ” cu suportul geoinformaţional”, Buletinul Institutului de Geologie şi Seismologie al AŞM, Nr.2, 2012, Ed. Elena-V.I., Chişinău 2012, p.110. ISBN1857-0046..
7. Sîrodoev Gh., Miţul E., Gherasi Al. et. all. „Republica Moldova. Hazardurile naturale”, Tipogr. „Elena-V.I.”SRL, Chişinău 2009. 108 p. ISBN 978-9975-106-15-3.
8. Sîrodoev Gh. Influenţa unor procese geomorfologice şi geologice în formarea reliefului (harta) // Republica Moldova. Atlas. Geografia fizică Chişinău, 2002.
9. Ursu A. Prefaţă // Degradarea solurilor şi deşertificarea. Chişinău, 2000. p. 5-6.
10. Canţîr A. „Spatial modeling and landforms analysis of the lower Bic plain”, Материалы IV Международной научно-практичной конференции, Геоекологические и биоекологические проблемы северного Причерноморья, Тирасполь, 2012, с.127
11. Ghirotti M. „Semenza Ed.-The importance of geologic and geomorphologic factors in the identification of the ancient Vaiont landslide”; Landslides from Massive Rock Failure NATO Science Series Vol.49, 2006, p.395-406. Online ISBN 978-1-4020-4037-5
12. Semenza E. and Ghirotti M. „The importance of the geological factors to recognise the ancient landslide”, Eng. Geol. Env. 59, 2000. p.87-97
13. Tarboton, D.G., *Terrain Analysis Using Digital Elevation Models in Hydrology.* Civil and Environmental Engineering, Utah Water Research Laboratory, Utah State University, Logan, UT 84322-4110, 2001, p. 1-13.
14. Атлас Молдавской ССР, "Геологическая Карта", scara 1: 750 000, 1978; с. 18-19.
15. Карманов И., Колтунов Н. Овражная эрозия как один из факторов экологического благополучия территории // Междунар. с.-х. журнал.- 1997. - №3. - С. 12-15.
16. Объяснительная записка к геологической карте Молдавской ССР масштаба 1:200 000. Кишинёв, 1988. 273 с.

КОНТРОЛЬ НАД БОЛЕЗНЯМИ РЫБ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ В УКРАИНЕ И ДНЕСТРЕ

В.Н. Мальцев
Зональная специализированная государственная лаборатория ветеринарной медицины по болезням рыб и других гидробионтов, ул. Фурманова, 65, г. Керчь, АР Крым, Украина, 98300
Тел. (+38-06561) 54472; e-mail: maltsev66@mail.ru

Введение

Среди множества болезней рыб особое место занимают те их них, которые включены в перечень значимых для Международного эпизоотического бюро (МЭБ)[4]. К ним относятся особо опасные болезни, которые плохо поддаются лечению, имеют высокое социально-экономическое значение, имеют ограниченный географический ареал и распространены у рыб, которые вовлечены в международную торговлю. Перечень таких болезней постоянно пересматривается Комиссией МЭБ по водным животным в зависимости от появившихся новых научных и практических данных. Например, в 2000 году таких болезней рыб насчитывалось 16, а к настоящему времени (август 2013 года) - их только 9. К ним относятся весенняя виремия карпа - SVC[5]; вирусная геморрагическая септицемия - VHS; инфекционный гематопоэтический некроз - IHN; эпизоотический гематопоэтический некроз - EHN; герпесвирусная болезнь карпа Кои – KHVD; инфекционная анемия лососей - ISA; иридовирусное заболевание красного пагра - RSBID; эпизоотический язвенный синдром - EUS; гиродактилез лососевых, возбудителем которого является *Gyrodactylus salaris*.

Национальный контроль над этими болезнями, основанный на их мониторинге (надзоре) стандартизованными методами, призван снизить риски их распространения, уменьшить экономические и социальные ущербы от них. Он является обязательным условием равноправной международной торговли рыбой и рыбной продукцией (Aquatic Animal Health Code, 2013[6]; Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals, 2013[7]).

В соответствии с рекомендациями МЭБ Европейская комиссия для стран Евросоюза регламентировала контроль над 7-ю болезнями рыб (EHN, EUS – экзотические болезни; SVC, VHS, IHN, KHVD, ISA - неэкзотические болезни) (Council Directive 2006/88/EC). Ветеринарные требования Таможенного союза также требуют от стран- участниц этой организации декларирования эпизоотического статуса по болезням, значимым для МЭБ (Решение Комиссии таможенного союза от 18 июня 2010 г., № 137). Украина приняла на себя обязательства контролировать на своей территории все болезни, значимые для МЭБ (Закон Украины «Про ветеринарну медицину», ст. 33[8]). В перечень болезней рыб и других гидробионтов, подлежащих лабораторным исследованиям в Украине (около 140 наименований), входят все, значимые для МЭБ, а также те из них, которые считались значимыми в предшествующие годы (Приказ Государственного департамента ветеринарной медицины Украины от 10.11.2003 г., № 82). В списке болезней рыб, подлежащих уведомлению в Украине, перечислены 35 болезней рыб, из которых 3 имеют международное значение (Приказ Государственного комитета ветеринарной медицины Украины от 19.11.2008 г., № 264).

Национальный контроль над болезнями рыб значительно затруднен в трансграничных регионах, где патогенны рыб могут естественным образом (через водные пути) пересекать государственные границы. В таких регионах, к которым относится бассейн реки Днестр, необходимы дополнительные соглашения между соседними странами и целенаправленные практические мероприятия сторон, чтобы добиться эпизоотической стабильности в общем водоеме.

К сожалению, в Договоре между Правительством Республики Молдова и Кабинетом Министров Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки

---

[4] Примечание. МЭБ - международная межправительственная организация со штаб квартирой в Париже, основная задача которой — борьба с инфекционными болезнями животных в Мире.
[5] Примечание. Здесь и далее используется международная латинизированная аббревиатура названий болезней рыб.
[6] Информация с сайта: http://www.oie.int/en/international-standard-setting/aquatic-code/
[7] Информация с сайта: http://www.oie.int/en/international-standard-setting/aquatic-manual/
[8] Информация с сайта: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2498-12

Днестр, подписанном в Риме 29 ноября 2012 г., контроль над болезнями рыб и других водных животных отдельно не выделен. При этом предусмотрена защита реки Днестр от проникновения чужеродных организмов (ст. 12; Приложение V); в качестве контролируемой хозяйственной деятельности указана аквакультура, а к категории загрязнителей реки отнесены патогенные микроорганизмы и паразитологические показатели (Приложение I).

