

**ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫМ  
БАССЕЙНОМ ДНЕСТРА: ПЛАТФОРМА ДЛЯ  
СОТРУДНИЧЕСТВА И СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ**

**TRANSBOUNDARY DNIESTER RIVER  
BASIN MANAGEMENT: PLATFORM FOR COOPERATION  
AND CURRENT CHALLENGES**

*Материалы международной конференции  
Тирасполь, 26-27 октября 2017 года*

*Proceedings of International Conference,  
Tiraspol, October 26-27, 2017*



**Есо-TIRAS  
Тирасполь \* 2017**

**Международная ассоциация хранителей реки Есо-TIRAS  
Приднестровский государственный университет  
Естественно-географический факультет Приднестровского  
государственного университета**

**Eco-TIRAS International Association of River Keepers  
Nature and Geography Faculty  
of Pridnestrovian State University**

**ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫМ  
БАСЕЙНОМ ДНЕСТРА: ПЛАТФОРМА ДЛЯ  
СОТРУДНИЧЕСТВА И СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ**

**TRANSBOUNDARY DNIESTER RIVER BASIN  
MANAGEMENT: PLATFORM FOR COOPERATION AND  
CURRENT CHALLENGES**

*Материалы международной конференции  
Тирасполь, 26-27 октября 2017 года*

*Proceedings of International Conference,  
Tiraspol, October 26-27, 2017*



**Есо-TIRAS  
Тирасполь - 2017**

**“Интегрированное управление трансграничным бассейном Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы”**, международная конференция (2017; Тирасполь). Интегрированное управление трансграничным бассейном Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы = Transboundary Dniester river basin management: platform for cooperation and current challenges: Материалы международной конференции, Тирасполь, 26-27 октября 2017 года / Eco-TIRAS, 2017 (Tipogr. “Elan Poligraf”). – 484 p.: fig., tab.

Antetit.: Междунар. ассоц. хранителей реки Eco-TIRAS, Приднестр. гос. ун-т Естественно-географ. фак. Приднестр. гос. ун-та. – Tit. paral.: lb. engl., rusă. – Texte: lb. rom., engl., rusă. – Rez.: lb. rom., engl., rusă. – Bibliogr. la sfârșitul art. – Referințe bibliogr. în subsol.

Рецензенты: *Антоанета Ене*, профессор, доктор хабилитат, департамент химии, физики и окружающей среды Университета Нижнего Дуная, Галац, Румыния и *Ионел Мирон*, доктор наук, профессор, Университет Александру Ион Куза, Яссы, Румыния  
*Редактор - Илья Тромбицкий, доктор биологических наук*

**Научный и редакционный комитет:** *Георге Дука*, академик, профессор, президент Академии наук Молдовы, *Ион Тодераш*, академик, профессор, доктор-хабилитат, директор Института зоологии АН Молдовы, *Елена Зубков*, член корреспондент, профессор, доктор-хабилитат, зав. Лабораторией гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН Молдовы, *Илья Тромбицкий*, доктор биологических наук, исполнительный директор Международной ассоциации хранителей реки Eco-TIRAS, *Сергей Иванович Филипенко*, кандидат (доктор) биологических наук, доцент, декан Естественно-географического факультета, зав. кафедрой зоологии и общей биологии Приднестровского госуниверситета, *Иван Петрович Капитальчук*, кандидат (доктор) биологических наук, доцент, зав. кафедрой физической географии и землеустройства Приднестровского госуниверситета.

***Scientific and Editorial Committee:***

*Gheorghe Duca* – academician, prof., dr. hab., president of Academy of Sciences of Moldova;  
*Ion Toderaș* – academician, prof., dr. hab., director of Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova;  
*Elena Zubcov*, corresponding member, prof., dr. hab., head of laboratory of Hydrobiology and Ecotoxicology, Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova;  
*Ilya Trombitsky*, PhD in Biology, president of Eco-TIRAS International Association of River Keepers; *Serghei Phylipenko*, PhD in Biology, dean, Pridnestrovian State University;  
*Ivan Kapitalchiuk*, PhD in Geography, head of department, Pridnestrovian State University.

*The conference is organized by Eco-Tiras International Association of River Keepers in cooperation with the Nature and Geography Faculty of the Pridnestrovian State University and with support the OSCE Mission to Moldova, the Independent Institute for Environmental Issues (UfU) and funding of the German Federal Environment Ministry’s Advisory Assistance Programme (AAP) for environmental protection in the countries of Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia and other countries neighbouring the European Union. The AAP is supervised by the German Environment Agency (UBA). The responsibility for the content of this publication lies with the authors.*

Содержание и выводы докладов отражают точку зрения их авторов, а не организаторов и спонсоров конференции.

**ISBN 978-9975-66-591-9.**

© Международная ассоциация хранителей реки Eco-TIRAS, 2017  
© Eco-TIRAS International Association of River Keepers, 2017

## Друзья и коллеги,

Нынешняя днестровская бассейновая конференция – восьмая по счету за 19 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 стремились собрать заинтересованных лиц, представляющих политические круги, академическое сообщество специалистов, неправительственные экологические организации, водопользователей, журналистов, учителей школ и активную 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 подкреплению аргументами прессингу со стороны общественности удалось добиться подписания в 2012 году в Риме бассейнового договора по Днестру – долгожданного события, которого неправительственные организации бассейна Днестра добивались, начиная с 1996 года. И ещё 5 лет понадобилось, чтобы он вступил в силу 28 июля 2017 года.

Однако, мы выражаем озабоченность новыми техногенными угрозами для Днестра. С одной стороны, продолжают действовать устаревшие Правила эксплуатации Днестровского гидроэнергетического комплекса (1986), совершенно не учитывающие интересы нижележащих экосистем. С другой – появилось и уже закреплено постановлением Кабмина Украины от 13 июля 2016 г. намерение построить на Верхнем Днестре каскад из шести новых русловых ГЭС. При этом велика угроза невключения в новое межправительственное соглашение по функционированию Днестровского гидроэнергоузла чётких экологических параметров его функционирования и компенсаций утрачиваемых экосистемных услуг.

Такого развития событий нельзя допустить, и мы призываем правительства Республики Молдова и Украины руководствоваться лишь долговременными интересами своих народов, которые и заключаются в устойчивом развитии бассейна Днестра. В стратегическом плане этому может помочь создаваемая в соответствии с бассейновым Договором 2012 года Речная комиссия. Однако для того, чтобы она стала эффективным инструментом, в её состав должны быть включены действительно заинтересованные представители двух прибрежных стран, представляющие страны, регионы и общественность. Для того, чтобы Комиссия стала действительно полезным органом, в её приоритеты должны быть включены действительно важные задачи, и в первую очередь, разработка трансграничного бассейнового плана действий на первые шесть лет.

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 Есо-TIRAS: Елена Зубков, Олег Ротарь, Иван Русев, Галина Процив, Светлана Слесаренок, Николай Галелюк, Иван Игнатъев, Николае Гросу, Ирина Вакс.*

*Штат Есо-TIRAS: Илья Тромбицкий, исполнительный директор, и Татьяна Синяева, координатор проектов.*

*25 сентября 2017 г.*

## СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

<b>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ КРЕМЕНЧУГСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (УКРАИНА). <i>Т.В. Ананьева, Т.А. Васецкая</i></b> .....	12
<b>ЗЕЛЕНАЯ И ОКОЛОВОДНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА МОЛДОВЫ В КОНТЕКСТЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА. <i>А.В. Андреев</i></b> .....	15
<b>ЭКСПАНСИЯ КАРКАСА ЗАПАДНОГО (<i>CELTIS OCCIDENTALIS</i>) В ОКРЕСТНОСТЯХ ТИРАСПОЛЯ. <i>А.А. Антеков, А.А. Тищенко</i></b> .....	19
<b>ВЫРАЩИВАНИЕ РЕМОНТНЫХ ГРУПП ДВУХЛЕТКОВ СУДАКА, ПОЛУЧЕННЫХ В ПРУДОВЫХ УСЛОВИЯХ. <i>П.Д. Ариков, П.Д. Дерменджи, С.В Молдован, С.Н. Черней</i></b> .....	22
<b>РОЛЬ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМ ОРОШЕНИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ ВИДОВОГО СОСТАВА ГЕРПЕТОФАУНЫ РЕГИОНА. <i>О.С. Безман-Мосейко</i></b> .....	24
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС КАК АКТИВНАЯ ФОРМА ВОВЛЕЧЕНИЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ В ПРИРОДООХРАННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. <i>Ирина Блохина</i></b> .....	26
<b>СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ХРОМА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ БАСЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР. <i>Т.И. Богатая, М.В. Капитальчук</i></b> .....	28
<b>СОСТОЯНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК». <i>Д.П. Богатый</i></b> .....	30
<b>UNELE ASPECTE ALE MORTALITĂȚII POPULAȚIEI DIN RAIOANELE ORHEI ȘI TELENEȘTI. <i>Nicolae Bodrug</i></b> .....	34
<b>ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ ЖЕЛЕЗА И МЕДИ В ВОДОЕМАХ БАСЕЙНА НИЖНЕГО ДНЕСТРА. <i>Р.И. Бородаев, К. Герасим, А. Морару, К. Врынчану, К. Беличук</i></b> .....	36
<b>CONSIDERAȚII CU PRIVIRE LA PESCUITUL AMATORISTIC, SPORTIV ȘI INDUSTRIAL DIN ECOSISTEMELE ACVATICE NATURALE ALE REPUBLICII MOLDOVA. <i>Denis Bulat, Dumitru Bulat, Usafii Marin, Crepis Oleg, Usafii Adrian, Șaptefrați Nicolai, Fulga Nina, Chelminciuc Rastislav</i></b> .....	39
<b>EVALUAREA IMPACTULUI ANTROPIC IN ECOSISTEMUL URBAN ORHEI. <i>C. Bulimaga, V. Mogildea A. Tugulea, E. Scidlova, M. Rusu</i></b> .....	43
<b>FAUNA DE MAMIFERE MICI (RODENTIA, INSECTIVORA) DIN CURSUL MIJLOCIU SI INFERIOR AL RÂULUI NISTRU ȘI ROLUL LOR ÎN MENȚINEREA FOCARELOR DE LEPTOSPIROZĂ. <i>V. Burlacu, N. Caterinciuc, V. Nistreanu, A. Larion, S. Gheorghiuța, T. Cirlig, V. Melnic, E. Culibacinaia, V. Postolachi</i></b> .....	46
<b>К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ НОГОХВОСТОК (COLLEMBOLA: HEXAPODA) ЗАПОВЕДНИКА ЯГОРЛЫК. <i>Галина Буймакиу</i></b> .....	51
<b>PE URMELE RÂULEȚULUI BĂLȚATA. <i>Petru Vinari</i></b> .....	53
<b>THE BIODIVERSITY (<i>Annelida, Oligochaeta</i>) IN DIFFERENT AQUATIC ECOSYSTEMS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA. <i>Vition Pantelei</i></b> .....	56

<b>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПАРТНЕРСТВО КАК СОСТАВЛЯЮЩИЕ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ВОДНОЙ ПОЛИТИКИ. Т.П. Галушкина.....</b>	<b>59</b>
<b>VARIATION OF RIVERS RUNOFF AS AN IMPORTANT FACTOR OF NUTRIENT REGIME OF THE BLACK SEA. O.Yu. Goncharov.....</b>	<b>62</b>
<b>КИСЛОРОДНЫЙ РЕЖИМ ВОД НИЖНЕГО ДНЕСТРА В 2015-2016 ГГ. Н.В. Горячева, В.И. Гладкий, Е.Г. Бундуки.....</b>	<b>64</b>
<b>ОСОБЕННОСТИ ОРОГРАФИИ НИЖНЕГО ПРИДНЕСТРОВЬЯ НА ПРИМЕРЕ ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА. В.П. Гребенищikov, Н.В. Гребенищikова.....</b>	<b>67</b>
<b>ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОЧВ ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА ПРИДНЕСТРОВЬЯ. Н.В. Гребенищikова, В.П. Гребенищikov.....</b>	<b>70</b>
<b>PODURI NISTRENE. Nicolae Grosu.....</b>	<b>73</b>
<b>ПОСЛЕДСТВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГЭС НА ДНЕСТРЕ. В.В. Грубинко, Г.Б. Гуменюк, Ю.М. Моргун .....</b>	<b>78</b>
<b>ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОПУСКОВ ИЗ ДНЕСТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 2010–2017 ГОДОВ НА ОБВОДНЕНИЕ ДЕЛЬТЫ ДНЕСТРА. В.В. Губанов, Н.А. Степанок.....</b>	<b>81</b>
<b>ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛУКА РЕПЧАТОГО НА КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В МОЛДОВЕ. А.В. Гуманюк, И.В. Полтавченко, Л.Г. Майка, В.И. Коровай.....</b>	<b>85</b>
<b>ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАЛЫХ РЕК НИЖНЕГО ДНЕСТРА. М.Е. Даус.....</b>	<b>89</b>
<b>ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ИХТИОФАУНЫ ДНЕСТРОВСКОГО ЛИМАНА. В.О. Демченко, Н.А. Демченко.....</b>	<b>93</b>
<b>ЛЕТНИЕ ЦВЕТЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА В ДНЕСТРОВСКОМ ЛИМАНЕ (2003-2016 ГГ.). Н.В. Дерезюк, О.П. Конарева, И.Е. Солтыс.....</b>	<b>96</b>
<b>СОТРУДНИЧЕСТВО СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В БАССЕЙНЕ АРАЛА: ПОЧЕМУ НЕ ПОЛУЧАЕТСЯ? Б.К. Есекин.....</b>	<b>100</b>
<b>CONTRIBUTION OF LAND COVER TYPES TO FLOOD VOLUME GENERATION IN THE SMALL AND MEDIUM-SIZED RIVERS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA. A. Jeleapov.....</b>	<b>105</b>
<b>ASSESSMENT THE POTENTIAL OF THE DNIESTER RIVER AND ITS TRIBUTARY TO RECOVER THE OXYGEN CONCENTRATION. O. Jurminskaia.....</b>	<b>109</b>
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ОТРЯДА ANSERIFORMES РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. С.Д. Журминский.....</b>	<b>114</b>
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ОТРЯДА SICONIFORMES РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. С.Д. Журминский.....</b>	<b>118</b>
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРАВОВОГО РЕЖИМА ОХРАНЫ БАССЕЙНА ДНЕСТРА. Н.А. Замфир.....</b>	<b>122</b>

<b>УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: МЫСЛИТЬ ГЛОБАЛЬНО - ДЕЙСТВОВАТЬ ЛОКАЛЬНО.</b> <i>П.А. Замфир</i> .....	125
<b>МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ РАННЕПЛИОЦЕНОВОЙ ФАУНЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ШИПКА-1.</b> <i>Д.С. Захаров, В.А. Марарескул</i> .....	129
<b>ГЕНОМОДИФИКАНТЫ КАК ФАКТОР АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССИНГА.</b> <i>Т.Н. Звездина</i> .....	131
<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГЕТИКИ НА ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ БАСЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР.</b> <i>Е.И. Зубкова, Н.И. Багрин, Л.Н. Билецки, И.Д. Тромбицкий, Н.Н. Зубкова, Л.А. Тихоненкова</i> .....	134
<b>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ.</b> <i>И.И. Игнатъев</i> .....	138
<b>ДОПОЛНЕНИЯ К ФЛОРЕ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЬК».</b> <i>Т.Д. Изверская, В.С. Гендов, О.В. Ионица</i> .....	140
<b>ОЦЕНКА ВОДОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИКИ МОЛДОВЫ.</b> <i>О.И. Казанцева</i> .....	147
<b>ДИНАМИКА ОТДЕЛЬНЫХ АСПЕКТОВ ДНЕСТРОВСКОЙ ПРОБЛЕМАТИКИ НА РЕГИОНАЛЬНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ.</b> <i>И.П. Капитальчук, В.Е. Ерошенкова</i> .....	151
<b>ВОЗМОЖНОЕ ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЕТАЛЛАМИ НА ЧЕЛОВЕКА В БАСЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР.</b> <i>М.В. Капитальчук</i> .....	155
<b>ANALIZA ECOLOGICĂ A MAMIFERELOR MICI DIN LOCALITATEA VADUL-LUI-VODĂ, MUN. CHIȘINĂU.</b> <i>Natalia Caraman</i> .....	160
<b>ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДВУХ КОНТРАСТНЫХ (ДУБОССАРСКОГО И КУЧУРГАНСКОГО) ВОДОХРАНИЛИЩ.</b> <i>Л.В. Касапова, С.И. Филипенко, А.К. Руденко, М.А. Калатинская</i> .....	164
<b>DATE ECO-PARAZITOLOGICE DIN MEDIUL ACVATIC.</b> <i>Ion Castraveț</i> .....	167
<b>О ВЛИЯНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАТАСТРОФЫ В ЮГОСЛАВИИ НА ПОЧВЫ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КОДР ДНЕСТРОВСКОГО БАСЕЙНА.</b> <i>В.П. Кирилюк</i> .....	170
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ СБРОСОВ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В БАСЕЙН РЕКИ ДНЕСТР.</b> <i>В.В.Ковалев, О.В.Ковалева, Г.В.Полещук, В.Э.Ненно, В.А.Бобейкэ</i> .....	172
<b>ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД.</b> <i>О.В. Ковалева</i> .....	176
<b>РЕДКИЕ И ОСОБО-ОХРАНЯЕМЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ КИЦКАНСКОГО ЛЕСА</b> <i>Д.А. Коваленко</i> .....	180
<b>ТРОФИЧЕСКИЙ СТАТУС ВОД КУЧУРГАНСКОГО ЛИМАНА В 2006-2017 гг.</b> <i>Н.В.Ковалева, В.И. Мединец, С.В. Мединец</i> .....	183
<b>ГОДОВОЙ СТОК ВОДЫ И ЕГО ВНУТРИГODOVое РАСПРЕДЕЛЕНИЕ.</b> <i>О.И. Кожокару</i> .....	187