Материалы и методы

Анализ официальных сведений о регистрации в Украине болезней рыб, значимых для МЭБ, выполняли с использованием электронной базы данных WAHID[9] (World Animal Health Information Database). Эта база данных размещена на сайте МЭБ и обеспечивает доступ к срочной информации, к полугодовым и годовым отчетам, которые поступают из стран-членов МЭБ, и содержат сведения об эпизоотической ситуации по значимым для МЭБ болезням на их территории. В ней содержится также информация о ветеринарных лабораториях, ветеринарном штате стран, используемых методах тестирований, контроля над болезнями, вакцинах и др. Под официальными понимаются данные, представленные в МЭБ компетентным государственным органом страны, которым в Украине является Государственная ветеринарная и фитосанитарная служба. Для сравнения анализировали другую базу данных IDAAD[10] (International Database on Aquatic Animal Diseases), которая содержит, кроме официальных данных, поступающих в МЭБ, также и неофициальные (научные) сведения. Эта база разработана и обслуживается Центром сотрудничества МЭБ по информации о болезнях водных животных при CEFAS (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science, UK).

Проанализированы годовые отчетные данные Государственной ветеринарной и фитосанитарной службы Украины по форме № 1-Вет (Отчеты по заразным болезным животных; предоставляются Управлениями ветеринарной медицины) за период с 1999 по 2013 годы[11], и по форме № 2-Вет (Отчеты о работе государственных лабораторий ветеринарной медицины по вопросам инфекционной патологии; предоставляются государственными лабораториями ветеринарной медицины) за период с 2001 по 2008 года (рукописи).

Эпизоотические особенности болезней, в том числе восприимчивость к ним различных видов рыб, обитающих в бассейне реки Днестр, проанализированы с использованием различных источников (Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals, 2013; база данных IDAAD; Noga, 2010; Woo, 2011; Roberts, 2012 и др.). Видовой состав рыб бассейна реки Днестр принят согласно Ю.В.Мовчану (2005). Восприимчивыми видами рыб считали таких, для которых известны случаи естественного или экспериментального их инфицирования возбудителем болезни, или близкородственные к ним (например, того же рода). Под надзором (мониторингом) понимается систематические исследования популяций восприимчивых рыб для обнаружения в них болезней, который включает тестирования образцов из этих популяций, выполняемые в соответствии с рекомендациями МЭБ. Общий надзор – исследование популяций с целью выявления каких-либо болезней; целевой надзор – исследование в популяции конкретной болезни (Subasinghe, McGladdery, Hill, 2004).

Результаты и их обсуждение

Согласно сведениям базы данных WAHID, которые размещены на сайте МЭБ, с 1996 по 2004 год значимые для МЭБ болезни рыб в Украине не регистрировались. Для периода с 2005 по 2012 годы они в Украине также не указаны, и мероприятия против них не проводились. Отмечено, что с 2008 по 2010 годы выполнялись программы общего надзора (мониторинга) в отношении SVC, а с 2010 по 2012 года - программы общего и целевого надзора относительно VHS и SVC, которые показали отсутствие этих патогенов на территории Украины. В базе данных WAHID гиродактилез лососевых (возбудитель *G.salaris*), а также KHVD и RSBID отнесены к болезням, которые на территории Украины в предшествующие годы никогда не обнаруживались; IHN, ISA, EUS, EHN указаны как болезни с неизвестным для Украины статусом.

В целом, из базы данных WAHID следует, что в Украине значимые для МЭБ болезни рыб либо никогда не регистрировались, либо доказано их отсутствие в стране (Табл. 1).

По-видимому, исходной информацией для информирования МЭБ и пополнения базы

[9] Информация с сайта: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Countryinformation/Animalsituation
[10] Информация с сайта: http://www.cefas.defra.gov.uk/idaad/default.aspx
[11] Информация с сайта: http://old.vet.gov.ua/

данных WAHID послужили отчетные данные Государственной ветеринарной и фитосанитарной службы Украины. Так, в форме № 1–Вет в период с 1999 по 2013 годы в Украине регистрировались неблагополучные хозяйства по 15 болезням рыб, среди которых не указаны значимые для МЭБ. Заслуживает внимания обнаружение в Украине «краснухи карпа» в 1999, 2000, 2012 и 2013 гг. Известно, что краснуха является одним из клинических синдромом SVC при остром течении этой болезни.

Таблица 1. Официальные и неофициальные данные о регистрации в Украине особо опасных болезней рыб международного значения

Названия болезней	Официальные данные МЭБ (согласно базе данных WAHID)	Официальные и неофициальные данные из базы данных IDAAD	Данные из форм ветеринарной отчетности (формы № 1 – Вет; № 2 – Вет)	Данные научных публикаций
Весенняя виремия карпа (SVC)	-	+	+ (?)	+
Герпесвирусная болезнь карпа Кои (KHVD)	-	-	-	+
Вирусная геморрагическая септицемия (VHS)	-	+	-	+
Инфекционный гематопоэтический некроз (IHN)	-	+ (?)	-	-
Эпизоотический гематопоэтический некроз (EHN)	-	+ (?)	-	-
Инфекционная анемия лососей (ISA)	-	-	-	-
Иридовирусное заболевание красного пагра (RSBID)	-	-	-	-
Эпизоотический язвенный синдром (EUS)	-	-	-	-
Гиродактилез лососевых (возбудитель *G. salaris*)	-	+	-	+
Инфекционный панкреатический некроз (IPN)	-	-	-	+
Вирусная болезнь симы (OMVD)	-	+ (?)	-	-
	0	3-6	0-1	5

Примечание. В таблице условные обозначения: «-» - болезнь не регистрировалась; «+» - болезнь регистрировалась; «?» - регистрация сомнительна.

Согласно форме № 2-Вет с 2001 по 2008 гг. в Украине выполнялись диагностические исследования 35 болезней рыб, из которых положительные диагнозы в разные годы ставились для 15-20, преимущественно, инвазионных. С 2001 по 2004 года в перечне контролируемых болезней, из значимых для МЭБ, упомянута только SVC; методы исследований – клинические, патологоанатомические, микроскопические. С 2005 года в список контролируемых в Украине болезней добавилась VHS, а с 2006 года - инфекционный панкреатический некроз (IPN) [*Инфекционный панкреатический некроз (IPN) входил в перечень болезней, значимых для МЭБ, до 2006 года. В настоящее время эта болезнь исключена, по-видимому, в связи с чрезвычайно*

*широким ее географическим распространением. Болезнь стала энзоотичной во многих регионах мира***].**

В форме № 2-Вет за 2007 и 2008 года отмечено, что для подтверждающей диагностики SVC, VHS, IPN применялся метод иммуноферментного анализа (ИФА). По трем упомянутым болезням ежегодно тестировалось около 2000 проб; во всех случаях диагнозы были отрицательными.

По-видимому, результаты иммунологических тестирований проб рыб, проводимые в Украине с 2007 по 2012 годы, были представлены в МЭБ как результаты общего и целевого надзора (мониторинга) над SVC, VHS. В базе данных WAHID появились сведения о подтвержденном благополучии территории Украины в отношении этих патогенов. Мы считаем эти данные не достоверными, например, потому, что исследования SVC выполнялись с применение коммерческих диагностических тест-систем SVCV Ag ELISA (изготовитель Test-Line Clinical Diagnostic Ltd., Brno, Czech Republic), которые не рекомендованы МЭБ для проведения программ мониторинга. Экспериментально показано, что эти тест-системы обладают чрезвычайно широкой специфичностью, дают серологические реакции не только с вирусом SVC, но и перекрестные реакции с близкородственными к нему рабдовивирусом мальков щуки (PFRV), рабдовирусом белого амура (GRV) и рабдовирусом линя (TeRV) (Dixon, Longschaw, 2005; Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals, 2013). Наш опыт участия в этих работах (Мальцев, 2008) показал, что при их проведении не учитывалась низкая диагностическая чувствительность ELISA тест-систем по отношению к гомогенатам органов рыб, у которых явные клинические признаки болезни отсутствовали. Не были учтены рекомендации МЭБ к выбору целевых популяций рыб, к продолжительности исследований, к вероятностным принципам отбора и количеству проб, к выбору адекватных методов лабораторных тестирований и документированию программ общего и целевого надзора (мониторинга) (Subasinghe, McGladdery, Hill, 2004). На наш взгляд, проведенные в Украине с 2007 по 2012 годы диагностические исследования SVC и VHS не отвечали международным требованиям к проведению программ мониторинга (надзора) для декларации свободы от инфекции. Это подтверждается информацией из официального сайта МЭБ о том, что Государственный научно-исследовательский институт лабораторной диагностики и ветеринарно-санитарной экспертизы (г. Киев) – основное диагностическое учреждение Украины в области ветеринарной медицины, не имеет возможности диагностировать ни одно из значимых для МЭБ заболеваний рыб[12]. Как следствие, региональные лаборатории ветеринарной медицины также не способны проводить диагностику особо опасных болезней рыб в соответствии с международными стандартами. В Украине до настоящего времени не пересмотрена ветеринарная нормативно-инструктивная документация бывшего СССР относительно контроля над болезнями рыб. В государственных лабораториях ветеринарной медицины не создана адекватная методическая и материально техническая база для подобных работ.

В базе данных IDAAD для Украины в 2007 году указывались два заболевания: гиродактилез (возбудитель *G. salaris*) и SVC, которые обнаруживались в стране в 1960-1970-е годы. Эти данные значились как неофициальные, и подкреплялись ссылками на научные публикации. На август 2013 году в этой базе для Украины указаны уже 5 болезней рыб - SVC, VHS, EHN, IHN, а также вирусная болезнь симы (OMVD), которая в настоящее время исключена из перечня значимых для МЭБ. Мы обнаружили в этой базе противоречие. С одной стороны, все пять заболеваний упоминаются как официальные, взятые из отчета МЭБ «World Animal Health in 2001». С другой стороны, указывается, что Украина не представляла в МЭБ отчетов по этим заболеваниям. Мы считаем, что указание в базе данных IDAAD для Украины таких болезней, как EHN, IHN, OMVD, и ликвидация из списка гиродактилеза является технической ошибкой, требующей исправления. В то же время мы считаем правомерным указание в этой базе для Украины SVC, VHS и гиродактилеза (последнего - в ранней версии этой программы).

В целом, сведения базы данных IDAAD указывают на неблагополучный эпизоотический статус Украины в отношении 3-х особо опасных болезней рыб, а также обращают внимание на

[12] Информация с сайта: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Countryinformation/countrylaboratoris/countrylabdetails?recordid=644

расхождение официальных данных МЭБ и неофициальных (научных) источников (Табл. 1).

Распространение SVC в Украине подтверждено многими научными публикациями (Осадчая, 1964; 1977; Сухенко, 1974; Щелкунов, 2005, 2006; Матвієнко, Бучацький, Харкавлюк, 2009; Kharkavliuk et.al., 2010; Stone et al., 2003; Miller et al., 2007 и др.). По данным Института рыбного хозяйства НААН Украины, в 1970-80-х годах в Украине количество неблагополучных по SVC рыбоводных хозяйств достигало 17-23%. В настоящее время в Харьковской, Львовской, Хмельницкой, Херсонской областях Украины, в АР Крым регистрируются вспышки «краснухи карпа», которые могут быть неподтвержденными случаями SVC (отчеты по форме № 1–Вет; Тушницька, 2006; Пукало, Лобойко, 2005; Найдіч та ін., 2010; Куценко, 2011; устные свидетельства). На наш взгляд, в Украине сохраняются многочисленные очаги SVC, а страна, в целом, энзоотична по этому заболеванию.