<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ НАЛИЧИИ ДАННЫХ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ. <i>О.И. Кожокару</i></b> .....	<b>191</b>
<b>CONSIDERAȚII PRIVIND EVALUAREA RESURSELOR DE APĂ ÎN REGIUNEA DEZVOLTARE SUD A REPUBLICII MOLDOVA. <i>Petru Cocîrță</i></b> .....	<b>194</b>
<b>ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ОСАДКОВ НА ПОЧВЕННЫЕ ВЛАГОЗАПАСЫ ЮГА ПРИДНЕСТРОВЬЯ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 15 ЛЕТ. <i>В.В Кольвенко, Л.А. Ершов, Т.А. Баца, А.В. Никашкин</i></b> .....	<b>199</b>
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕТРОСПЕКТИВНОГО МЕТОДА ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ р. РЕУТ. <i>И. Коломиец, Н. Платовский, Л. Кодряну, А. Бургеля, П. Урман</i></b> .....	<b>203</b>
<b>ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА МОДИФИКАЦИОННУЮ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОКРАСКИ ВЕНЧИКОВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЕВРОПЫ. <i>И. Коломиец, Н. Платовский, П. Урман</i></b> .....	<b>207</b>
<b>WATER SECURITY AS A GLOBAL ECOLOGICAL CHALLENGE. <i>R. Corobov, I. Trombitsky</i></b> .....	<b>210</b>
<b>ПРОГРАММЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И НООСФЕРНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ: РОССИЙСКИЙ ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ <i>Б.И. Кочуров, И.В. Ивашкина, В.А. Лобковский, Н.В. Фомина</i></b> .....	<b>216</b>
<b>ФАУНА КЛЕЩЕЙ (<i>ACARIFORMES</i> ET <i>PARASITIFORMES</i>) ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ЛАНДШАФТНОГО ЗАПОВЕДНИКА «КАЛАРАШОВКА - СТЫНКА» И ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КАРПОВ ЯР». <i>Л.М. Куликова</i></b> .....	<b>219</b>
<b>FISH PASSES - THE BULGARIAN TRADITION. <i>Dimitar Koumanov</i></b> .....	<b>221</b>
<b>ПРОЕКТ ГЭФ «РАЗВИТИЕ ТРАНСГРАНИЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР». <i>Тамара Кутанова, Анна Плотникова, Бу Либерт</i></b> .....	<b>228</b>
<b>ЭРОЗИЯ ПОЧВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР. <i>Кухарук Е.С., Бецу М.И., Корман Ю.Х.</i></b> .....	<b>230</b>
<b>ЕСТЬ ЛИ ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БЫВШИХ РЕЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ <i>В.В. Лагутов</i></b> .....	<b>232</b>
<b>ДЕНЬ РЕКИ ДНЕСТР В КОНТЕКСТЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ. <i>Л.Ю. Малых, О.П. Семенко</i></b> .....	<b>236</b>
<b>О ДИНАМИКЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЦАПЕЛЬ (<i>ARDEA CINEREA, EGRETA ALDA, EGRETA GARSETTA</i>) НА УЧАСТКЕ СРЕДНЕГО ДНЕСТРА ОТ НАСЛАВЧИ ДО КУРЕШНИЦЫ. <i>О.Г. Манторов, И.А. Визир</i></b> .....	<b>240</b>
<b>НОВАЯ РЕГИСТРАЦИЯ СУСЛИКА ЕВРОПЕЙСКОГО НА СЕВЕРЕ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. <i>В.А. Марарескул, Н.А. Романович</i></b> .....	<b>242</b>
<b>НЕРЕСТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ СУДАКА <i>SANDER LUCIOPERCA</i> (LINNAEUS, 1758) И БЕРША <i>SANDER VOLGENSE</i> (GMELIN, 1789). <i>О.Н. Маренков</i></b> .....	<b>245</b>
<b>ГЕОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. <i>Н.А. Марунич</i></b> .....	<b>248</b>

<b>ГЕОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ЭНЕРГОРУБЛЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. <i>Н.А. Марунич</i></b> .....	250
<b>SURPLUS OF NUTRIENTS IN THE DNIESTER DELTA: WHERE DOES IT COME FROM? <i>S. Medinets*, A. Mileva, I. Gruzova, M. Botnar, V. Medinets, N. Kovalova, O. Konareva</i></b> .....	252
<b>МОНИТОРИНГ ГРАНИЦ ПЛАВНЕВОЙ ЗОНЫ И ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ДНЕСТРОВСКОМ ЛИМАНЕ. <i>В.И. Мединец, Е.И. Газетов, С.М. Снизирев, Т.В. Павлик, С.В. Мединец, Н.В. Ковалева</i></b> .....	257
<b>ANALIZA POTENȚIALULUI SERVICIILOR ECOSISTEMICE RELEVANTE TURISMULUI ÎN ZONA “NISTRULUI INFERIOR” AL RAIONULUI ȘTEFAN VODĂ DIN REPUBLICA MOLDOVA. <i>Viorel Miron</i></b> .....	261
<b>МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЧКА <i>ARTEMIA SALINA</i>. <i>А.А. Михайлов, В.Ф. Пурчик, Л.В. Чепурнова, Ниран Абдулла Мохаммед Шавдари</i></b> .....	267
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЗООБЕТОСА РЕКИ ДНЕСТР НА ТЕРРИТОРИИ МОЛДОВЫ В 2016 ГОДУ. <i>О.В. Мунжуу, И.К. Тодераш, И.В. Шубернецкий</i></b> .....	269
<b>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ ИХТИОФАУНЫ НИЖНЕГО ДНЕСТРА В ПРЕДЕЛАХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. <i>М.В. Мустя, С.И. Филипенко</i></b> .....	273
<b>DINAMICA ȘI DISTRIBUȚIA BACTERIILOR, PARTICIPANTE ÎN CIRCUITUL AZOTULUI ÎN R. PRUT ÎN ANUL 2016. <i>M. Negru, I. Șubernetșkii</i></b> .....	277
<b>ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СБРОСОВ В ПРИРОДНЫЕ ВОДЫ И ПЕРЕРАБОТКА ФЕРРОЦИАНИДНЫХ КЛЕЕВЫХ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛИЯ. <i>В.Э. Ненно, В.В. Ковалев, В.В. Слюсаренко, О.В. Ковалева, Г.В. Полещук</i></b> .....	281
<b>ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЧЕРЕЗ ПРОЦЕСС ОБЩЕСТВЕННОГО УЧАСТИЯ ГРАЖДАН В ПРИНЯТИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ. <i>М.В. Паскаль</i></b> .....	285
<b>СТРУКТУРА И ДИНАМИКА АВИФАУНЫ КИЦКАНСКОГО ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА. <i>В. Першина</i></b> .....	288
<b>TECHNOLOGY OF PROCESSING THE ORGANIC PART OF SLUDGE FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN AN ECOLOGICAL PRODUCT FOR AGRICULTURE. <i>I. Povar, Al. Mihailenco, P. Spataru, A. Maftuleac, O. Spinu, S. Buzila</i></b> .....	291
<b>ГОСЛЕСФОНД В НАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «ТУЗЛОВСКИЕ ЛИМАНЫ»: НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ. <i>Е.Н. Попова</i></b> .....	295
<b>ИНФОРМИРОВАНИЕ ГРАЖДАН В БАССЕЙНЕ ДНЕСТРА ОБ ОПАСНОСТЯХ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ НА ПЕРИОД ДО 2026 ГОДА. <i>Г.П. Процив, В.П. Мельничук</i></b> .....	299
<b>ECO-TENONOLOGII INOVATOARE LA TINE ÎN COMUNITATE. <i>Oleg Rotari</i></b> .....	302
<b>ТАРУТИНСКАЯ СТЕПЬ: БОРЬБА ЗА СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ ЕВРОПЫ. <i>И.Т. Русев, Е.Н. Попова</i></b> .....	304

<b>ПРИЧИНЫ КРИЗИСНОГО СОСТОЯНИЯ РАМСАРСКИХ ВБУ «SHAGANY-ALIBEI-BURNAS LAKES SYSTEM» В НПП «ТУЗЛОВСКИЕ ЛИМАНЫ». И.Т. Русев.....</b>	<b>310</b>
<b>РЕГЛАМЕНТ СОВЕТСКОЙ ЭПОХИ УНИЧТОЖАЕТ ЕВРОПЕЙСКУЮ РЕКУ И.Т. Русев.....</b>	<b>314</b>
<b>DEZVOLTAREA DURABILĂ INTELIGENTĂ, INTEGRATĂ ȘI PARTICIPATIVĂ A BAZINULUI FLUVIULUI NISTRU – O RESPONSABILITATE A FIECĂRUIA, PENTRU CA VIAȚA SĂ TRĂIASCĂ ÎN HABITATELE NISTRENE. Valeriu Rusu.....</b>	<b>319</b>
<b>FAILING LOCAL COMMUNITIES – THE LAND ASSESSMENT AND LIVELIHOODS RESTORATION PLAN FOR THE NENSKRA DAM IN GEORGIA. Ana-Maria Seman &amp; Igor Vejnovic.....</b>	<b>323</b>
<b>ИЗМЕНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В СКВЕРЕ ГОРОДА БЕНДЕРЫ ПОД АНТРОПОГЕННЫМ ВЛИЯНИЕМ. О.П. Семенко, А.И. Капитальчук.....</b>	<b>329</b>
<b>PLANTELE MEDICINALE A RAIONULUI EFECTUĂRII PRACTICII DE TEREN LA BOTANICĂ. E. Semeniuc, A. Grafov.....</b>	<b>333</b>
<b>СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ «ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ БАССЕЙНА Р. ДНЕСТР». С. Сербина, Г. Сыродоев, Е. Мицул, А. Герась, Л. Игнатъев, И. Таран.....</b>	<b>336</b>
<b>РОЛЬ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА В СОХРАНЕНИИ ПРИРОДЫ РЕГИОНА БАССЕЙНА ДНЕСТРА. Татьяна Синяева.....</b>	<b>339</b>
<b>STRATEGII ETOLOGICE DE ADAPTARE A DOUĂ SPECII DE MICROTINE ÎN LANDȘAFTUL ANTROPIZAT. V.L. Sîtnic.....</b>	<b>343</b>
<b>ДИНАМИКА УЛОВОВ СУДАКА SANDER LUCIOPERCA (LINNAEUS, 1758) И ЩУКИ ESOX LUCIUS LINNAEUS, 1758 НИЖНЕГО ДНЕСТРА 2007-2016 ГГ. С.М. Снугирев.....</b>	<b>347</b>
<b>LACURILE DE ACUMULARE ALE NISTRULUI – POSIBILITĂȚI ȘI PROBLEME. P. Spătaru, O. Spînu, S. Buzilă, A. Maftuleac, I. Povar.....</b>	<b>352</b>
<b>ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА МАЛЫХ ГЭС НА ГОРНЫХ РЕКАХ КАРПАТ. О.И. Станкевич-Волосянчук.....</b>	<b>356</b>
<b>КОМУ СЕГОДНЯ НУЖНЫ КОЛОДЦЫ? Елена Степанова, Ирина Залевкая, Татьяна Гросс-Топор.....</b>	<b>360</b>
<b>ЗНАЧЕНИЕ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК» В ЖИЗНИ ЛИМНОФИЛЬНЫХ ПТИЦ. Е.С. Стахурская, А.А. Тищенко.....</b>	<b>362</b>
<b>CALITATEA APEI POTABILE DIN SURSE ȘI APEDUCTE ȘI INDICII CE O DETERMINĂ PE TERITORIUL RAIONULUI TELENEȘTI. Ion Taran.....</b>	<b>366</b>
<b>ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ. Л.А. Тихоненкова, Е.Н. Филипенко, С.И. Филипенко.....</b>	<b>369</b>
<b>ПТИЦЫ ЛЕНТОЧНЫХ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ НИЖНЕГО ДНЕСТРА. А.А. Тищенко, В.И. Першина, Е.С. Стахурская.....</b>	<b>373</b>

<b>ФЛОРА УРОЧИЩА ГЛУБОКАЯ ДОЛИНА «ПЕТРОФИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РАШКОВ».</b> <i>В.С. Тищенко</i> .....	378
<b>ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВО И УГРОЗЫ ЭКОСИСТЕМНЫМ УСЛУГАМ ТРАНСГРАНИЧНОГО ДНЕСТРА.</b> <i>И.Д. Тромбицкий</i> .....	382
<b>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА РЕКИ ДНЕСТР.</b> <i>Д.С. Туманова, Л.Н. Унгуряну</i> .....	386
<b>UTILIZAREA FONDULUI FUNCİAR LA REALIZAREA STRATEGİILOR DE MEDIU ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC NISTRU.</b> <i>M.L. Turculeț, I.H. Corman, S.P. Popescul</i> .....	390
<b>ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКОВ КИЦКАНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА.</b> <i>А.И. Усенко, А.Н. Мунтян</i> .....	393
<b>О ВОЗМОЖНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ЛОТОСА ОРЕХОНОСНОГО (<i>NELUMBO NUCIFERA</i>) В КУЧУРГАНСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ.</b> <i>Е.Н. Филипенко, О.В. Стругуля, С.И. Филипенко</i> .....	396
<b>ЭКСПЕДИЦИИ ПО ДНЕСТРУ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ, БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.</b> <i>С.И. Филипенко, В.Ф. Пурчик, М.Г. Лешану</i> .....	399
<b>ВИДОВАЯ СТРУКТУРА И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ УЛОВОВ РЫБАКОВ- ЛЮБИТЕЛЕЙ НА ДНЕСТРОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ</b> <i>А.И. Худый, И.С. Крысько, Л.В. Худа</i> .....	403
<b>ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ БАСЕЙНА СРЕДНЕГО ДНЕСТРА.</b> <i>Л.П.Царик, П.Л.Царик, И.Р.Кузик</i> .....	409
<b>ЭТЮДЫ ОБ УЧЕНЫХ. ЯРОСЛАВ ИПОПОЛИТОВИЧ ДИМИТРИЕВ.</b> <i>Л.В. Ченурнова</i> .....	412
<b>REABILITAREA ECOLOGICĂ A HALDELOR DE STERIL DIN CARIERA „LAFARGE CIMENT” (MOLDOVA) S.A. OR. REZINA.</b> <i>Corina Certan, Constantin Bulimaga, Vladimir Mogîldea</i> .....	415
<b>UTILIZAREA ADSORBANȚILOR CĂRBONICI OBȚINUȚI DIN MANGAL DE LEMN ÎN PROCESUL DE IMOBILIZARE A IONILOR METALELOR GRELE.</b> <i>S. Cibotaru, N. Timbaliuc, O. Petuhov, T. Lupașcu</i> .....	418
<b>СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЗООПЛАНКТОНА КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В 2012-2016 ГОДАХ.</b> <i>С.В. Чур</i> .....	422
<b>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО УЧАСТКОВ ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА.</b> <i>Т.Д. Шарапановская, С.И. Филипенко, С.В. Чур</i> .....	424
<b>К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА МАРГАНЦА, ЦИНКА, МЕДИ, МОЛИБДЕНА И СЕЛЕНА В БАСЕЙНЕ ДНЕСТРА НА ОСНОВЕ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.</b> <i>Т.Л. Шешнищан, С.С. Шешнищан</i> .....	427

<b>БАКТЕРИОПЛАНКТОН р. ДНЕСТР В ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД 2016 ГОДА</b> <i>И. Шубернецкий, М. Негру, О. Журминская</i> .....	<b>432</b>
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ - ТОПОЛЯ СЕРЕЮЩЕГО <i>POPULUS X CANESCENS</i> (AITON) SM. <i>О.Ю. Тимин, О.О. Тимина,</i> <i>В.С. Рушук, А.А. Негар</i>.....</b>	<b>436</b>
<b>ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ НА СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ. <i>А.Г. Шапарь,</i> <i>О.А. Скрипник</i>.....</b>	<b>440</b>
<b>РУКОВОДСТВО ПО ОЦЕНКЕ ТЕРРИТОРИЙ-ЯДЕР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ.</b> <i>Алексей Андреев</i> .....	<b>444</b>
<b>РЕКОМЕНДАЦИИ СЕДЬМОЙ БАССЕЙНОВОЙ ДНЕСТРОВСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ И ПЯТОГО ДНЕСТРОВСКОГО ФОРУМА НЕПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ (2013 ГОД)</b> .....	<b>477</b>

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ КРЕМЕНЧУГСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (УКРАИНА)

Т.В. Ананьева, Т.А. Васецкая

Днепропетровский национальный университет им. Олесея Гончара

пр. Гагарина, 72, г. Днепр 49050, Украина

Тел. (+380 96) 8230788; e-mail: ananieva.tamila@gmail.com

**Summary.** The limiting water quality criteria of the Kremenchug reservoir (Ukraine) are increased bichromate and permanganate oxidizability, high content of phenols, organic substances, excess of oxygen concentration, that all in a complex testifies to organic pollution and considerable eutrophication of the reservoir. An integral water quality assessment of the Kremenchug reservoir on most environmental and sanitary criteria was classified as Class III, Category 5 of «satisfactory, moderately polluted water». On the content of phenols, the investigated water was classified as Class IV, Category 6 of «bad, dirty water». The measures to improve ecological quality of water in the Kremenchug reservoir have been discussed.