Форелевые хозяйства, неблагополучные по VHS, регистрировались в Закарпатской, Тернопольской, Черновицкой и Киевской областях в 1980-х годах (Осадчая и др., 1981; Нестеренко, 1993). К 1988-1992 годам, после проведения в этих хозяйствах мероприятий против VHS, вспышки прекратились. По результатам молекулярно-диагностических исследований форелевых хозяйств Закарпатской, Волынской, Черновицкой, Ровненской и Львовской областей, а также АР Крым, выполненных в 2008-2010 годах, был сделан вывод о том, что эти регионы благополучны по VHS (Гайдей, 2011). Однако не все потенциально неблагополучные внутренние водоемы и восприимчивые виды рыб были исследованы. По мнению И.С. Щелкунова (2006) Украина «таит в себе угрозу» VHS как для себя самой, так и для соседних стран. Очаги VHS существуют у южных границ Украины в Черном море (Nishizawa et al., 2006).

Моногенеи *G. salaris* обнаруживались у радужной (*Oncorhynchus mykiss*) и ручьевой (*Salmo trutta f. fario*) форели в 1960-70-х годах в хозяйствах Западных областей Украины, в том числе в реке Серет (приток Днестра), а также в реках Крыма (Лисицина, Мирошниченко, 2008). Высокое эпизоотическое значение *G. salaris* в форелевых хозяйствах Западных областей Украины сохраняется до настоящего времени (Лисак, 2007; Флюнт, 2009).

В последние годы к ретроспективно известным для Украины особо опасным болезням рыб добавились новые. В 2009 году впервые на территории Украины у декоративного карпа Кои (*Cyprinus carpio haematopterus*) обнаружены клинические и патологоанатомические признаки KHVD. Предварительный диагноз вначале был подтвержден электронно-микроскопическими исследованиями тканей больных рыб (Бучацький, Матвієнко, 2009), а позже - полимеразой цепной реакцией (ПЦР) (Буцацький, Матвієнко та ін., 2011). В 2011 года в реке Самара (левый приток Запорожского водохранилища) зарегистрирована массовая гибель карпов всех возрастов. По совокупности эпизоотических, клинических и некоторых патологоанатомических признаков поставлен предварительный диагноз – вспышка KHVD в диких популяциях карпа (Мальцев, 2013).

В 2005-2006 годах в форелевом хозяйстве Крымского природного заповедника (АР Крым, г. Алушта) у молоди радужной форели обнаружены клинические, патологоанатомические и эпизоотические признаки IPN. Диагноз был подтвержден обнаружением антигенов вируса в гомогенатах органов больных рыб с использованием коммерческих диагностических тест-систем ELISA Ag IPN (Test-Line Clinical Diagnostic Ltd.) (Мальцев, 2010). В 2011-2012 годах методом полимеразой цепной реакции (ПЦР) был идентифицирован вирус IPN, выделенный у радужной форели в реке Серет Черновицкой области (Рудь, Бучацький, 2012).

В целом, научные публикации указывают на регистрацию в Украине 5-ти особо опасных болезней: SVC, VHS, KHVD, IPN и гиродактилеза. В научной литературе не содержатся сведения об обнаружении в Украине таких болезней, как ISA, EUS, EHN, IHN и OMVD. Научные данные частично согласуются с базой данных IDAAD, но полностью не соответствуют базе данных WAHID и ветеринарной отчетности Украины (Табл. 1).

В бассейне реки Днестр имеются биологические, климатические, географические, хозяйственные и иные предпосылки распространения особо опасных болезней рыб. Так, обыкновенный карп (сазан) (*Cyrpinus carpio*), караси (Carassius spp.), белый и пестрый толстолобики (*Hypophthalmichthys =Aristichthys nobilis, H. molitrix*), белый амур (*Ctenopharingodon idellus*), плотва (*Rutilus rutilus*), линь (*Tinca tinca*), сом обыкновенный (*Silurus glanis*), солнечный окунь (*Lepomis gibossus*) и некоторые другие могут болеть или служить резервуарами вируса SVC (Табл. 2). Вспышки SVC в Днестре могут происходить, прежде всего,

у сеголетков-годовиков карпа в апреле-мае, а также в сентябре-октябре, когда температура воды будет оптимальной (11-17º С) для репликации вируса в тканях рыб. Переносу инфекции могут способствовать околоводные птицы (например, серая цапля *Ardea cinerea*) и карповая вошь (*Argulus foliaceus*), известные в бассейне Днестра. Болезнь может протекать в хронической и острой форме, сопровождаясь массовой гибелью каповых рыб, падением продуктивности карповых рыбоводных хозяйств.

Карп и его породы восприимчивы к KHVD. Вспышки болезни в Днестре возможны у карпов всех возрастных групп в мае-июне при температуре воды 16-26º С. Заболеваемость KHVD достигает 100% локальной популяции карпа, а смертность – 70-80% заболевших рыб.

Таблица 2. Рыбы бассейна реки Днестр, потенциально восприимчивые к особо опасным болезням международного значения

Виды рыб	SVC	KHVD	VHS	IHN	EHN	ISA	RSBID	EUS	Гиродактилез	IPN	OMVD
Европейский угорь	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
Сельдевые (сельдь, тюлька)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
Карп (сазан)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Караси	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Толстолобики	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Белый амур	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Плотва	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Красноперка обыкновенная	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Линь	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сом обыкновенный	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Щука обыкновенная	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Радужная форель	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+
Атерина черноморская	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Трехиглая колюшка	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Солнечный окунь	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Обыкновенный окунь	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Бычок-кругляк	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Камбала глосса	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
	10	1	6	2	2	1	0	3	1	6	1

Примечание. В таблице условные обозначения: «+» - рыба, известная как восприимчивая к болезни;
«-» - не восприимчивая к болезни.

К VHS восприимчивы сельдевые (Clupeidae; в Днестре ими могут быть сельдь черноморско-азовская *Alosa immaculata* и тюлька *Clupeonella cultriventris*, европейский угорь *Anguilla anguilla*, щука обыкновенная *Esox lucius*, радужная форель, колюшка трехиглая *Gasterosteus aculeatus*, бычок-кругляк *Neogobius melanostomus*, солнечный окунь, камбала глосса (*Platichthys flesus luscus*) и др. При проникновении VHS в бассейн Днестра упомянутые выше рыбы могут стать вирусоносителями и служить источником заражения для радужной форели при ее разведении. Вспышки болезни возможны в апреле при температуре воды от 4 до 14º С; смертность молоди достигает 100 %, взрослых - от 30 до 70 %. Возможен занос VHS проходными и мигрирующими рыбами из Черного моря.