## Введение

Основными источниками централизованного водоснабжения являются поверхностные воды, от состояния которых зависит качество питьевой воды. Украина относится к малообеспеченным странам по запасу вод, доступных для использования. Для 70 % населения источником питьевого водоснабжения выступают поверхностные воды Днепра. Вместе с тем Днепр наряду с Дунаем, Днестром, Южным Бугом – одна из наиболее загрязненных рек Восточной Европы. Бассейн Днепра на территории Украины представляет каскад шести водохранилищ с небольшими русловыми участками реки между ними, которых недостаточно для поддержания способности к самоочищению. Накопленные в водохранилищах воды (48,3 км<sup>3</sup>) превышают объемы, предусмотренные ст. 82 Водного кодекса Украины [7, 8]. Растущие темпы антропогенного эвтрофирования Днепропетровских водохранилищ в результате загрязнения поверхностного стока и сброса недоочищенных сточных вод приводят к существенной трансформации водных экосистем, нарушению их гомеостаза и ухудшению качества природных вод. Изучение динамики органического загрязнения, а также причин и последствий эвтрофикации водохранилищ необходимо для оценки возможностей использования воды в различных отраслях народного хозяйства.

Решение проблемы экологического равновесия невозможно без мониторинговых исследований объектов окружающей среды, важнейшим из которых являются водные ресурсы. В связи с этим целью нашей работы стала экологическая оценка качества воды крупнейшего в Днепропетровском каскаде Кременчугского водохранилища в районе г. Светловодска.

## Материалы и методы

Отбор проб воды, их исследование и оценка гидрохимических показателей проводились в соответствии с классическими методиками [1,3–6]. Гидрохимический анализ проводили в соответствии с временными особенностями сезонной динамики температур воды Кременчугского водохранилища: осенней гомотермии, которая продолжается до замерзания водоема и развития обратной стратификации; накоплением тепла в условиях весенней гомотермии; развитием прямой стратификации во время весенне-летнего прогрева до периода наиболее высоких годовых температур.

Для проведения гидрохимических исследований пробы воды отбирали в трех точках в рекреационной зоне г. Светловодска (рис. 1). Основными источниками загрязнения в данной зоне являются коммунально-бытовые и промышленные стоки.



Рисунок 1 – Точки отбора проб воды Кременчугского водохранилища в рекреационной зоне г. Светловодска

Экологическую оценку воды проводили по среднегодовым показателям гидрохимического режима в соответствии с «Методикой экологической оценки качества поверхностных вод по соответствующим категориям» (Романенко В.Д., 1998).

### Результаты

Кременчугское водохранилище находится на территории Черкасской, Полтавской и Кировоградской административных областей Украины. Водохранилище образовано плотиной Кременчугской ГЭС, являющейся третьей ступенью в Днепровском каскаде. Заполнение происходило в 1959–1961 гг. Среди водохранилищ каскада Кременчугское обладает наибольшей величиной полезной емкости – 8,97 км<sup>3</sup> (полный объем при НПУ – 13,52 км<sup>3</sup>). Благодаря этому оно является основным регулятором стока р. Днепр и рассчитано на сезонное и частично на многолетнее регулирование, что позволяет перераспределять речной сток в течение года в соответствии с народнохозяйственными требованиями. По величине своей площади при НПУ (2252 км<sup>2</sup>) Кременчугское водохранилище также является наибольшим не только в каскаде, но и в Украине в целом. Длина водохранилища по оси составляет 149,0 км, максимальная ширина – до 28,0 км, средняя – 15,1 км, длина береговой линии – 800 км. Берега водохранилища образованы преимущественно лессовыми породами (песками, суглинками, супесями и др.), которые легко размываются и обваливаются в период штормов. Средняя глубина водохранилища при НПУ составляет 6,0 м, максимальная – 21,0 м. Вода гидрокарбонатно-кальциевая II–III типа с минерализацией 225–298 мг/дм<sup>3</sup> (гипогалинная). Кременчугское водохранилище используется для водоснабжения, орошения, рекреации, отличается высокой рыбопродуктивностью [2, 8].

Анализ усредненных результатов гидрохимических исследований показал превышение нормативных показателей цветности и содержания взвешенных частиц, водородный показатель рН соответствовал верхнему значению ПДК. С учетом интегрального показателя прозрачности и гидрофизических критериев качество воды характеризуется как «удовлетворительное, посредственное» (III класс, 5 категория), что, по-видимому, связано в значительной степени с «цветением» воды в водоеме.

Концентрация растворенного в воде кислорода в поверхностном слое значительно выше минимальных нормативных значений, что также может быть обусловлено избыточной вегетацией сине-зеленых водорослей, формирующей негативные условия для среды существования гидробионтов.

### Экологическая оценка качества воды Кременчугского водохранилища

Критерий, единицы измерения	Среднегодовое значение	Нормативный показатель, ДСТУ 4808:2007	Классы и категории качества воды по эколого-санитарным критериям
Прозрачность, см	$\frac{30,5 \pm 0,34}{30,0-32,0}$	не норм.	III класс, 5 категория
Цветность по Р-С шкале, град.	$\frac{29,33 \pm 0,42}{28,0-31,0}$	20	III класс, 5 категория
Водородный показатель, рН	$\frac{8,24 \pm 0,047}{8,16-8,40}$	6,5–8,5	III класс, 5 категория
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	$\frac{23,1 \pm 0,73}{20,9-24,9}$	20,0	III класс, 5 категория
Содержание растворенного кислорода мг/дм <sup>3</sup>	$\frac{10,65 \pm 0,072}{10,4-10,8}$	≥4,0	I класс, 1 категория
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	$\frac{2,74 \pm 0,092}{2,42-2,98}$	3,0	III класс, 5 категория
Бихроматная окисляемость, мгО/дм <sup>3</sup>	$\frac{30,52 \pm 0,56}{28,4-31,9}$	15,0	III класс, 5 категория
Перманганатная окисляемость, мгО/дм <sup>3</sup>	$\frac{10,07 \pm 0,18}{9,7-10,8}$	7,0	III класс, 5 категория
Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	$\frac{0,34 \pm 0,027}{0,26-0,42}$	0,39	III класс, 5 категория
Азот нитратный, мг/дм <sup>3</sup>	$\frac{0,157 \pm 0,013}{0,12-0,2}$	0,1	II класс, 2 категория
Азот нитритный, мг/дм <sup>3</sup>	$\frac{0,025 \pm 0,001}{0,02-0,028}$	0,02	III класс, 5 категория
Фосфор фосфатов, мг/дм <sup>3</sup>	$\frac{0,165 \pm 0,007}{0,146-0,188}$	0,17	III класс, 5 категория
Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>	$\frac{0,004 \pm 0,001}{0,002-0,006}$	0,001	IV класс, 6 категория

Показатели бихроматной и перманганатной окисляемости превышали нормативные значения более чем в 2 раза, что может указывать на интенсивные процессы окисления органических веществ-загрязнителей, а также органики, образующейся в результате отмирания биомассы сине-зеленых водорослей.

Концентрации азотсодержащих и фосфатных биогенных элементов в воде Кременчугского водохранилища характеризовались незначительными колебаниями в пределах нормативных уровней. Вместе с тем оценка качества воды по их средним значениям соответствует категории «удовлетворительная, эвтрофная» (III класс, 5 категория).

Содержание фенолов превышало в 4 раза значения ПДК, что свидетельствует о постоянном загрязнении воды Кременчугского водохранилища коммунально-бытовыми и промышленными городскими стоками. Фенол является одним из наиболее распространенных загрязнителей, поступающих в поверхностные воды со стоками предприятий. Вещества класса фенолов используются в производстве красителей, лекарственных препаратов, пластических масс. В сточных водах промышленных предприятий содержание фенолов может превосходить 5–10 г/дм<sup>3</sup>, в то время как ПДК фенолов в воде поверхностных водоемов комплексного и рыбохозяйственного назначения составляет 1 мкг/дм<sup>3</sup>. Сброс фенольных вод в водоемы резко ухудшает их общее санитарное состояние, оказывает токсическое воздействие на живые организмы. Большое количество фенолов образуется также при биохимическом разложении водорослей. Максимальное содержание фенолов наблюдается в местах скопления водорослей в период их вегетации, особенно в пятнах «цветения». Хлорирование фенолсодержащих вод при водоочистке приводит к образованию хлорфенолов, которые даже при концентрации 1 мкг/дм<sup>3</sup> придают воде неприятный запах. По содержанию фенолов вода Кременчугского водохранилища относится к IV классу, 6 категории – «плохая, грязная».

### **Обсуждение результатов**

На основании результатов проведенных исследований можно заключить, что лимитирующими критериями качества воды Кременчугского водохранилища являются повышенная бихроматная и перманганатная окисляемость, высокое содержание фенолов, органических веществ, превышение концентрации кислорода, что в комплексе свидетельствует об органическом загрязнении и значительной эвтрофикации водоема.

Одним из существенных факторов водной среды, который может существенно изменять состояние водных экосистем и оказывать влияние на развитие водной растительности и фитопланктона, является поступление в водоемы биогенных элементов в форме органических или минеральных веществ. Это могут быть азотные и фосфорные минеральные или органические удобрения, которые смываются с водосборной площади, сточные воды промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных производств. Содержание биогенных веществ в водных экосистемах может увеличиваться вследствие автохтонных процессов (естественная эвтрофикация) – разложения органических веществ, азотфиксации и перехода в воду биогенных элементов, захороненных в донных отложениях – и в результате поступления биогенных веществ извне, из аллохтонных источников (антропогенная эвтрофикация). Основными признаками эвтрофикации водоемов является увеличение биомассы фитопланктона или других автотрофных организмов (фитомикробентоса, нитчатых водорослей), массовое развитие водорослей до уровня «цветения» воды, уменьшение концентрации растворенного кислорода на заключительном этапе вегетации – при массовом отмирании водорослей и других организмов. Загрязнение водоемов в результате разложения больших масс водорослей характеризуется как биологическое самозагрязнение. В высокоэвтрофных водоемах для большинства гидробионтов создаются неблагоприятные условия существования, уменьшается видовое разнообразие промыслово ценных видов рыб. Перспективным направлением снижения эвтрофикации вод и защиты их от загрязнения может быть фитомелиорация, культивирование высшей водной растительности в прибрежных зонах с целью перехвата биогенных элементов, которые поступают с полей, животноводческих ферм и населенных пунктов.

Для предупреждения эвтрофикации и улучшения экологического состояния Кременчугского водохранилища важнейшими мероприятиями являются:

- ограничение загрязнения водоемов биогенными элементами путем очистки городских сточных вод;
- создание водоохраных зон по берегам водохранилища и приточной системы;
- оптимизация режима пропуска воды через Кременчугскую ГЭС для снижения концентрации загрязняющих веществ;
- очистка и углубление дна на заиленных участках водохранилища;
- укрепление береговой линии в местах ее интенсивного размыва с целью снижения поглощения плодородной почвы, травяной растительности, деревьев и кустарников, которые способствуют образованию органических соединений в воде.

## Вывод

Исходя из результатов проведенных исследований и интегральной оценки качества воды по большинству эколого-санитарных критериев, состояние воды Кременчугского водохранилища можно отнести к III классу, 5 категории, что соответствует классификации «удовлетворительная, умеренно загрязненная вода».

### Список использованной литературы

1. Аналітична хімія поверхневих вод / Набиванець Б. Й., Осадчий В. І., Осадча Н. М., Набиванець Ю. Б. – К., 2005. – 250 с.
2. Водний фонд України: Штучні водойми — водосховища і ставки: Довідник / [В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський, В.А. Сташук, О.В. Чунарьов, О.Є. Ярошевич] / За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. – К. : «Інтерпрес ЛТД», 2014. – 164 с.
3. ДСТУ 4808:2007. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. Наказ Держспоживстандарту України від 5 липня 2007 року № 144. – 36 с.
4. Єзловецька І. С. Екологічна оцінка якості води поверхневих джерел для удосконалення технології водо підготовки. – Автореф... дис. на здобуття наук ступеня канд. сільгосп. наук (03.00.16 – екологія). – Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2010. – 23 с.
5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Під ред. В.Д. Романенко. – К.: ЛОГОС, 2006.– 408 с.
6. Романенко В.Д. Методи екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіук та ін. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
7. Сандул В.А. Межгосударственная Днепровская конвенция как предпосылка и условие выполнение требований Водной Директивы ЕС и реализации ратифицированных международных конвенций // Экологія і природокористування. – 2013. – Вип. 16. – С. 294–298.
8. Тимченко В.М. Экологическая гидрология водоемов Украины. – К.: Наук. думка, 2006. – 383 с.

## ЗЕЛЕНАЯ И ОКОЛОВОДНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА МОЛДОВЫ В КОНТЕКСТЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

А.В. Андреев

*Экологическое общество «БИОТІСА», Институт зоологии АНМ  
Ул. Академическая 1, Кишинёв 2028*

Что мы знаем сегодня? – Что принятая в 2014 г. Стратегия адаптации к изменению климата в Республике Молдова до 2020 года и План действий по ее внедрению мало в чём выполняются, хотя прошла уже половина срока. Это же касается чуть более молодой Стратегии о биологическом разнообразии Республики Молдова на 2015-2020 годы и Плана действий по ее внедрению, как и более старой Национальной программы по созданию Национальной экологической сети на 2011-2018 годы.

Мы знаем по данным Т.Д. Изверской (Коробов и др., 2014) что:

- объединение групп ареалов показывает преобладание в составе флоры растений достаточно влажных стран (62,5%);
- более половины всех видов высших растений (56%) встречается в Молдове на южном пределе их распространения, составляя, в контексте изменения климата, их наиболее уязвимую часть, что, однако, не означает, что виды более южного происхождения смогут их заместить.
- изменение климата угрожает, в первую очередь, сокращением числа северных видов флоры; вместе с голарктическими общее число видов северных от Молдовы территорий составляет 51,5%.

Среди основных лесообразующих пород, по оценкам Г. Шабановой и Т. Изверской (2004), по уязвимости к изменению климата выделяются дуб скальный (хотя с этим и не согласны некоторые специалисты лесного хозяйства), бук (наименее распространенный в стране лесообразующий вид) и граб (основная порода многих вторичных лесов). Дуб скальный наиболее чувствителен по минимальному предельно допустимому уровню осадков, а бук и граб – по среднегодовым температурам для оптимума. Изменение условий также будет очень неблагоприятно для основной культуры плантаций – белой акации, что известно по опыту лесокультуры на юге Молдовы.

Даже если считать, что оценки последствий дрейфа климата слишком пессимистичны, сдвиги экосистем будут очень большими, что очевидно, например, по дрейфу многих лесообразующих видов из зоны экологического оптимума (Шабанова, Изверская, 2004).

В кустарниковом ярусе преобладают средиземноморские, а также другие, но распространившиеся да-

леко на юг виды (Т.Д. Изверская); это означает, что подлесок мог бы иметь имеет хороший потенциал адаптации к ожидаемым изменениям климата.

Материалы Т.Д. Изверской по тренду сомкнутости травяного покрова под пологом леса с севера на юг, по-видимому, предполагают уязвимость травяного яруса.

В стране не более 5% пастбищных степных и, в меньшей степени, луговых земель находятся в удовлетворительном состоянии, и максимум около 30% сохраняют способность к самовосстановлению (Andreev și a., 2007; Шабанова, 2012).

Прогнозируется острый дефицит насекомых опылителей (Andreev et. al., 2014), при том, что большая часть видов высшей флоры, включая преобладающие вида подлеска и опушек, нуждаются в опылении насекомых. Такая оценка определяется: (а) влиянием скорости и вариациями изменений условий, описанными в литературе; и (б) структурой выборок, показывающей уязвимую часть видов насекомых, с точки зрения их возможности противостоять частым локальным вымираниям.

Уязвимыми к изменению климата в той или иной степени можно считать около половины фауны насекомых, судя по *Apoidea*, *Odonata* и *Rhopalocera* (Андреев, 2016). Это подтверждается и подробными проекциями по европейским шмелям и шмелям-кукушкам (*Apoidea: Bombus* Latr.), основанными на моделировании будущего распространения (Rasmont et al., 2015). Из 27 оцененных видов, обитающих в Молдове, к 2050 году ареал в Европе увеличится у трех, мало изменится ( $\pm 20\%$ ) у пяти и сократится (на 20-50%) у 19 остальных. Более поздние изменения будут катастрофическими: лишь у двух видов возможно увеличение ареала, у 18 видов он сократится очень сильно (на 50-80%), а у двух – еще более (свыше 80%). Соответственно, риск вымирания предполагается крайне большим у 6 видов, очень большим – у 7, высоким – у 12, и только у двух – небольшим. Конечно, *Bombus* – по числу видов очень уязвимый и небольшой таксон. Но *Apoidea* и *Rhopalocera* – весьма крупные таксоны, особенно первый. Сколько всего уязвимых таксонов надвидовых рангов, никто видимо не считал.

Гидрологические режимы рек крайне неустойчивы: соотношения минимального и максимального уровней воды колеблются от 0 до 44,5% при среднем значении 17,3%, а соотношения минимального и среднего уровней – от 9,5 до 80,6%, при среднем значении 34,5% (Andreev și a., 2013a). Соответственно, неустойчивы режимы прудов и водохранилищ. Побольше устойчивость, по-видимому, у притоков Прута, но не у самого Прута; наоборот, так называемые малые реки Черноморского бассейна, по существу, полупересыхающие.

Отчетливо видны (Коробов и др., 2014) региональные особенности экспозиции к климату и его вероятному изменению поверхностного стока в бассейне Днестра. Среди основных особенностей:

- существенное, практически на порядок, сокращение годового стока в низовьях реки Днестр относительно значения в ее истоках;
- максимальное, почти на четверть, уменьшение годового среднего стока в нижней части бассейна при отсутствии или незначительном (0-10%) его уменьшении в верхней и средней частях бассейна Днестра.

Эти сокращения стока, связанные с изменением климата, плохо отразятся на состоянии водных экосистем. Несомненно, что на этот «средний» прогноз будет накладываться учащение экстремальных колебаний стока вследствие засух и сильных паводков (Коробов и др., 2014), с соответствующими проблемами для прибрежных и вообще долинных экосистем.

Предварительная оценка экосистемной устойчивости (Andreev și a., 2013) выделенных влажных зон национального значения оказалась не очень благоприятной, хотя эти зоны сохранили значительное биоразнообразие, несмотря на антропогенный пресс, причем оценка изменения качества вполне тревожна. Предварительная оценка устойчивости экосистем обследованных влажных зон, не оцененных как зоны национального значения, дала несколько худшие результаты хотя эти участки были предварительно отобраны как кандидаты в зоны национального значения. Ситуация в других местах еще хуже. Все это несет серию угроз водным и смежным экосистемам (Andreev și a., 2013).

Фрагментация природных и субприродных экосистем усиливает их уязвимость под влиянием климата и препятствует их географическим сдвигам, имеющим приспособительное значение (литература на этот счет представлена в книге Коробова и др., 2014). Поэтому тенденции в отношении связности/фрагментации экосистем могут быть показателем их уязвимости. Однако на этот счет в Молдове были лишь косвенные данные, например, о долях лесных и пастбищных земель в землепользовании страны.

Прибрежные полосы, в соответствии с существующим правовым режимом, могли бы в значительной мере служить экологическими коридорами, снижающими фрагментацию. На Днестре такой коридор включает: линейные целостные сектора – 337,6 км; сектора прерывающихся «природных» участков – 113,1 км; а также «голые» проблемные области для планирования – 178,3 км. Ни на одном берегу Днестра не было больше никакого планирования, за исключением более подробной проработки северного трансграничного

участка (Andreev și a., 2012). Между тем, более подробная оценка ситуации и необходимых действий, с чем мы столкнулись в Рамсарском сайте «Нижний Днестр», показывает, что «целостные» сектора могут включать много пробелов, особенно с точки зрения жизнеспособности, функциональной целостности и экологической емкости фрагментов коридоров (Андреев, 2014). Значительно лучше ситуация на берегу Прута, но и там есть деградированные леса и проблемные области.

Прибрежные полосы (но не вся прибрежная водоохранная полоса) относятся к Водному фонду и потому ранее находились в ведении Агентства «Apele Moldovei», подчиненного центральному органу охраны окружающей среды. Но, по существу, эти полосы никем не управлялись, а незаконный выпас на них, как и незаконная приватизация земель, фактически никем не контролировались. Законом о воде 2011 года эти полосы переданы местным властям первого уровня, что никак не изменило ситуацию.

То, что такие оценки не сделаны на малых реках, есть симптом, и даже беглый взгляд на карты или ресурсы Google Earth, или geoport.md говорит о чрезвычайно плохой ситуации.

Непосредственными оценками фрагментации стали расчеты по лесному покрову Молдовы (Andreev, Cazanțeva, Izverscaia, Talmaci, 2017). Оценка по соотношению периметров (Per) и площадей (S) полученных локальных субареалов  $RPS = \sum Per / \sum S$  дала следующие результаты: коэффициент фрагментации для всех насаждений (кроме лесных полос)  $RPS_{total} = 5,51$ ; допустимый уровень  $RPS_{threshold} = 2,9$ , а если не учитывать биологически бедные плантации белой акации, коэффициент для лесов  $RPS_{native} = 22,47$  – почти в 8 раз выше порога.

Лесное покрытие (с посадками) по доле квадратов (давно известный метод –  $p = N_{sp.} / N_{total}$ ), где фрагментация очень велика или велика, составляет: в лесных природных районах 67%; в лесостепных природных районах – 94%; в степных районах – 100%.

Для оценок популяций видов *Apoidea* были использованы метод квадратов и оригинальная мера фрагментации  $FV = 1 / (I_{sh} * N_{sp.} + 1)$ , где  $I_{sh}$  – индекс разнообразия Шеннона (вариант для выборок), вычисленный по числу и размерам субареалов в стране, а  $N_{sp.}$  – суммарный размер этих субареалов. На основе оценок фрагментации выделяются 15 наиболее уязвимых видов, 12 из которых включены в Красный список пчел Европы (Nieto et al., 2014), но только 11 видов имеют хороший потенциал выживания в Молдове в новых условиях.

В связи с паводками, обычно после особенно мощных, возникают разговоры о защитных дамбах: поддержании существующих, строительстве новых и даже возвращении долин под паводки.

Проблема в том, что, когда дамбы уже созданы, под их защитой находятся поля, объекты инфраструктуры и дома с приусадебными участками, в том числе построенные там, где этого не стоило делать. Поэтому сейчас возврат в режим паводков проблематичен. Мощные паводки происходят как весной, так и летом. Набор сельскохозяйственных культур, выращиваемых в долинах, и экономическая ситуация в стране не способствуют такому возврату. Не случайно далее давних разговоров об аграрном страховании дело не идет.

В то же время, заметен процесс разрушения государственной системы управления гидротехнической инфраструктурой, начиная с проектирования. Есть опасность того, что поддержание дамб постепенно окажется на плечах местных органов власти, при том, что дамбы местами ветшают, сужаются (это видно при сравнении старой и новой топографических съемок) и нуждаются в ремонте. В любом случае необходимо серьезно задуматься о модификации этой инфраструктуры и сравнительной инженерно-экономической оценке двух альтернатив: (1) наращивание высоты дамб по гребню и, соответственно, их ширины при складывающемся новом режиме паводков в местах повышенной опасности; (2) поддержание дамб на старом уровне и создание шлюзов, позволяющих в разумные сроки спустить воду из долины после катастрофических паводков.

Экологическое общество «БИОТИСА» выполнило «Оценку буферной емкости и условий для создания шлюза в долине Днестра между селами Талмаза и Чобручи (р-н Штефан-Водэ)» в рамках проектного компонента «Изменение климата и безопасность в бассейне реки Днестр», реализованного ЕЭК ООН и ОБСЕ. Оказалось, что емкость одной из самых больших долин Днестра в пределах страны сравнима с емкостью Талмазских плавней, где «БИОТИСА» создала шлюз (см. ниже). Это означает, что стоимость строительства и эксплуатации такого шлюза не так уж дороги, а эта мера пользуется поддержкой местных властей.

Само создание противопаводковых дамб разрушает «свободное речное пространство» (франко-швейцарская концепция), сужая территорию паводков и буферную роль долин, и поэтому повышая уровень воды в реке. Это может быть сбалансировано в пределах накопительной способности водохранилищ. Но она неминуемо исчезает со временем. Характерно, что известная проблема Дубоссарского водохранилища и стоимость ее решения публично даже не обсуждаются.

Отсечение дамбой остатков природных территорий от долины приводит к изменению в них водного

режима (прекращению или ускорению стока с них, повышенному пересыханию и деградации экосистем). «БИОТИСА» решила такую проблему в Талмазских плавнях – ключевой территории Национальной экологической сети и Рамсарского сайта «Нижний Днестр», при поддержке Австрийского агентства по сотрудничеству (ААС). Были созданы упомянутый выше шлюз и правила его эксплуатации (проект *Улучшение водного управления и защита связанных с водой экосистем в Рамсарском сайте «Нижний Днестр», 2013-2014*).

Строительство дамбы вдоль основного водотока при определенном рельефе требует создания также защитных дамб вдоль устьевой части притоков, что в свою очередь изменяет условия стока с территории в эти притоки, теряющие часть воды. Если есть рядом село, оно оказывается под угрозой подтопления стоком от ливней, что вызывает необходимость сооружения и поддержания защитной системы. Такую систему «БИОТИСА» восстановила в с. Чиобурчиу, также с помощью ААС (проект *Меры устойчивости для связанных с водой экосистем в Рамсарском сайте «Нижний Днестр», 2015-2017*).

Выведение из режима паводков обширных долин Днестра привело к прекращению нереста на обширных лугах и, в конечном итоге, – к снижению уловов рыб, использовавших эти нерестилища, в 25 раз. Создание в прибрежных местах регулируемых нерестилищ может отчасти компенсировать эти потери, и первое нерестилище построено в рамках упомянутых проектов. Созданию второго, спроектированного на о. Куца, пока мешает неопределенности.

Принимая все это во внимание, следует отказаться от попыток строительства новых противопаводковых дамб и выведения участков долин из относительно естественного состояния. К сожалению, такие инициативы порой слышны относительно некоторых секторов Прута, где это не было сделано даже во времена СССР. Полезнее было бы восстановить косимые луга и леса на брошенных обвалованных землях вместо деградированных пастбищ.

Отметим также, что, в период массового строительства дамб и аграрного освоения земель вдоль рек Молдовы, были созданы прибрежные защитные лесополосы из гибридного тополя и практически без структуры древесных ярусов. Сейчас эти биологически бедные перестойные насаждения требуют замены и реконструкции, что вместе с новыми посадками осуществляет «БИОТИСА» в рамках проектов, поддержанных ААС. Увы, этих усилий мало. Надо благодарить ААС. С помощью этой поддержки можно последовательно двигаться вперед. Этого не скажешь о других донорах и программах, особенно руководимых политологами, не понимающими сути и необходимостей для окружающей среда и людей.

Одна из главных проблем страны – дефицит управления территориями. Это очевидно из всей совокупности фактов, не только приведенных выше. Центральный орган охраны окружающей среды не имел по своему регламенту функции управления. Уровень его понижен в ходе административной «реформы» в 2017 году от министерства до подразделения в новом министерстве – перед лицом вызовов, связанных с изменением климата, на фоне давно идущей деградации этой самой окружающей среды.

Территориальные центры развития не создаются. Основан Национальный парк «Старый Орхей», но система финансирования и управления не определена уже несколько лет, и все идет по-прежнему. Есть попытка создать биосферный резерват «Нижний Прут», но будет ли такая система? Национальный парк «Нижний Днестр», создание которого давно и многократно запланировано, до сих пор не существует. При этом, не решаются даже простые проблемы. Например, в Рамсарском сайте «Нижний Днестр», в результате двухлетней гидрологической засухи и полного отсутствия выходов воды на пойму, пересох канал, отделяющий Талмазские плавни. Самое время его просто почистить посуху от многолетних накоплений ила и углубить, желательнее до первоначального уровня. – Некому, так как нет управляющего органа этой охраняемой территории. На проектной основе это сделать крайне трудно, ибо за время планирования и одобрения со стороны донора (если оно будет), придет какой-нибудь паводок и заполнит канал. А земснарядов в стране не осталось.

### Литература

Андреев А. Ожидаемые последствия изменения климата и некоторые меры адаптации. Академику Л. С. Бергу – 140 лет. Бендеры: Eco-TIRAS, 2016. С. 49–52.

Коробов Р., Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата: Молдавская часть бассейна Днестра Междунар. ассоц. хранителей реки Eco-TIRAS. – Кишинев: Б. и., 2014. – 336 р. ISBN 978-9975-66-397-7

Шабанова Г.А. Степная растительность Республики Молдова / Г.А. Шабанова; Междунар. экол. ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS». - Кишинев: Eco-TIRAS, 2012. – 240 р. ISBN 978-9975-66-285-7.

Andreev A., Cazanțeva O., Izverscaia T., Talmaci I. Evaluarea pierderilor serviciilor ecosistemice în urma tăierilor ilicite în Republica Moldova. Sectorul forestier și serviciile ecosistemice – ENPI FLEG II în RM; Soc. Ecologică “BIOTICA”, Programul regional ENPI FLEG II. – Chișinău: S. n., 2017 (Tipogr. “Elan Poligraf”). ISBN 978-9975-3022-9-6. P. 151-227.

2016. ([http://biotica-moldova.org/library/Ecosystem\\_services&Illegal\\_cutting\\_Assessment\\_RUS.pdf](http://biotica-moldova.org/library/Ecosystem_services&Illegal_cutting_Assessment_RUS.pdf))

Alexei, A., Isac, A., Josan, L., Josu, V., Mărgineanu et al. Proiectul Strategiei Naționale privind zonele umede. Societatea Ecologică "BIOTICA". – Chișinău : S. n., 2013 (Tipogr. "Elan Poligraf"). – 212 p.

Andreev, A., Stratan, V., Gargalic, S. Apoidea of Moldova in the contexts of climate change and landscape degradation. Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 1(322) 2014. P. 85–90.

Andreev, A., Sîrodoev, G., Cerevatov, V., Budjac, V., Cornei, I., Skilskiy, I. Republica Moldova. Zonele-nucleu ale Rețelei ecologice Naționale. Sectorul transfrontalier a rețelei ecologice (hartă 250 000). SE "BIOTICA", IS "INGEOCAD". 2012. ([http://www.biotica-moldova.org/library/9\\_REN\\_RET\\_250\\_600\\_420\\_ISBN.pdf](http://www.biotica-moldova.org/library/9_REN_RET_250_600_420_ISBN.pdf))

Jura L., Șabanova G., Andreev A., Derjanschi V., Izverskaia T., Jurminschi S., Sirodoev Gh., Talmaci I. 2007. Terenurile agricole de o valoare natural înaltă: primii pași pentru Republica Moldova. = Сельскохозяйственные территории высокой природной ценности: первые шаги для Молдовы. «BIOTICA». Chisinau. 112 с. ISBN 978-9975-78-500-6

Nieto, A., Roberts, S.P.M., Kemp, J., Rasmont, P., Kuhlmann, M. et al. 2014. European Red List of bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union. ISBN: 978-92-79-44512-5 96 p.