В Днестре к IHN восприимчива щука обыкновенная и радужная форель; к EHN – радужная форель, обыкновенный окунь (*Perca fluviatilis*), сом обыкновенный; к IPN – атерина черноморская (*Atherina boyeri*), угорь европейский, сельдевые, щука обыкновенная, камбала глосса и др. Дикие виды рыб могут служить источником заражения для разводимой радужной форели, которая болеет в острой форме со смертностью молоди до 70-90%. Оптимальная температура для размножения указанных вирусов в тканях рыб – от 8 до 20ºС. В Днестре эти болезни могут клинически проявиться у рыб в апреле-мае.

На территориях Львовской, Ивано-Франковской, Тернопольской, Хмельницкой, Черновицкой, Винницкой и Одесской областей Украины, расположенных на территории бассейна Днестра, функционируют около 2000 рыбоводных хозяйств. В 2007-2009 годах во внутренних водоемах они выращивали 11-13 тыс. тонн товарной рыбы в год [Данные государственной службы статистики Украины]. Объектами аквакультуры служили карп, толстолобики, белый амур, караси, щука (около 1990 хозяйств), но также радужная форель (около 10 хозяйств) (неофициальные данные). В 2012 году в Западных областях Украины выращено около 300 тонн форели. Радужная форель более всех других видов рыб подвержена заболеванию VHS, IHN, EHN, IPN, ISA, а также гиродактилезом. Аквакультура карповых рыб уязвима для SVC и KHVD.

В бассейне реки Днестр к EUS восприимчивы бычковые, сомовые и красноперка обыкновенная (*Scardinius erythrophthalmus*); к RSBID - восприимчивые рыбы не встречаются. Судя по тому, что эти две болезни чаще регистрируются в морских тропических и субтропической регионах Мира, мы предполагаем, что в Днестре эпизоотические предпосылки для их распространения отсутствуют.

В целом, в бассейне реки Днестр встречаются около 20 видов рыб, которые потенциально восприимчивы к 10-ти болезням рыб международного значения. Климатические факторы бассейна Днестра (прежде всего, температура воды, сезонность и другие) благоприятны для укоренения этих болезней в этом регионе. При острых формах течения болезней и эпизоотиях они способны отрицательно влиять на состояние естественных популяций рыб, а также наносить значительные прямые и косвенные ущербы аквакультуре. Мы считаем, что наибольшую угрозу для рыб бассейна Днестра представляют SCV, KHVD, VHS и IPN, а наименьшую - EHN, RSBID, EUS, OMVD. Такие болезни, как ISA, IHN, гиродактилез занимают промежуточное положение.

Выводы

1. Контроль над особо опасными болезнями рыб предусмотрен рекомендациями МЭБ, требованиями Европейской комиссии и Таможенного союза, а также закреплен в законодательстве Украины. Однако в Договоре по Днестру он отдельно не выделен.
2. Научные публикации характеризуют Украину как страну, в которой в разное время регистрировались 5 значимых для МЭБ болезней рыб, а именно весенняя виремия карпа (SVC), вирусная геморрагическая септицемия (VHS), герпесвирусная болезнь карпа Кои (KHVD), инфекционный панкреатический некроз (IPN), гиродактилез лососевых (возбудитель *G. salaris*). В научной литературе отсутствуют сведения об обнаружении в Украине таких болезней, как инфекционная анемия лососей (ISA), эпизоотический язвенный синдром (EUS), эпизоотический гематопоэтический некроз (EHN), инфекционный гематопоэтический некроз (IHN) и вирусная болезнь симы (OMVD). SVC, по-видимому, энзоотична для Украины; VHS регистрировалась в 1980-х годах, но очаги могут сохраняться до настоящего времени во внутренних водоемах и в Черном море; KHVD

и IPN впервые обнаружены в 2009-2011 годах; *G. salaris* – многие годы сохраняет высокое эпизоотическое значение в форелевых хозяйствах Западных областей страны.

3. В Украине контроль над особо опасными болезнями рыб законодательно закреплен за Государственной ветеринарной и фитосанитарной службой Украины, которая информирует МЭБ. Однако в государственных лабораториях ветеринарной медицины диагностические исследования выполняются не по всем значимым для МЭБ болезням рыб, а также не в полном соответствии с требованиями международных стандартов. Как результат, официальная ветеринарная отчетность в Украине не согласуется с научными данными, и, на наш взгляд, характеризует эпизоотический статус страны не точно.
4. Международные электронные базы данных содержат противоречивые сведения об эпизоотическом статусе Украины по особо опасным болезням рыб. В базе данных WAHID, размещенной на сайте МЭБ, указана не достоверная информация, характеризирующая Украину как благополучную по всем значимым для МЭБ болезням рыб. В базе данных IDAAD приведены более точные сведения, но допущены технические ошибки, требующие исправлений.
5. В бассейне реки Днестр встречаются около 20 видов рыб, которые потенциально восприимчивы к 10-ти болезням рыб международного значения. Наибольшую угрозу для рыб бассейна Днестра представляют SCV, KHVD, VHS и IPN, а наименьшую - EHN, RSBID, EUS, OMVD. Такие болезни, как ISA, IHN и гиродактилез занимают промежуточное положение. Климатические факторы благоприятны для укоренения опасных болезней в этом регионе. При острых формах течения и эпизоотиях они способны отрицательно влиять на состояние естественных популяций рыб, а также наносить значительные прямые и косвенные ущербы аквакультуре. Возможен занос опасных для рыб патогенов в бассейн Днестра с территории Украины, в том числе в связи с интенсивным ведением аквакультуры карповых и лососевых рыб в украинской части бассейна и недостаточно эффективным ветеринарным контролем над ней.
6. В рамках Договора между Правительством Республики Молдова и Кабинетом Министров Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр необходимо разработать и реализовать межгосударственную программу контроля над особо опасными болезнями рыб. Она станет одним из важных мероприятий по охране общих рыбных ресурсов Днестра, по контролю и обеспечению безопасности аквакультуры в этом регионе, позволит защитить бассейн Днестра от заноса опасных для рыб патогенов, что соответствует закрепленным в Договоре отдельным его положениям.