Rasmont P., Franzén M., Lecocq T., Harpke A., Roberts S.P.M., Biesmeijer J.C., Castro L., et al. Climatic Risk and Distribution Atlas of European Bumblebees. Biorisk 10 (Special Issue), 2015. 246 pp. ISBN: 978-954-642-768-7

## ЭКСПАНСИЯ КАРКАСА ЗАПАДНОГО (*CELTIS OCCIDENTALIS*) В ОКРЕСТНОСТЯХ ТИРАСПОЛЯ

А.А. Аптеков, А.А. Тищенко

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

e-mail: [qwert\\_792@mail.ru](mailto:qwert_792@mail.ru), [tdbirds@rambler.ru](mailto:tdbirds@rambler.ru)

В XX-ом веке в Молдавии широко проводилась кампания по интродукции чужеродных древесно-кустарниковых пород. Наибольшего «успеха» достигли посадки в природу акации белой (*Robinia pseudacacia*), сосны крымской (*Pinus pallasiana*), гледичии (*Gleditsia triacanthos*), клена ясенелистного (*Acer negundo*), софоры (*Sophora japonica*), дуба красного (*Quercus borealis*) и др. Помимо них, умышленно, либо случайно, происходил антропогенный или естественный занос в регион, таких адвентивных деревьев и кустарников, как: айлант (*Ailanthus altissima*), лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*), шелковица (*Morus alba*), аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa*), девичий виноград (*Parthenocissus quinquefolia*) и др. Основная масса этих экзотов североамериканского либо азиатского происхождения. Натурализовавшись во многих естественных и антропогенных биотопах региона, эти растения по-разному влияют на аборигенную флору и фауну, но в большинстве случаев – отрицательно. Хотя нельзя не упомянуть, например, о важном кормовом значении плодов лоха для многих птиц и млекопитающих.

В последние годы новым для Приднестровья деревом – адвентом, интенсивно распространяющимся в различных биотопах окрестностей г. Тирасполя стал каркас западный. Впервые мы обратили внимание на его присутствие в пойменном Кицканском лесу возле города во время учетов птиц зимой 2014/15 гг., где дубоносы (*Coccothraustes coccothraustes*) активно поедали семена каркаса и чаще встречались именно в местах произрастания плодоносящих деревьев на северной опушке урочища «Кицканы» (Тищенко, Першина, 2015).

Каркас западный – крупное светолюбивое дерево североамериканского происхождения до 40 м высоты (in-situ). В Молдавии каркас рекомендовался для озеленения и в защитные посадки благодаря своей неприхотливости, выносливости, засухоустойчивости и зимостойкости, устойчивости к задымленности и запыленности воздуха. Растет быстро, в хороших условиях к шести годам достигает 3-4 м высоты, обильно плодоносит с 5-6 лет, цветет в начале мая, семена (орешки) созревают в октябре (Холоденко, 1974). Сейчас созревание плодов начинается в середине сентября, а на солнечных участках и в конце августа (рис.). Плоды сохраняются на деревьях всю зиму и до апреля. Спелые околоплодники коричнево-оранжевого цвета съедобны для человека и по вкусу напоминают финики. Очень твердая древесина каркаса, почему его еще называют «каменным деревом», используется для изготовления музыкальных инструментов, сувениров, в столярном, резном и токарном деле, молодые листья идут на корм скоту, упоминается также, что плоды «очень любят клевать птицы», является медоносным растением и др. (<http://lingvoprofessional.ru>).

В центре Тирасполя аллея из каркаса западного была заложена, примерно, в начале 60-х гг. XX-го века в монастырском парке - бывшем парке Кирова (Тищенко, Алексеева, 2003). Здесь, начиная с середины сентября и всю зиму, дубоносы кормились семенами этих обильно плодоносящих деревьев (Тищенко, 2010). Кроме того, каркас западный в небольшом количестве произрастает в коллекции Республиканского ботанического сада Приднестровья на юго-западной окраине города (Ботанический..., 2009).

Может возникнуть вопрос, каким образом в пойменном лесу появились деревья каркаса, если их туда никто специально не высаживал? Ответ на него однозначен – посредством орнитохории. Но здесь нужно подчеркнуть, что виновниками экспансии данного экзота являются не любители его «орешков» – дубоносы, а дрозды (*Turdus pilaris*, *T. merula*, *T. philomelos* и др.), зарянки (*Erithacus rubecula*) и возможно другие птицы. Дело в том, что дубоносы поедают именно эндосперм, раскусывая своими мощными клювами костянки каркаса, поэтому они как раз являются тупиком в распространении семян этого дерева, а также лоха, вишни, черемухи, бука, граба и др. Дроздов и зарянок, в отличие от дубоносов, привлекают сочные мезокарпии. Эти птицы целиком заглатывают плоды каркаса, в желудках и кишечнике происходит механическая и химическая скарификация семян, что существенно повышает их всхожесть.



**Рис. Каркас с созревающими плодами (фото А. Аптекова 26.08.2017 г.)**

Во время миграций птицы склевывали плоды каркаса с деревьев в монастырском парке, и летели дальше по своим маршрутам (осенью - на юг и юго-запад, а весной – на север и северо-восток). Остановившись за пределами города, дрозды и зарянки оставляли свои экскременты с обработанными семенами, которые затем попадали в почву и через некоторое время там появлялись всходы. Здесь нужно отметить, что деревьев каркаса больше к югу от города, чем к северу, следовательно, основное распространение семян шло именно во время осенних миграций. Возможно также, что семена, попавшие в почву осенью, имели лучшую всхожесть из-за дополнительной стратификации за зиму. Любопытно, что в окрестностях ботанического сада деревьев каркаса почти нет, что позволяет нам утверждать о первоначальном распространении «каменного дерева» именно из монастырского парка.

Можно предположить, что причиной относительно недавнего расселения каркаса является определенная трофическая консервативность большинства птиц, которые долго не начинают кушать новые для них пищевые объекты (а некоторые индивидуумы вообще не притрагиваются к неизвестным для них кормам). То есть в монастырском парке деревья должны были много лет плодоносить, прежде чем их плоды начали играть заметную роль в питании большого числа пернатых.

В настоящее время в окрестностях г. Тирасполя каркас произрастает в: Кицканском лесу (ур. «Кицканы» и «Кицканы-Ботна»); урочищах «Хаджимус» и «Градешты»; на заброшенном винограднике в окр. с. Кицканы (район Кицканского плацдарма) этот экзот является доминантом среди древесно-кустарниковой поросли. Любопытно, что для молодых деревьев определенная защита от солнца со стороны лиан винограда, видимо, дает больше шансов для роста. Кстати, здесь проростки и ювенильные экземпляры зачастую располагаются с северной стороны от виноградных кустов на ровных террасах, чуть ли не ровными рядами, как будто семена кто-то специально сеял под линейку.

Вышеперечисленные территории расположены к югу и юго-западу от города. На северной окраине Тирасполя молодые экземпляры «каменного дерева» встречаются на дачах, пустырях и в лесополосах.

Понятно, что в реальности каркас распространен в Южном Приднестровье, наверное, намного шире.

В августе 2017 г. нами был проведен целенаправленный подсчет каркаса на трех участках: I. Ур. «Кицканы» у северной опушки (13 кв., 20 выдел); II. Ур. «Кицканы» у южной опушки (16 кв., 10 выдел); III. Заброшенный виноградник в районе Кицканского плацдарма (46°76'N 29°58'E). На каждом из участков методом случайности закладывались по 10 площадок (10×10 м каждая). Уделялось внимание возрастному составу популяций - фиксировались молодые - иматурные (im) растения (до 5 лет) и взрослые - виргильные и генеративные (v-g) деревья (табл.).

**Таблица. Обилие каркаса в окрестностях Тирасполя (экземпляров/100м<sup>2</sup>)**

I. Ур. «Кицканы» (13 кв.)					II. Ур. «Кицканы» (16 кв.)					III. Кицканский плацдарм				
Min	Max	$\bar{x}$	$\bar{x}$		Min	Max	$\bar{x}$	$\bar{x}$		Min	Max	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
			im	v-g				im	v-g				im	v-g
3	8	4,6	2,7	1,9	4	17	8,2	7,8	0,4	7	21	12,2	6,7	5,5

Вопреки ожиданиям, плотность каркаса оказалась выше на южной опушке Кицканского леса (участок II, эдификаторы: дуб черешчатый – *Quercus robur* и ясень - *Fraxinus excelsior*), чем на северном краю леса (участок I, эдификаторы: тополь белый - *Populus alba* и вяз – *Ulmus sp.*). Однако на II участке существенно преобладали иматурные растения, тогда как на I секторе – доля взрослых деревьев, почти в пять, раз была выше, чем в 16 квартале. То есть понятно, что на ближайшем к городу краю леса всходы каркаса появились намного раньше, чем в других участках лесного массива. Несмотря на кажущееся изобилие генеративных деревьев на Кицканском плацдарме (III участок), при подсчете оказалось, что и там все-таки преобладают молодые растения. Вполне возможно, что там уже идет успешный самосев каркаса даже без участия птиц.

Возраст наиболее старых деревьев в Кицканском лесу составляет, на наш взгляд, около 15 лет (13-14 кварталы). Их высота до 8 м. Максимальный диаметр стволов – до 19 см. В районе Кицканского плацдарма деревья невысокие - до 5 м, с раскидистой округлой кроной и очень обильным плодоношением.

О питании птиц Палеарктики плодами каркаса в литературе очень мало сообщений. А.М. Пекло (2016) упоминает о поедании плодов каркаса западного рябинниками (*Turdus pilaris*) и белобровиками (*Turdus iliacus*) на Кавказе в осенне-зимние периоды. В Приазовье каркас является одним из видов деревьев, семена которого наиболее успешно распространяют птицы (Кошелев, Матрухан, Яковлева, 2016).

Не сомневаемся, что интенсивное распространение каркаса продолжится дальше, и он будет захватывать новые территории. В настоящий момент какого-либо специфического воздействия на флору естественных местообитаний он, видимо, не оказывает. Находясь в лесу во втором и третьем ярусе, он слабо плодоносит, но вот при проникновении на свежие сплошные вырубki каркас потенциально может образовывать сплошные «монокультуры» и, соответственно, вытеснять аборигенные виды деревьев.

Необходимо проведение специальных экологических исследований по оценке влияния каркаса западного на аборигенную флору и энтомокомплексы. Имеет смысл использовать ресурсы ценной древесной породы в «народном» хозяйстве.

### Литература

- Ботанический сад Приднестровья. – Тирасполь: Литера, 2009. – 88 с.
- Кошелев В.А., Матрухан Т.И., Яковлева А.С. Участие птиц в распространении семян плодово-ягодных деревьев и кустарников в условиях Северо-Западного Приазовья // Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди. Біологія та валеологія. Вып.18, 2016. – С.24-37.
- Пекло А.М. Материалы по питанию птиц Северо-Западного Кавказа. Сообщение 5. *Passeriformes (Turdidae – Emberizidae)* // Беркут. Т.25, вып.1, 2016. – С.50-56.
- Тищенко А.А. Зимняя орнитофауна кладбищ и парков г. Тирасполя // Чтения памяти кандидата биологических наук, доцента Л.Л. Попа. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2010. - С.55-67.
- Тищенко А.А., Алексеева О.С. Гнездовая орнитофауна кладбищ и парков Тирасполя // Беркут. Т.12, вып.1-2, 2003. - С.21-31.
- Тищенко А.А., Першина В.И. Зимняя орнитофауна «Кицканского лесного комплекса» // Чтения памяти доцента Л.Л. Попа. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2015. – С.137-145.
- Холоденко Б.Г. Деревья и кустарники для озеленения в Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1974. – 268 с.

## ВЫРАЩИВАНИЕ РЕМОТНЫХ ГРУПП ДВУХЛЕТКОВ СУДАКА, ПОЛУЧЕННЫХ В ПРУДОВЫХ УСЛОВИЯХ

П.Д. Ариков, П. Д. Дерменжи, С. В Молдован, С. Н. Черней  
Centrul pentru Cercetare a Resurselor Genetice Acvatice "ACVAGENRESURS",  
Chişinău, E-mail: scsp59@mail.ru

**Резюме.** В статье изложены результаты исследования по формированию ремонтных групп (двухлеток) судака полученных в прудовых условиях. Проведение выращивания двухлетков при плотности посадки годовиков судака 350 шт/га и неподрощенной личинкой 10 тыс. шт/га в течение двух лет позволяет получать среднюю массу более 213г и 171г и увеличивает рыбопродуктивность на 18,6 – 85,5 кг/га соответственно. Молодь хорошо адаптирована к условиям прудовых хозяйств Республики Молдова. Это позволяет использовать выращенных рыб для комплектования генофонда новых ремонтных групп и создания маточных стад судака. Возобновление селекционной работы с судаком является актуальным в свете пополнения и поддержания генофонда ремонтно-маточных стад.

Биологические особенности судака, его высокие пищевые качества и привлекательность для покупателей позволяют считать эту рыбу перспективным объектом для поликультуры, для питьевых водоемов, малых озер и больших нагульных прудов с наличием сорной рыбы.

Судак (*Lucioperca lucioperca* L.) - очень ценная деликатесная промысловая рыба. Питается, начиная с 2-х месячного возраста, малоценной молодью разных видов рыб. Предпочитает водоемы с температурами 14-18°C (успешно растет и при более высоких температурах) и хорошим кислородным режимом. Плохо переносит пересадки. Самцы созревают на один год раньше самок и соответственно хуже растут. Обнаружена прямая зависимость между темпом роста и сроком полового созревания. В прудах судак созревает в 2-х летнем возрасте, т.е. на 1–2 года раньше, чем в Днестре и др. водоемах.

Добавочная рыбопродуктивность прудов, при выращивании судака с карпом составляла 10% к продуктивности карпа. [1,2]

При выращивании сеголеток судака в условиях Литвы в поликультуре с сеголетками и 2-х летками карася и двухлетками карпа установлено, что средняя рыбопродуктивность по судаку колебалась в разные годы от 57,6 до 141,4 кг/га, при средней массе сеголетков судака от 3 до 20 г (чаще 8-10 г). Выход с одного га 6,7–13,6 тыс. штук. На первом году жизни судак и карп являются конкурентами. Сеголетки судака потребляют в основном зоопланктон, мизид, а в дальнейшем переходят на молодь поздненерестующих рыб (верховка, линь и др.) . [1,2]

При формировании маточных стад в управляемых условиях необходимо ориентироваться на высокие адаптивные качества судака и биологические особенности воспроизводства.

Успешное разведение судака возможно лишь при наличии в рыбоводном хозяйстве собственного маточного стада, что служит гарантией получения высококачественного посадочного материала. Судак – высокоценная рыба и уровень племенной работы должен быть оптимальным, хотя до настоящего времени работ аналогичного плана не проводилось. [1,2,3]

Анализ литературы дает основание считать судака перспективным объектом поликультуры для всех зон рыбоводства.

Целью нашей работы в 2016 г. было проведение исследований, сбор и научный анализ данных по формированию ремонтных групп (двухлеток) судака полученных в прудовых условиях.

### Материалы и методы исследований

Материалом исследований послужили двухлетки судака для формирования ремонтных групп, получаемых в прудовых условиях. Исследования проведены на производственных прудах индивидуальных рыбоводных хозяйств. Пруды были одамбированными, водоснабжение зависимое. Отбор и обработка гидробиологических и гидрохимических проб были проведены по общепринятым методикам. При этом определяли основной солевой состав, концентрацию водородных ионов (рН), режим растворенного в воде кислорода [4].

Работы проводили на прудах VI зоны прудового рыбоводства. В течение вегетационного периода исследовали гидрохимические и гидробиологические особенности водоёмов, влияние на экологические условия роста рыб.

При формирования ремонтных групп (двухлеток) судака и разработки рыбоводно-биологической характеристики двухлеток судака прудовой популяции, полученных в прудовых условиях, использованы следующие показатели: масса, численность при посадке в пруды и в период облова прудов, рыбопродуктивность и выживаемость.

## Основные результаты научных исследований

Научно-исследовательская работа проводилась на производственных прудах и индивидуальных рыбоводных хозяйствах - на Тараклийском рыбопитомнике, И.И. "Moldovan Stepan" – пруд площадью 20 га и в SRL «Peslig - Com» Сарата Ноуэ, пруд Романовка площадью 5 га.

Условия зимнего содержания групп ремонта годовиков судака по комплектованию генофонда прудовой популяции в период с ноября 2015 г. по март 2016 г. были благоприятными. Зимовка годовиков судака проводилась на Тараклийском рыбопитомнике И.И. "Moldovan Stepan" в выростном пруду № 3, в поликультуре с двухгодовиками белого, пёстрого толстолобиков и белого амура. Зимовка годовиков судака на индивидуальном рыбоводном хозяйстве SRL "Peslig Com" Сарата-Ноуэ в пруду Романовка, где проводится непрерывное выращивание ремонта двухлетков судака прудовой популяции в поликультуре с белым, пёстрым толстолобиками и белого амура.

Лед на прудах стал в конце третьей декады декабря и стоял до середины второй декады февраля. Толщина ледяного покрова по хозяйствам достигала 15-25 см. Снежный покров на льду составлял 5-15 см. Содержание растворенного в воде кислорода на Тараклийском рыбопитомнике в выростном пруду № 3 варьировало в пределах 9,52 - 6,8 мг/ O<sub>2</sub>, а на индивидуальном рыбоводном хозяйстве SRL "Peslig Com" Сарата-Ноуэ в пруду Романовка - 8,46 - 6,13 мг/O<sub>2</sub>.

Гидрохимические показатели воды за период зимовки находились в пределах нормы. Эпизоотическое состояние зимующих годовиков судака прудовой популяции было в норме.

Зарыбление опытных прудов для выращивания ремонта племенных рыб – двухлетков судака прудовой популяции проводилось осенью 2015г., на Тараклийском рыбопитомнике И.И. "Moldovan Stepan" в выростном пруду № 3, (который был спущен, обловлен и залит водой) в поликультуре с двухлетками белого, пёстрого толстолобиков и белого амура, при плотности посадки 350 шт/га (3,6 кг\га) со средней массой 10,2 г. В течение зимовки и до середины апреля кормовая база для годовиков судака была слабой. На индивидуальном рыбоводном хозяйстве SRL "Peslig Com" Сарата-Ноуэ в пруду Романовка проводится непрерывное выращивание ремонта двухлетков судака прудовой популяции в поликультуре с белым, пёстрым толстолобиками и белым амуром были зарыблены в 2015г. подрошенной личинкой судака при плотности посадки 10 тыс. шт/га. Температурный и гидрохимический режим прудов по выращиванию ремонта племенных рыб – двухлетков судака прудовой популяции за вегетационный период выращивания были благоприятными. Среднемесячные показатели температуры составили в апреле – 13,5 °С, в мае – 18,4 °С, в июне 24,2 °С, в июле – 25,7 °С, в августе – 24,9 °С и в сентябре – 18,3 °С. Содержание растворенного в воде кислорода не опускалось ниже 3,9 мгO<sub>2</sub>/л в утренние часы. Гидрохимические показатели воды прудов в периоды заполнения и выращивания двухлетков судака находились в пределах рыбоводческих норм. Эпизоотическое состояние рыб было удовлетворительным.

В течение периода выращивания в выростном пруду № 3 проводили подкормку двухлетков судака мелкой малоценной рыбой. Так, в конце апреля было зарыблено 85 кг малоценной мелкой рыбы (верховка, амурский чебачок, шиповка и карась) размером от 2 до 5 см и в течение вегетационного периода в июле месяце было дозарыблено 60 кг малоценной мелкой рыбы тех же видов. Состояние кормовой базы в течение вегетационного периода находилась в пределах рыбоводческих норм. Темп роста двухлетков судака прудовой популяции в течение вегетационного периода выращивания приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Линейный и весовой рост двухлетков судака прудовой популяции**

Пруд	Вид рыбы	15.04	18.05	16.06	15.07	17.08	20.09	12.11	К уп.
№ 3	Судак двухлетки	10,2	25,8	90	135	145	186,2	213,5	1,4
		8.2	11.3	18.6	22.0	23.2	23.5	25.5	
Романовка	Судак двухлетки.	7,2	21,7	75	118	130	149	171	1,5
		8.1	10,5	18.0	20.5	21.5	21.8	22.1	

Примечание: в числителе масса в г, в знаменателе (l) в см

Двухлетки судака в течение вегетационного периода выращивания характеризовались высоким темпом роста, что, по всей видимости, объясняется оптимальными плотностями посадки. К концу сезона выращивания двухлетки судака достигли значительной массы тела за счет потребления малоценной мелкой рыбы. Содержание желудков двухлетков судака прудовой популяции в течение периода выращивания состояло в основном из малоценной мелкой рыбы от 1 до 5 шт. на особь при заполнении желудков у 70% исследуемых рыб.

В начале второй декады ноября начат облов выростного пруда № 3 на Тараклийском рыбопитомнике И.И. "Moldovan Stepan" где выращивался двухлеток судака прудовой популяции по комплектованию генофонда. Выход двухлетков судака с выращивания составил 25% со средней массой 213 г с колебаниями 145 – 310 г при длине тела 25,5 см (23 – 29 см). Рыба пересажена на зимовку в зимовал № 7 в количестве

500 шт. для формирования маточного стада прудовой популяции, остальная – выпущена на дальнейшее выращивание в Тараклийское водохранилище. На индивидуальном рыбоводном хозяйстве SRL “Peslig Com” Сарата-Ноуэ в пруду Романовка, где проводилось непрерывное выращивание ремонта (двухлетков) судака прудовой популяции в поликультуре с белым, пёстрым толстолобиками и белого амура, зарыбленные подращенной личинкой судака в 2015 г. в начале первой декады ноября был обловлен. Выход двухлетков ремонта судака прудовой популяции составил 5% от подращенной личинки со средней массой 171 г, с колебаниями 98,1-277,0 г и длине тела 22,1 см (18,0 – 26,0 см). Они были посажены на выращивание трёхлеток при плотности посадки 25 шт/га (4,2 кг/га) в водохранилище Сарата-Ноуэ SRL “Peslig Com” в поликультуре с двух–трёхлетками белого, пёстрого толстолобиков и белого амура.

Результаты выращивания двухлеток судака прудовой популяции в поликультуре с другими видами рыб даны в таблице 2.

**Таблица 2. Результаты выращивания двухлетков судака прудовой популяции**

Пруд	Плотность, тыс.шт./га	Выход, %	Средняя масса, г	Рыбопродуктивность, кг/га
№ 3	0,350	25	213	18,6
Романовка	10	5	171	85,5

В прудах вес двухлеток судака колебался от 145 до 310 г. Коэффициент упитанности по Фультону составил соответственно 1,4 – 1.5. Низкий процентный выход связан, по-видимому, с нашествием рыбоядных птиц (бакланы) в мае–июне и выход составил 25%-5% при рыбопродуктивности 18,6 - 85,5 кг/га. Эпизоотическое состояние двухлеток судака в течение периода выращивания было удовлетворительным.

Двухлетки судака прудовой популяции в течение вегетационного периода выращивания характеризовались высоким темпом роста, что, по всей видимости, объясняется оптимальными плотностями посадки.

#### **Заключение**

Выращено и отобрано для формирования стада 500 двухлеток судака прудовой популяции. Ими зарыблен для непрерывного выращивания водоем комплексного назначения SRL “Peslig Com” Сарата-Ноуэ при плотности по 25 шт./га.

Выращивание двухлеток судака в поликультуре увеличивает рыбопродуктивность на 18,6-85,5 кг /га за счёт добавочной рыбы.

Примененные в опытах плотности посадки оказались близкими к оптимальным и могут быть рекомендованы для выращивания двухлеток судака прудовой популяции.

#### **Использованная литература**

1. Суховерхов Ф.М., Сиверцов А.П. Прудовое рыбоводство. М.: Пищ. пром-сть 1975, 469 с.
2. Маслова Н.И., Серветник Г.Е., Петрушин А.Б. Эколого-биологические основы поликультуры рыбоводства. М., 2002. 268 с.
3. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. М.: Россельхозиздат 1980. 220 с.
4. Алекин О.А. Основы гидрохимии.Л.: Гидрометеиздат, 1973, 271с.
5. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. М. 1960, 198с.

## **РОЛЬ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМ ОРОШЕНИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ ВИДОВОГО СОСТАВА ГЕРПЕТОФАУНЫ РЕГИОНА**

**О.С. Безман-Мосейко**

Государственное учреждение «Государственный заповедник «Ягорлык»,  
4823 Дубоссарский район, с. Гоян, e-mail: bezman-moseyko@mail.ru

**Summary.** Unused reclamation systems can be used as the traps for amphibians and reptiles. In the regions containing such systems investigation of hatches is very useful for herpetological studies. Around Yagorlyk Reserve all 7 inhabiting species of amphibians and 6 of 11 inhabiting species of reptiles were collected in reclamation hatches.

#### **Введение**

Методы исследования количественного и качественного состава герпетофауны путём создания ловчих канав, траншей, цилиндров и т.п. для небольших территорий довольно разнообразны, но зачастую сложны и нецелесообразно трудозатратны для одиночных и кратковременных исследований. Неплохим аналогом

ловушек типа «углубление в почве, которое животное не может самостоятельно покинуть» в регионах с частично заброшенной сельскохозяйственной инфраструктурой служат открытые люки полностью или частично неиспользующихся оросительных систем, а также некоторые иные их части. Эти системы с одной стороны представляют серьёзную угрозу для жизни многих мелких животных, а с другой стороны они служат отличными ловушками для рептилий и амфибий, и тщательный их осмотр даёт хорошее представление о видовом составе герпетофауны места.

### Материалы и методы

Материалом для работы явились системы орошения, широко используемые в условиях активного земледелия, а также различные объекты водозаборных сооружений на территории Приднестровской Молдавской Республики. За период исследований в указанном регионе в люках, бетонных колодцах и водонакопителях и было обнаружено 18 из 23 видов герпетофауны региона.

### Результаты

В Приднестровье использование люков для сбора герпетологического материала наиболее успешно в Дубоссарском районе и южнее. В селе Дойбаны Дубоссарского района есть система из небольших водозаборников с непостоянным уровнем воды, с бетонными цилиндрами, чуть более метра выступающие над землёй. Эти водозаборники расположены вдоль холма и вдоль всех водоёмов тянется метровая траншея (в ширину), с выходами к каждому бетонному кольцу. Между траншеей и водохранилищами проходит грунтовая дорога, ход между траншеей и люком проходит под дорогой. В период активного использования системы все ходы были прочищены, и уровень воды оставался регулярным из года в год, меняясь лишь в течение сезона. Это создавало довольно стабильную систему. В настоящее время наполнение водой происходит нерегулярно, чаще накапливается лишь дождевая и талая вода, частично ходы и траншеи перекрыты, в связи с чем постепенно меняется и состав представленной здесь фауны амфибий и рептилий. В 2007–2009 годах из указанных люков в течение полевого сезона можно было изъять представителей практически всех амфибий и рептилий, обитающих вблизи водоёмов. Траншея являлась препятствием на пути перемещения животных между водоёмами и холмом. Затем в поисках выхода из траншеи они непременно попадали в бетонные люки, где и аккумулировались.

В разное время одного года в люках описанной выше системы были обнаружены 7 видов амфибий: *Bombina bombina danubialis* (Linnaeus, 1761) – Краснобрюхая жерлянка, *Pelobates fuscus fuscus* (Laurenti, 1768) – Обыкновенная чесночница, *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) – Зелёная жаба, *Hyla orientalis* (Linnaeus, 1758) – Квакша обыкновенная, комплекс зелёных лягушек (представлен в республике 2-мя видами) *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) Седобная лягушка и *P. ridibundus* (Pallas, 1771) – Озёрная лягушка, *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный тритон. Это полный видовой состав амфибий, которые обитают в этой части региона. Таким образом, исследуя даже только амфибий, которые случайно попали в такого рода ловушки, можно получить сведения о видовом составе амфибий этой небольшой территории.

### Обсуждение результатов

Рептилии в люки и траншеи тоже попадают, но частота их самостоятельного выхода из них заметно выше, чем у амфибий. Тем не менее, в данном месте в люках той же системы в рамках одного населённого пункта были в течение одного полевого сезона обнаружены 6 видов рептилий: *Emys orbicularis orbicularis* (Linnaeus, 1758) – Европейская болотная черепаха, *Lacerta agilis chersonensis* Andrzejowski, 1832 – Прыткая ящерица, *L. viridis viridis* (Laurenti, 1768) – Зеленая ящерица, *Natrix natrix natrix* (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный уж, *N. tessellata* (Laurenti, 1768) – Водяной уж, *Dolichophis caspius* (Gmelin, 1789) – Желтобрюхий полоз. Как и в случае с амфибиями, в люки данной системы за год попали представители всех видов рептилий, обитающие в окрестностях с. Дойбаны.

В других случаях обследование люков в разных частях Приднестровья позволило достоверно подтвердить обитание таких видов герпетофауны, как *B. bufo* (Linnaeus, 1758) – Серая жаба, *Rana dalmatina* Fitzinger, 1839 – Прыткая лягушка, *R. temporaria* Linnaeus, 1758 – Травяная лягушка, *P. fuscus*, *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) – Гребенчатый тритон, *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 – Обыкновенная медянка, которые в разных частях левобережья Днестра в границах республики были впервые обнаружены именно в результате исследования люков, являющихся частью сельскохозяйственных оросительных систем. 5 видов рептилий ни разу не обнаруживались в подобных ловушках: *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 – Веретеница ломкая, *Vipera berus nikolskii* (Vedmederja, Grubant et Rudaeva, 1986) – Обыкновенная гадюка, *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) – Эскулапов полоз, *Eremias arguta* (Pallas, 1773) – Разноцветная ящурка, *Elaphe quatuorlineata* (Bonnaterre, 1790) – Четырёхполосый полоз. Не попадали в люки рептилии по 2-м причинам: низкая плотность животных и обитание в местах с малым количеством люков. Веретеница, эскулапов и четырёхполосый полозы обитают в лесной зоне, где люков крайне мало или они неглубоки и

змеи способны выбраться из них самостоятельно. Зона распространения обыкновенная гадюки и ящурки в республике ограничена несколькими квадратными километрами и открытых люков там нет.

### **Выводы**

В ходе герпетологических исследований тщательное обследование открытых люков полностью или частично неиспользуемых систем орошения позволяет не только получить представление о видовом разнообразии амфибий и рептилий окрестных территорий, но зачастую является одним из важных методов обнаружения редко встречающихся видов после завершения сезона и вне мест их размножения. Необходимо отметить ещё один аспект открытых люков – в них гибнет очень много разных животных. За весь период исследований в люках были обнаружены сотни трупов тритонов, лягушек, ящериц, змей, черепах, а также трупы и кости лис, зайцев, землероек, кротов и мышей. Несмотря на то, что обследование люков оказывает помощь в исследовании герпетофауны, открытые люки, особенно в малонаселённых регионах, наносят непоправимый урон фауне не только амфибий и рептилий, но также млекопитающих и беспозвоночных, что делает недопустимым оставление открытых люков без контроля.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС КАК АКТИВНАЯ ФОРМА ВОВЛЕЧЕНИЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ В ПРИРОДООХРАННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**Ирина Блохина**

*Лицей им. И.С. Нечуя-Левицкого  
Ул Пеливан 21 Кишинев 2051, Молдова  
Тел. (+373 22)580108; e-mail: lapka.64@mail.ru*

Нравственно-экологическое воспитание и просвещение в семье, школе, внешкольных учреждениях могут и должны привести к экологизации морали общества. Формирование экологической культуры достигается тремя основными способами: разъяснение губительных последствий загрязнения окружающей среды, использование экологического подхода в организации экономики и формулировании политики и формирование экологического сознания общества.

Первое важнейшее условие плодотворной работы с детьми и молодежью — это то, что экологическое воспитание должно проводиться в системе, с учётом преемственности, постепенного усложнения и углубления отдельных элементов с первого до двенадцатого класса. Второе неперемное условие — надо активно вовлекать школьников в посильные для них практические дела по охране местных природных ресурсов. Таким образом, воспитание, основанное на раскрытии конкретных экологических связей, поможет ученикам усваивать правила и нормы поведения в природе, которые будут осознанными и осмысленными убеждениями каждого ученика. Правильно используя различные методы воспитания, можно сформировать экологически грамотную и воспитанную личность.

Одним из методов такого воспитания можно считать экологический конкурс. Их сейчас проводится много и разных. И по охране Днестра, и по сохранению ресурсов Земли, и по поиску альтернативных источников энергии на планете и т.д.