Список использованной литературы

Бучацький Л., Матвієнко Н. Електронномікроскопічне дослідження репродукції герпесвірусу Коі // Тваринництво України. – 2009. - № 9. – С. 22-23.

Бучацький Л.П., Матвієнко Н. та ін. Застосування ПЛР для діагностики вірусу герпесу коропа Коі // Ветеринарна медицина України. – 2011. - № 11(189). – С. 38-39.

Гайдей О.С. Епізоотичний моніторинг вірусної геморагічної септицемії форелі та розробка засобів діагностики. Автореф. дис. …канд. вет. наук. – Харків, 2011. – 20 с.

Куценко В.Г. Ретроспективний аналіз інфекційних хвороб риб в Харківський області за период 1960-2010 рр. // Ветеринарна медицина. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 95. – Харків, 2011. – С. 251-252.

Лисицына О.И., Мирошниченко А.И. Каталог гельминтов позвоночных Украины. Акантоцефалы. Моногенеи. – Киев: Институт зоол. им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, Украинское научное общество паразитологов, 2008. – 138 с.

Лисак Н.Є. Лікувально-профілактичні заходи при інвазійних хворобах молоді райдужної форелі в умовах західного регіону України. Автореф. дис.. … канд. вет. наук. – К, 2007. - 20 с.

Мальцев В.Н. Использование метода ELISA Ag для диагностики весенней виремии карпа в Украине // Ветеринарна медицина. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Т. 90. – Харків, 2008. – С. 292-311.

Мальцев В.Н. Об этиологии заболевания радужной форели в Крымском природном заповеднике // «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології». Мат. III Між народ. Іхтіол. науково-практичної конф., м. Дніпропетровськ, 30 вересня-2 жовтня 2010 року. – Дніпропетровськ, 2010. – С. 99-102.
Мальцев В.Н. Герпесвирус карпа угрожает карповодству Украины // «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології». Матеріали VI Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції, м. Тернопіль, 9-11 жовтня 2013 року. – Тернопіль, 2013 (в печати)
Матвієнко Н.М., Бучацький Л.П., Харкавлюк Н.Є. Розробка ПЛР для ідентифікації вірусу весняної віремії коропа // Науково-технічний бюлетень. – 2009. – Вип. 10, № 4. – Львів, 2009. – С. 529-534.

Мовчан Ю.В. До характеристики різноманіття іхтіофауни прісноводних водойм України (таксономічний склад, розподіл по річковим басейнам, сучасний стан) // Зб. праць Зоїл. муз. - 2005. - № 37. – С. 70-82.
Найдіч О.В., Хохлов С.М., Михайлюк О.П. Лікувально-профілактичні заходи, щодо краснухи коропа // Аграрний вісник Причорномор'я. - 2010. – Вип. 54.
Нестеренко В.С. Вивчення вірусної геморагічної септицемії райдужної форелі в господарствах України (епізоотологія, діагностика, заходи боротьби). Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Київ, 1993. – 18 с.
Осадчая Е.Ф. Выделение цитопатогенных агентов при острой форме краснухи // Ветеринария. – 1964. - № 9. – С. 29-34.
Осадчая Е.Ф. Рабдовирусы, выделенные от больных краснухой карпов, и некоторые их свойства // Рыбное хозяйство. – 1977. - № 5. – С. 36-39.
Осадчая Е.Ф., Наконечная М.Г., Рогожкина В.Л. Выделение от больных форелей возбудителя вирусной геморрагической септицемии // Болезни рыб и водная токсикология. Сб. науч.тр. – Вып. 32. – М., 1981. – С. 3-14.
Пукало П.Я., Лобойко Ю.В. Найбільш поширені захворювання ставових риб та їх профілактика // Сільський господар. – 2005. - № 11-12. –С. 36-38.
Рудь Ю.П., Бучацький Л.П. Ідентифікація вірусу інфекційного панкреатичного некрозу методом полімеразної цепної реакції // «Вірусологія: минуле, сьогодення, майбутнє». Тези доповідей конференції, присвяченої 50-річчю кафедри вірусології. 12 квітня 2012, Київ, Україна. – С. 67-68.
Сухенко Д.С. Об эпизоотологии краснухи карпа в водоемах Украинской ССР // Тезисы докладов VI Всесоюзного совещания по болезням и паразитам рыб. 3-5 апреля 1974 года. – М., 1974. – С. 256-260.
Тушницька Н.Й. Вміст ліпідів і їх жирнокислотний склад у плазмі крові коропа при захворюванні краснухою // Наук. вісник ЛНАВМ імені С.З. Гжицького. - 2006. – Т. 8, № 2 (29). – Частина 2. – С. 151-154.
Флюнт Р. Вплив температури води та швидкості течії на паразитофауну *Oncorhynchus mykiss* із форелевого господарства «Ворохта» (басейн Дунаю, північні схили східних Карпат) // Вісник Львів. Ун-ту. Серія біологічна. – 2009. – Вип. 51. – С. 83-88.
Щелкунов И.С. Разработка тест-систем для идентификации возбудителя весенней виремии карпа на основе методов анализа генома. Автореф. … к.б.н. – Покров, 2005. – 26 с.
Щелкунов И.С. Эпизоотическая ситуация по вирусным болезням культивируемых рыб // Ветеринария. – 2006. - № 4. – С. 22-25.
Council Directive 2006/88/EC of 24 October 2006 on animal health requirements for aquaculture animals and products thereof, and on the prevention and control of certain diseases in aquatic animals // Official Journal of the European Union. 24.11.2006. L 328/14-56.
Dixon P.F., Longshaw C.B. Assessment of commercial test kits for identification of spring viraemia of carp virus // Diseases of Aquatic Organisms. – 2005. – Vol. 67. –P. 25-29.

Kharkavliuk N., Rud Y., Matvienko N. Biological features of isolates of spring viraemia of carp virus (SVCV) isolated in different regions of Ukraine // Proceedings of Second NACEE conference of Young Researchers. - Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation. – Szarvas, 2010. – P. 49-50.
Miller O., Fuller F.J. et al. Phylogenetic analysis of spring viremia of carp virus reveals distinct subgroups with common origins for recent isolates in North America and the UK // Diseases of Aquatic Organisms. – 2003. – Vol. 76 (3). – P. 193-204.
Nishizawa T. Savas H. Isidan H. et al. Genotyping and pathogenicity of viral hemorrhagic septicemia virus from free-living turbot (*Psetta maxima*) in a Turkish coastal area of the Black Sea // Appl. Environ. Microbiol. – 2006. – 72. – P. 2373-2378.
Noga E.J. Fish diseases: diagnostic and treatment. Second edition. - Wiley-Blackwell Publication, 2010. – 519 p.
OIE Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals. - Paris, OIE, 2013.
OIE Aquatic Animal Health Code, Paris, OIE. – 2013.
Roberts R,J. (Ed.) Fish Pathology. Fourth edition. – Blackwell Publishing Ltd., 2012. – 481 p.
Stone D.M., Ahne W., Denham K.L. et al. Nucleotide sequence analysis of the glycoprotein gene of putative spring viraemia of carp virus and pike fry rhabdovirus isolates reveals four genogroups // Diseases of Aquatic Organisms. – 2003. – Vol. 53. – P. 203-210.
Subasinghe R.T., McGladdery S.E., Hill B.J. (eds.) Surveillance and zoning for aquatic animal diseases. FAO Fisheries Technical Paper. - № 451. – Rome, FAO, 2004. – 73 p.
Woo P.T.K. (ed.) Fish Diseases and Disorders. Volume 3: Viral, Bacterial and Fungal infections. Second edition. – CAB International, 2011. – 470 p.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В БАССЕЙНАХ РЕК

Т.Н. Звездина
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
Ул. 25 Октября 107, г. Тирасполь
Тел. (+373 533) 79496

Начало XXI века ознаменовалось усилением и ужесточением мировой конкуренции за водные ресурсы. Рост экономического потенциала, базирующегося на увеличении энергоемкости промышленности и аграрного сектора, рост численности народонаселения, напрямую связаны со значительным увеличением водопотребления, а, соответственно, и водозабора.

Основополагающим условием прогресса как мирового сообщества в целом, так и отдельных государств, декларируется рост экономического развития. Вместе с тем, расширение и интенсификация производственной сферы в подавляющем большинстве случаев неизбежно приводят к ухудшению экологической ситуации и обострению проблем сохранения и защиты окружающей среды. К сожалению, проходится констатировать, что активные меры, предпринимаемые в экологической сфере на законодательном, государственном, институциональном и общественном уровнях, оказываются недостаточными для поддержания стабильной экологической ситуации и не обеспечивают ее улучшения. Прослеживаемые тенденции экономического развития обуславливают не только обострение экологических проблем, но и ведут к созданию реальной угрозы глобальной экологической безопасности.

Проблемы охраны окружающей среды, осознаваемые в контексте общих проблем мирового развития, являются приоритетными и требующими постоянного внимания и контроля.

Экологическая безопасность отслеживается на глобальном, региональном и локальном уровнях. Соответственно управление глобальной экологической безопасностью является прерогативой международных организаций, в то время как региональный уровень управления предполагает осуществление межгосударственных взаимодействий. Среди наиболее значимых примеров успешного решения вопросов глобальной экологической безопасности можно отметить создание международных Красных книг с целью поддержания и сохранения биоразнообразия и введение Международной китобойной комиссией (МКК) в 1986 г. мирового запрета коммерческого китобойного промысла и продажи китового мяса.

К региональному уровню управления экологической безопасностью, в частности, следует отнести решение вопросов охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр. Правовой и организационной основой для реализации данного направления деятельности является подписанный в 2012 г. договор о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр между Республикой Молдова и Украиной в рамках шестой сессии Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, проходившей в Риме. Данный документ предполагает осуществление мероприятий по снижению уровня загрязнения вод бассейна реки Днестр и, соответственно, Чёрного моря, предотвращение деградации и восстановление экосистем, сохранение биоразнообразия, предотвращение и уменьшение последствий вредного воздействия вод, вызываемого природными и антропогенными факторами. Основной целью намеченной деятельности заявлено достижение рационального и экологически обоснованного использования и охраны водных и иных природных ресурсов и экосистем бассейна реки Днестр в интересах населения и устойчивого развития Молдовы и Украины.

Проблема сохранения биоразнообразия является стратегической, базирующейся на осознанной необходимости поддержания разнообразия и условий для нормального воспроизводства биологических ресурсов как основы устойчивого экологического состояния окружающей среды. Сохранение экосистемы в целом возможно только при условии сохранения и поддержания каждого биологического компонента природы во взаимосвязи и взаимодействии с комплексом биотических и абиотических факторов. Соответственно, данная проблема является комплексной и многоуровневой, решение которой возможно только при обеспечении проведения многосторонних исследований, включающих оценку рисков и обозначающих перспективные задачи по сохранению биоразнообразия.

Мероприятия по обеспечению сохранения биоразнообразия в так называемых контактных зонах (например, вода-суша) всегда имеют особую значимость и особую специфичность. Наибольшую остроту данные проблемы приобретают в тех регионах, где водные ресурсы являются трансграничными и, как правило, испытывают повышенную антропогенную нагрузку. Приграничные территории соседних государств, занимаемые едиными экологическими системами, должны находиться под особой юрисдикцией обеспечивающей сохранение целостности биокомплекса независимо от государственной и территориальной принадлежности.

Приоритетным направлением исследований в этом случае выступает проведение экологического мониторинга, а также соотнесение прогнозов развития регионов с предполагаемой динамикой изменения биоразнообразия. Оценка ситуации при реализации того или иного сценария развития территории лежит в основе разработки программ по минимизации негативных тенденций и поддержанию равновесного состояния экосистем, в числе предлагаемых мероприятий может быть создание особо охраняемых зон и природоохранных комплексов.

В качестве примера решения подобных проблем можно привести совместную российско-китайскую деятельность по охране окружающей среды бассейна реки Амур, базирующуюся на разработанной «Стратегии создания трансграничной сети особо охраняемых природных территорий бассейна реки Амур» (2008 г.). Программа по реализации данной Стратегии предполагает решение ряда задач, главными из которых являются:

- проведение инвентаризации биоразнообразия и природного наследия приграничных регионов с учетом состояния основных экосистем, состава, численности и ареалов редких видов растений и животных;
- мониторинг важнейших экосистем и мигрирующих видов;
- исследование режима и механизмов управления трансграничными ООПТ
- оптимизация механизмов управления и охраны трансграничных ООПТ.

Для бассейна реки Днестр характерна долговременная тенденция сокращения площадей естественных экосистем и ухудшения их качественной структуры. Среди основных проблем бассейна реки Днестр сегодня следует выделить следующие:

- эвтрофикация водоемов;
- распаханность земель и низкая облесенность берегов
- неудовлетворительное санитарно-экологическое и гидрологическое состояние малых рек бассейна
- безвозвратное изъятие ПГС из русла реки.

Перечисленные проблемы привели к ряду негативных последствий, а именно:

- деградация (истощение и загрязнение) водных ресурсов бассейна
- неудовлетворительное качество воды, в том числе в местах расположения питьевых водозаборов
- уменьшение биологического разнообразия водных и околоводных экологических систем бассейна
- уменьшение гидробиологических ресурсов

Намечены следующие основные направления деятельности по решению проблемы сохранения биологического и ландшафтного разнообразия бассейна реки Днестр:

- разработка региональной программы, включающей мероприятия по совершенствованию природоохранного законодательства
- создание региональной экологической сети;
- создание кадастра охраняемых территорий, растений и животных;
- привлечение общественности к природоохранной деятельности.

Следует отметить, что проблемы сохранения и поддержания биоразнообразия, а также обеспечения устойчивого управления бассейном реки Днестр в рамках трансграничного сотрудничества находятся под постоянным и активным патронажем Международной экологической ассоциации хранителей реки «Eco-TIRAS», Экологической общественной организации «Экоспектр-Бендеры», Экологического общества «Biotica».

Таким образом, для успешной реализации поставленных задач по природоохранной деятельности трансграничной территории бассейна реки Днестр, помимо принятия и декларирования законодательных актов, на первое место выдвигается необходимость проведения комплексной экологической экспертизы, учитывающий синергетический эффект

воздействия на экосистему. Оправдано и целесообразно проведение мониторинга на международном уровне в рамках единой системы с унифицированными методическими походами и в едином информационном поле. Немаловажная роль отводится информационной составляющей, позволяющей привлечь внимание, повысить заинтересованность и ответственность руководителей государственных и коммерческих структур, а также общественности.

Список использованной литературы

1. Андреев А., Казанцева О, Жосан Л. «Экологическая сеть. Вызовы. Решения»// Кишинев, «Elena-V.I.», 2012 г., 20с.
2. Сб.:»Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья»// Тирасполь, 2012 г., 364 с.
3. Сб.:«Трансграничное сотрудничество в адаптации бассейна Днестра к изменению климата»// Кишинев, «Elan poligraf», 2011г., 224 с.
4. «Экологические проблемы бассейна реки Днестр», 2011 г.// www.ecospectrum.org
5. Проект ОБСЕ/ЕСК ООН: Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление бассейном реки Днестр // 2005 г.,73 с., www.osce.org
6. Крюков В.Г., Воронов Б.А., Гаврилов А.В., Макаров А.В. «Река Амур: проблемы и пути их решения (результаты деятельности Координационного комитета по устойчивому развитию бассейна реки Амур) // Приамурское экологическое общество, Хабаровск, 2005 г., 53 с.

TRANSBOUNDARY DNIESTER RIVER BASIN MANAGEMENT IN FRAMES OF A NEW RIVER BASIN TREATY

This book was published by the non-governmental organization, International Association of River Keepers (Eco-TIRAS), that unites 50 environmental NGOs of the Dniester River basin riparian countries and promotes transboundary cooperation and integrated management of the river basin. The book contains proceedings of the International Conference, "TRANSBOUNDARY DNIESTER RIVER BASIN MANAGEMENT IN FRAMES OF A NEW RIVER BASIN TREATY," to be held in Chisinau, Moldova on September 20-21, 2013 and organized by Eco-TIRAS. Proceedings reflect the views on the problem from scientists, decision makers, professionals and NGOs of Moldova, Transnistrian region, Ukraine, Russia, Romania and other countries. The NGO Forum "Eco-Dniester-2013" followed the Conference. Events and publications are sponsored by the OSCE Mission to Moldova, Embassy of Finland in Bucharest, US Embassy in Moldova, the National Endowment for Democracy (USA), Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe via SECTOR project supported by the Swedish Government, Transboundary Cooperation Centre from Tartu and Estonian Government.

The Conference goals include evaluation and discussion of current legal, institutional and economic instruments to manage water and related natural resources of transboundary Dniester River, while taking into consideration recently signed bilateral Dniester River basin treaty, which still has not come into action. Also, the strengthening of transboundary cooperation of state and public agencies, developing proposals for conservation and sustainable use of water, biological and landscape resources of the Dniester River basin, preservation of wetlands and creation of protected areas and the priorities of the future River Commission which should be established in frames of the new river basin treaty.

OSCE Organization for Security and Co-operation in Europe
OSCE Mission to Moldova

NED National Endowment for Democracy
Supporting freedom around the world

SECTOR

SWEDEN

REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER

RMIN.FINLAND
EMBASSY OF FINLAND
BUCHAREST

PEIPSI CTC Peipsi Center for Transboundary Cooperation

Embassy of the United States of America

Eco-TIRAS International Association of River Keepers
Str. Teatrala 11A, Chisinau 2012, Moldova
Tel./Fax: +373 22 225615
E-mail: ecotiras@mtc.md
www.eco-tiras.org

ISBN 978-9975-66-353-3

Eco-Tiras