Задачами любого экологического конкурса являются:

- привлечение общественности к практической природоохранной деятельности;
- формирование экологического сознания и углубление экологических знаний учащейся и студенческой молодежи;
- воспитание бережного и экономного отношения к природе родного края;
- воспитание любви к родной природе через использование средств художественно-эстетического восприятия окружающей среды;
- распространение информированности об устойчивом использовании природных ресурсов;
- освещение актуальных проблем состояния ресурсов Земли и их реального влияния на здоровье людей;
- продвижение понимания нынешней ситуации с природопользованием в регионе, включая трансграничный аспект, с использованием оценки экосистемных услуг;
- внедрение положительной практики рационального природопользования.

Обычно к участию в конкурсах приглашаются учащиеся всех возрастов, студенты и преподаватели общеобразовательных, профессионально-технических, внешкольных и высших учебных заведений.

Подобные конкурсы оживляют пылкий ум детей и подростков и дают возможность им проявить свои творческие способности, опубликовать научные исследования. Ведь на конкурс обычно представляются и фотографии, и рисунки, и слайд-шоу, и стихи, и песни, и рассказы, и фильмы, и природоохранные мероприятия, проведенные в регионе автора.



Как правило, в конкурсах участвуют лучшие из лучших студенты, школьники и их учителя. В жюри приглашаются экологи, художники, профессиональные фотографы и краеведы и представители неправительственных экологических организаций Молдовы, Приднестровья, Украины и других стран, участников конкурса. Ну а потом НАГРАЖДЕНИЕ! Организаторы не скупятся на ценные призы и грамоты, чтобы поддержать участников, вдохновить их на новые свершения, новое творчество. Ну а лучшие из лучших работ публикуются в печатных сборниках.

Когда идет работа по экологическому воспитанию с подрастающим поколением в школе, в кружках, на внешкольных мероприятиях или в летних экологических лагерях, хочется от ребят активности, решительности, творчества, неуспокоенности, неравнодушиности. Чтобы все вложенные труды, знания и ресурсы вернулись с торицей. Участие в экологических конкурсах и есть одна из форм проявления этих качеств наших взрослеющих граждан.

У нас в лицее уже 12 лет «живет» экологический клуб «ЖИЗНЬ». Как часто мы участвуем в подобного рода конкурсах. Мы сняли фильм по рациональному природопользованию, издали календарь, каждый месяц которого рассказывает о вреде мусора на планете. Ребята пишут научные работы на конкурсы. Например, у нас есть работа по исследованию качества воды Валя Морелор и ее влиянии на генотип человека. Выявили самые «экологически неблагоприятные» районы г. Кишинева и основные факторы его загрязнения. Написали интересную работу по мониторингу р. Бык.

Когда подобного рода работа проводится с детьми, они проявляют живейший интерес, проявляют азарт, творчество, фантазию. Периодически мы участвуем в экологическом «Рисунке на асфальте», ставим экологические спектакли для малышей.

Мы были членами жюри конкурса «Акварели Днестра», проводимого ежегодно в г. Львове, в котором участвовали дети и взрослые из Молдовы, включая Приднестровье, и Украины. Какое колоссальное количество творческих работ приходит от детей и взрослых на этот конкурс! Видна живейшая заинтересованность участников в проблемах Днестра. Рисунки и фотографии и профессиональные, и любительские. Но любители побеждают чаще. Какое замечательное жюри на конкурсе. Народные художники Украины. Их главные критерии: оригинальность, идейность, душа художника. Важна не красочность рисунка, а идея и мысль, которую хочет донести художник или фотограф. Очень интересно наблюдать за процессом оценки. А какие стихи! Я видела, как все члены жюри плакали от стихотворения мальчика, который переживает о том, что Днестр его деда и его Днестр - это две абсолютно разные реки.

А замечательные видео о судьбе маленьких речек-притоков Днестра, снятые ребятами из маленьких поселков. Сколько тревоги и боли! И сколько надежды! Ведь они чистят свои речки, свои колодцы, они хотят сделать свою планету лучше.

Наши дети - это наше зеркало. Отражение нашей активности, наших жизненных позиций, наших чаяний и свершений. Большая река начинается с маленького ручейка! Большое дело - с маленького начинания! Дерзайте! Участвуйте! Победы вам! Улыбайтесь миру и мир улыбнется вам!

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ХРОМА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР

Т.И. Богатая, М.В. Капитальчук

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко*

*Ул. 25 Октября 128, Тирасполь 3300, Молдова, Приднестровье*

*Тел. (+ 373 778) 00906; e-mail: tanya.bogataya.78@mail.ru*

**Summary.** The article considers the chromium content in the components of the environment of the Dniester basin. From the available data on the content of chromium in water, soils, sediments and living organisms, the authors clearly can not determine the potential danger of chromium for the population, since its migration in the biogeochemical chain has not been sufficiently studied. In this connection, the authors started a systematic study of chromium in the environment of the Dniester valley. According to preliminary data, chromium concentrations in the soils of the region under investigation are in the range from 8 to 262 mg / kg.

В XXI веке человечество, с одной стороны, существенно продвинулось в познании биологической роли многих химических элементов, с другой, появились новые, непредвиденные опасности, связанные с попаданием в организм больших концентраций элементов. Сегодня принято рассматривать потенциальную опасность с позиций принципа предосторожности. Смысл этого принципа состоит в том, что если та или иная деятельность (в нашем случае употребление) потенциально может нанести значительный вред, то для его предотвращения или ограничения необходимые меры должны быть приняты даже в ситуации неопределенности, когда научные данные не позволяют точно оценить уровень риска [5].

В последнее время все чаще можно встретить в составе биологически активных добавок хромосодержащие соединения. Современные фармацевтические препараты, предназначенные для снижения массы тела, как правило, содержат хром. Один из биологических эффектов хрома связан с его влиянием на так называемый фактор толерантности к глюкозе, активность которого падает при дефиците хрома и восстанавливается после его добавления [10, с.114]. Хотя хром является жизненно важным элементом, при избыточном поступлении в организм он может стать опасным токсикантом. Шестивалентный хром является канцерогеном I класса опасности.

У исследователей нет единого мнения об опасности загрязнения почв хромом. Некоторые ученые считают, что пищевая цепь хорошо защищена от вредных воздействий подвижного хрома почвенно-растительным комплексом [2, с.287]. В классификации элементов по особенностям миграции в биосфере, хром отнесен к группе малоподвижных элементов [7, с.18]. И, тем не менее, в последнее время, как за рубежом, так и в нашем регионе, появляются научные исследования, подтверждающие загрязнение хромом некоторых компонентов окружающей среды.

Поэтому авторы данной статьи поставили цель – проанализировать степень изученности миграции хрома в биогеохимических цепях бассейна Днестра, определить потенциальную опасность хрома, обусловленную недостаточным или избыточным его поступлением в организм животных и человека.

Содержание хрома в поверхностных водах Молдовы колеблется от 0,0001 до 0,66 мг/л, в подземных водах от 0,0001 до 0,005 мг/л [7, с.57], при ПДК для водных объектов хозяйственно-бытового назначения 0,5 мг/л [10, с.232]. Колебания концентрации хрома в донных осадках водных объектов долины Днестра заключены в интервале 13,07–92,79 мг/кг. В Кучурганском лимане – 33, 06 мг/кг, Днестре, – 30, 24 мг/кг, малых реках – 27, 17 мг/кг, прудах – 69, 84 мг/кг [3]. В донных отложениях тираспольских водоемов содержание хрома 7,58–38,78 мг/кг [1]. В.П. Кирилюк указывает более широкий диапазон содержания хрома в седиментах водоемов Молдовы: от 132 до 263 мг/кг [8, с.59]. В пыли, накопленной снегом в Кишиневе, хрома оказалось в 2 раза больше, чем в Москве [7, с.62]. Концентрация хрома в почве индустриальной зоны города Кишинэу 1079,7 мкг/г, у улиток среднего возраста вида *H. Lutescens*, собранных в этой зоне содержание хрома 2 мкг/г свежего веса [12, с.46].

Молдавские исследователи [13, с.298], изучая содержание металлов в растениях в зоне реки Бык, обнаружили в *Phragmites australis* (Тросник южный) хрома от 0,04 мг/кг до 2,19 мг/кг, а в *Urtica dioica* (Крапива двудомная) от 1,79 мг/кг до 5,42 мг/кг. Анализ седиментов из места сбора растений, которые аккумулируют большое количество хрома, показывает, что концентрация хрома в донных осадках входит в допустимый предел. И в то же время, в некоторых места реки Бык было обнаружено очень высокое содержание хрома – 109,85 мг/кг. Другими исследователями [14, с.318], изучающими содержание металлов в реке Днестр, были обнаружены концентрации хрома в седиментах в диапазоне от 6,6 до 16 мг/кг.

Наибольшие концентрации хрома были обнаружены в магматических породах – до 3400 мг/кг. В оса-

дочных породах от 0,16 мг/кг (известняки, доломиты) до 120 мг/кг (глинистые породы) [2, с.273]. Содержание хрома в почвообразующих породах долины Днестра колеблется от 8 до 120 мг/кг, при среднем значении 86 мг/кг [7, с.22]. В почвах Молдовы были обнаружены концентрации от 25 до 194 мг/кг [7, с.29]. Несмотря на то, что большинство почв содержат большое количество валового хрома, его доступность для растений достаточно ограничена и зависит от ряда факторов.

Содержание хрома до 0,1 мг/кг наблюдается только у яблок, груш, моркови, лука (сухого вещества). А у злаковых, бобовых, пасленовых, сложноцветных значительно выше 0,1 мг/кг, достигая 10 мг/кг у свеклы и 74 мг/кг в табаке [7, с.48]. А. Кабата-Пендиас отмечает следующие фитотоксичные уровни хрома: для кукурузы – 4-8 мг/кг; для ячменя 10 мг/кг, для табака 24 мг/кг [2, с.292]. ПДК хрома от 0,1 мг/кг (фрукты, напитки) до 0,2 мг/кг (хлебопродукты, зерно, овощи) сырого продукта [7, с. 117].

Как правило, наиболее высокие концентрации хрома наблюдаются в корнях, а не в листьях или ростках, наиболее низкие концентрации были зафиксированы в зернах [2, с. 289]. Как мы видим, в сельскохозяйственных растениях Молдовы в зернах, клубнях и плодах заметно меньше хрома, чем в надземной части растений [7, с. 48].

Количество хрома в растениях контролируется в основном содержанием его растворимых соединений в почвах. Поведение хрома в почвах изучалось многими исследователями. Было установлено, что большая часть хрома в почвах находится в основном в виде  $Cr^{3+}$ , который входит в состав минералов или образует оксиды. Соединения  $Cr^{3+}$  в почвах считаются достаточно стабильными. А вот  $Cr^{6+}$  крайне нестабилен и легко мобилизуется и в кислых и в щелочных почвах [2, с. 285]. Мобильные формы (в ААБ рН 4,8) хрома от 0,01 до 1,9 мг/кг, что составляет до 1,6 % от валового содержания элемента в почвах [7, с. 29].

В степной зоне растения лучше накапливают хром, чем в лесной, об этом говорит более высокий коэффициент биологического накопления в южной части Молдовы. Необходимо также обратить внимание, что в молдавском молоке были зафиксированы более высокие концентрации элемента, чем в молоке из других регионов бывшего Советского Союза [7, с. 52]

В подтверждение доступности хрома также говорят результаты исследования по накоплению элементов грибами. Так, в шампиньонах, собранных в пойменном лесу содержание хрома оказалось более чем в 2 раза больше, чем в шампиньонах, выращенных в искусственных условиях [4]. Стоит отметить, что в консервированных грибах сохраняются высокие концентрации хрома [15].

Высокое содержание хрома в растениях приводит к снижению почти всех основных питательных элементов в надземной части растений – калия, фосфора, железа и магния в корнях. Также были обнаружены антагонистические отношения хрома с марганцем, медью и бором [2, с.291].

Суточное поступление хрома с продуктами питания 0,15 мг, с воздухом 0,0001 мг. Суточное выведение с мочой 0,07 мг, с калом 0,08, с потом 0,001 мг [9, с.134].

В связи с тем, что в настоящее время все большее значение приобретают техногенные микроэлементы [9, с.49], стоит кратко отметить особое положение сварщиков на предприятиях, т.к. они постоянно подвержены негативному влиянию сварочных аэрозолей, содержащих токсичные металлы, в том числе и хром [6].

Согласно установленному ПДК в сварочных аэрозолях на производстве концентрация хрома не должна превышать 0,01 мг/м<sup>3</sup>, это в 20 раз больше установленного ПДК (0,0005 мг/м<sup>3</sup>) для атмосферного воздуха населенных мест [10, с.232]. То есть, если даже превышений ПДК на рабочем месте не наблюдается, а работающий сварщик ежедневно (кроме выходных) находится на сварочном посту, то очевидно, накапливающееся негативное влияние в течение десятилетий может быть существенным.

Е.П.Яниным была проведена оценка интенсивности накопления тяжелых металлов в волосах детей в зависимости от места работы родителей [11]. Полученные данные свидетельствуют о переносе (на одежде, обуви и т.д.) тяжелых металлов рабочими промпредприятий в жилые помещения, что обуславливает загрязнение жилой среды токсикантами, приводит к их концентрированию в организме детей. Таким образом, риски, связанные с профессиональной деятельностью распространяются не только на самих рабочих, но также на их семьи, и что особенно важно, на их детей.

Исходя из вышеизложенного краткого обзора, мы видим, что по имеющимся данным сложно судим о миграции хрома в пищевых цепях, невозможно однозначно заявлять о недостаточности или потенциальной избыточности хрома в организме животных и человека. Именно поэтому в этом году начато системное исследование хрома в биогеохимической цепи долины Днестра. По предварительным данным в почвах долины Днестра валового хрома от 7,96 до 262, 72 мг/кг. Причем, крайние значения (7 и 262 мг/кг) пока единичны. В 20 усредненных пробах почв, которые брались в долине Днестра с обоих берегов на участке от Каменского района до Слободзейского, концентрации хрома входят в довольно узкий диапазон от 20 до 30 мг/кг.

### Список используемой литературы

1. Измайлова Д.Н., Капитальчук М.В., Капитальчук И.П., Богдевич О.П. Оценка загрязнения поверхностных вод и донных отложений на территории г. Тирасполя // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы II Международ. научно-практ. конф. Тирасполь. 15–16 сент. 2005 г. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2005. – С. 125–127
2. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях / Пер. с англ. М. : Мир, 1989. 439 с.
3. Капитальчук И.П., Капитальчук М.В., Измайлова Д.Н. и др. Об аккумуляции некоторых металлов в донных отложениях водных объектов долины Среднего и Нижнего Днестра // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы V Межд. научно-практ. конф. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014. С.113-116
4. Капитальчук М.В., Голубкина Н.А., Шешницан С.С., Гришина Т.Л. Аккумуляция химических элементов высшими грибами в геоэкосистемах Приднестровья // Вестник Приднестровского университета. Серия «Медико-биологические и химические науки», 2014. № 2. С. 101 – 107
5. Капитальчук М.В., Круглова Е.В. Применение принципа предосторожности в экологическом образовании на примере промышленных микроэлементозов // Пути совершенствования естественно-географического образования в ПМР: Материалы V Респуб. науч.-пр. конф. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014. С. 316-320
6. Капитальчук М.В., Круглова Е.В. Содержание хрома и меди в воздухе рабочей зоны при сварочных работах // Проблемы безопасности и защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций (Безопасность – 2014): Сб. науч. ст. IV Всерос. научно-практ. конф. с междунар. участием. – Уфа: ФГБОУ ВПО УГАТУ, 2014. С. 78-81
7. Кирилюк В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. Кишинев: Pontos, 2006. 156 с.
8. Кирилюк В.П. Геохимический состав донных отложений и их изменение в результате почвообразовательного процесса // Acad. E. Fiodorov – 100 years: Collection of Sc. Articles. Bendery: Eco-TIRAS, 2010. P. 58–61.
9. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Изд. дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. 216 с.
10. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: Изд. дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. 272 с.
11. Янин Е.П. Оценка интенсивности накопления металлов в волосах детей в зависимости от места работы родителей // Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: Материалы VIII международной Биогеохимической Школы, посвященной 150-летию со дня рождения академика В.И. Вернадского. Гродненский гос. ун-т, 11 – 14 сент. 2013 г. / Отв. ред. В.В. Ермаков. М.: ГЕОХИ РАН, 2013. С. 243-246
12. Andreev N., Zubcov E. Continutul unor metale (Cd, Cu, Cr si Pb) in corpul melcilor terestri (Helix, Gastropoda, Pulmonata) si normele sanitare pentru produsele alimentare // Академику Л.С. Бергу – 130 лет: Сб. науч.ст. Бендеры: Eco-TIRAS, 2006. P. 43-46.
13. Negara C., Bulimaga C., Mogildea V., Grabco N., Certan C. Continutul de metale grele in plante si sol in zona raul Bac // Managementul bazinului transfrontalier Nistru in cadru noului acord bazinal. Materialele Conf. Intern. Chisinau: Eco-TIRAS, 2013. P. 297-299
14. Postolachi L., Rusu V., Lupascu T., Mitina T. Dinamica continutului metalelor grele in sistemul apa-sedimente din fluviu Nistru // Managementul bazinului transfrontalier Nistru in cadru noului acord bazinal. Materialele Conf. Intern. Chisinau: Eco-TIRAS, 2013. P. 317 - 320
15. Vetter J. Chemical composition of fresh and conserved *Agaricus bisporus* mushroom // European Food Research and Technology, 2003. Vol. 217. P. 10–12.

## СОСТОЯНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК»

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

Особый интерес для гидробиологических исследований представляет макрозообентос, так как донные организмы являются важным компонентом пищевых цепочек водных экосистем. Многие промысловые виды рыб как карп, сазан, лещ и др. являются бентофагами. Поэтому изучение донной фауны позволяет оценить кормовую базу водоёма.

Важное значение имеет деятельность зообентоса в процессах самоочищения вод. Так, например, кольчатые черви, поглощая ил и пропуская его через свой кишечник, ускоряют процесс минерализации органических веществ. А двустворчатые моллюски, являясь фильтраторами, поглощают из воды взвешенные органические частицы, очищая её. Таким образом, донные организмы играют роль санитаров водоёмов.

Также различные группы зообентоса могут быть использованы в качестве биоиндикаторов, так как они реагируют определенным образом на изменения происходящие в водоеме под влиянием антропогенных или естественных факторов. Изучение таких изменений позволит оценить экологическое состояние экосистемы водоёма.

### Материалы и методы исследований

Материалами послужили пробы зообентоса, собранные посезонно (весна, лето, осень) на семи станциях заповедника «Ягорлык» («Устье», «Цыбулевка», «Старый Мост», «База», «Перешеек», «Дойбаны», «Сухой Ягорлык») в период 2009-2016 гг. Забор и обработку проб макрозообентоса проводили по общепринятой методике сбора и обработки проб [7,10,11] ковшовым дночерпателем типа Петерсена с площадью захвата 0,025 м<sup>2</sup>. Пробы промывались через промывочное сито из газа № 23, после чего помещались в стеклянные банки объемом 330-500 мл и фиксировались 4 % раствором формалина.

Численность бентосных гидробионтов определяли прямым подсчетом всех экземпляров одной пробы с дальнейшим перерасчетом на 1 м<sup>2</sup> площади дна.

Биомассу животных определяли, предварительно оттянув влагу на фильтровальной бумаге, взвешиванием на торсионных весах с точностью до 1 мг, а также с использованием программы Benthos (для подсчета массы моллюсков) разработанной на кафедре зоологии и общей биологии Приднестровского государственного университета им Т.Г. Шевченко [12].

### Результаты и их обсуждение

Донная фауна Ягорлыкской заводи представлена «мягким» бентосом, значительная часть которого представлена олигохетами и личинками хирономид (сем. *Chironomidae*) Также, довольно многочисленны личинки насекомых рода *Chaoborus*.

Фауна аннелид в Ягорлыкской заводи представлена исключительно олигохетами (*Oligochaeta*). В процентном отношении олигохеты составили по численности 60 % от «мягкого» и 49% от общего бентоса (рис. 1, 2). Максимальная численность олигохет наблюдалась в 2010 году и составила 2415 экз./м<sup>2</sup> с биомассой 2,75 г/м<sup>2</sup>[1,3,4,5] (Таблица).

Полихеты в пробах за период исследований 2009-2016 гг. не были обнаружены. Что может быть результатом их малочисленности в данном водоеме. В небольшом количестве они встречаются в Дубоссарском водохранилище [2].

**Таблица. Распределение по годам численности и биомассы основных групп донной фауны Ягорлыкской заводи (2009-2016 гг.)**

Группа зообентоса	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Олигохеты	1214* 0,77**	2415 2,75	857 0,7	1344 1,01	587 0,52	733 0,55	764 1,23	1649 2,54
Пиявки	-***	2 0,01	3 0,01	2 0,02	-	2 0,00	-	-
Хирономиды	362 2,66	765 2,02	1020 6,79	551 5,32	173 1,39	440 5,33	409 1,62	772 6,79
Высшие ракообразные	4 0,08	17 0,16	3 0,002	27 0,15	23 0,31	57 0,30	345 1,68	302 1,08
Chaoborus	68 0,33	4 0,02	76 0,31	40 0,12	42 0,17	120 0,25	92 0,37	168 0,43
Ephemeroptera	2 0,001	4 0,004	4 0,01	-	-	-	-	-
Trichoptera	4 0,004	36 0,05	34 0,1	15 0,05	-	-	59 0,09	-
Ceratopogon	29 0,1	30 0,11	30 0,32	38 0,32	19 0,06	38 0,1	13 0,04	30 0,1
Sialidae	-	2 0,07	-	-	-	-	-	-
Heteroptera	-	105 0,07	-	2 0,001	2 0,001	-	-	-
Odonata	-	2 0,001	-	-	-	-	-	-
Coelenterata	21 0,001	-	-	-	-	-	-	-
Моллюски	27 8,8	516 283,43	19 9,1	110 155,46	398 256,31	718 376,72	991 679,19	922 336,8
«Мягкий» бентос	1704 3,95	3382 5,27	2032 8,25	2019 6,991	845 2,45	1390 6,54	1682 5,03	2923 10,94
Общее	1731 12,75	3898 288,71	2051 17,35	2129 162,451	1243 258,77	2108 383,26	2673 684,21	3844 347,74

\*- численность (экз./м<sup>2</sup>); \*\*-биомасса (г/м<sup>2</sup>); \*\*\* - в пробах отсутствуют

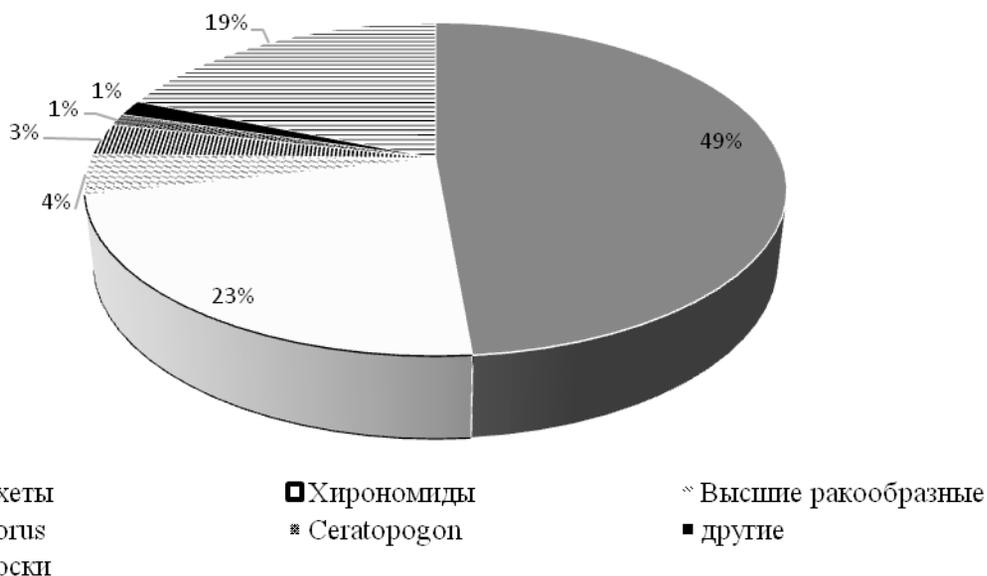


Рисунок 1. Долевой состав основных групп зообентоса заповедника «Ягорлык», 2009-2016 гг.

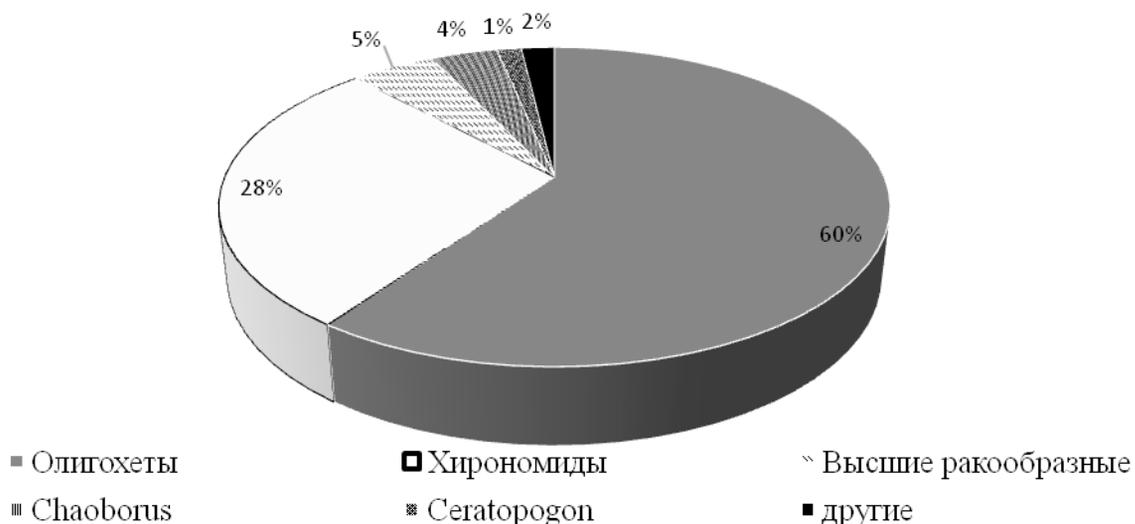


Рисунок 2. Долевой состав основных групп «мягкого» зообентоса заповедника «Ягорлык», 2009-2016 гг.

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 28 % по численности и 63 % 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. Минимальная численность личинок хирономид наблюдалась в 2013 году, а максимальная – в 2011 г. [1,3,4] (таблица 1).

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 2015 [5] и 2016 годах, когда, также наблюдалась сравнительно большая численность двустворчатого моллюска *Dreissena polymorpha Pallas, 1771*

То, что максимальная численность ракообразных совпала с относительно большой численностью дрейссены в 2015 и 2016 годах (таблица 1) подтверждает факт присутствия между этими видами биотических взаимоотношений [6]. Численность ракообразных в этих годах составила 345 и 302 экз./м<sup>2</sup> соответственно.

Также из двукрылых (*Diptera*) в пробах встречались личинки насекомых рода *Chaoborus* и *Ceratopogon*. Максимальная численность коретр (*Chaoborus*) наблюдалась в 2016 году. Встречались повсеместно.

но. Средняя численность за период 2009-2016 гг составила 72 экз./м<sup>2</sup>. Менее многочисленны мокрецы (*Ceratopogonidae*). Их средняя численность за период исследований составила 28 экз./м<sup>2</sup>.

Средняя численность ручейников (*Trichoptera*) в 2009 году была незначительной и составила всего 4 экз./м<sup>2</sup>, но в 2010-2011 гг. эти показатели выросли примерно в 9 раз. В 2012 году численность ручейников вновь упала и составила 15 экз./м<sup>2</sup> с биомассой 0,05 г/м<sup>2</sup> [1,3,4,5]. В 2013-2014 гг и в 2016 г. эта группа беспозвоночных не была обнаружена в пробах, а в 2015 их численность составила 59 экз./м<sup>2</sup>.

В осенний период 2010 года в пробах стационара «Устье» были обнаружены личинки вислокрылок (отряд *Melagoptera*, сем. *Sialidae*, вид *Syalis lutaria Linnaeus, 1758*). Их численность составила 40 экз./м<sup>2</sup>. Также, в небольших количествах в пробах встречались гидра-обыкновенная (*Hydra vulgaris*), личинки стрекоз (*Odonata*) и в единичных экземплярах попадались пиявки [1] (таблица).

Моллюски в пробах были представлены исключительно видом *Dreissena polymorpha* максимальная численность которого была зарегистрирована в 2015 [5] и 2016 годах (таблица 1). В частности, максимальные численности во все года наблюдаются на стационарах «Устье» и «Цыбулевка». Предположительно, это связано с влиянием Дубоссарского водохранилища [3]. 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*.

В заповеднике «Ягорлык», по всем стационарам сбора проб, грунт имел различный состав, связи с чем, состав донной фауны существенно различался по акватории водоёма. На станции «Устье» грунт представлял собой смесь известняка, ила, ракушечника. Здесь наблюдается сравнительно небольшое количество олигохет, но выше разнообразие беспозвоночных гидробионтов. Здесь также были обнаружены большие скопления двустворчатого моллюска *Dreissena polymorpha*. В районе стационара Цыбулевка грунт имел схожий характер. На стационаре «Старый мост» - грунт плотный, глинисто-песчаный, что отрицательно отражается на численности олигохет. Найденные здесь особи также мелкие и имеют малую индивидуальную массу. На станции «База» грунт преимущественно состоит из растительных остатков. Здесь олигохет сравнительно немного, но более многочисленна популяция хирономид. На стационаре «Перешеек» грунт имеет схожий характер и схожим составом донных беспозвоночных. На стационаре «Дойбаны» грунт состоит из растительных остатков и помёта водоплавающих птиц. На данной станции отмечена высокая численность олигохет. Также в пробах были найдены хирономиды, личинки ручейников (*Trichoptera*), личинки коретр (*Chaoborus*) клопы (*Heteroptera*), личинки мокрецов. Наблюдается полное отсутствие моллюсков. На стационаре «Сухой Ягорлык» грунт практически целиком состоит из известняка с небольшим количеством растительных остатков. Здесь состав донной фауны очень беден, а в 2013 г. олигохеты в пробах не были обнаружены вовсе [5].

### Выводы

По численности донная фауна Ягорлыкской заводи представлена «мягким» зообентосом (76%). По биомассе преобладают двустворчатые моллюски (97%). Максимальные значения численности «мягкого» зообентоса за период исследований 2009-2016 гг. были зафиксированы в 2010 году и составили 3382 экз./м<sup>2</sup> (таблица 1). Максимальная биомасса же наблюдалась в 2011 году за счет увеличения численности личинок хирономид. Общая средняя численность и биомасса зообентоса по итогам данного периода исследований 2009-2016 равны 2460 экз./м<sup>2</sup> и 269,41 г/м<sup>2</sup> соответственно. По акватории заводи грунт неоднороден что сильно отражается на составе и численности донной фауны водоёма.

### Список используемой литературы

1. Богатый Д.П. Динамика развития зообентоса Ягорлыкской заводи в 2009-2012 гг. // Междунар. конф. «Управление бассейном трансграничного Днестра в рамках нового бассейнового Договора», Кишинев 20-21 сент. 2013 г. – Chişinău: Eco-TIRAS, 2013. – С. 31-34.
2. Богатый Д.П. Состояние зообентоса Дубоссарского водохранилища в 2010-2013 гг. // Геоэколог. и биоэколог. Пробл. Сев. Причерноморья. Мат. V Междунар. научно-практ. конф. 14 нояб. 2014 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014 – С. 32-33.
3. Богатый Д.П. Сравнительный анализ макрозообентоса Дубоссарского водохранилища и заповедника «Ягорлык» // Чтения памяти доцента Л.Л. Попа. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2015. – С. 7-11.
4. Богатый Дину. Характеристика донной фауны заповедника «Ягорлык» в период 2009-2013 гг // Sustainable use and protection of animal world diversity: Int. Symp. dedicated 75th anniversary of prof. Andrei Munteanu. - Chişinău, 2014. – P. 188-190.
5. Богатый Д.П. Распределение макрозообентоса по акватории заповедника «Ягорлык» в 2010-2015 гг. // Акад. Л. С. Бергу – 140 лет: Сб. научн. ст. = Acad. Leo Berg – 140: Collection of Scientific Articles / Междунар. ассоц. хранителей реки «Eco-TIRAS», Образоват. фонд им. Л. С. Берга, Бендер. историко-краеведческий музей; подгот.: Илья Тромбицкий ; ред. совет: И. К. Тодераш [и др.]. – Бендеры: Eco-TIRAS, 2016. – С. 310-312.
6. Дедю И.И. Амфиподы пресных и солоноватых вод Юго-Запада СССР. Кишинёв: Штиинца, 1980. 223 с.
7. Жадин В.И. Методика гидробиологических исследований. М-Л: Изд-во АН СССР, 1960 – 190 с.

8. Заповедник «Ягорлык» /подгот.: И.Д. Тромбицкий, Т.Д. Шарапановская. Ch.: EcoTIRAS, 2006. 170 p.
9. Заповедник «Ягорлык». План реконструкции и управления как путь сохранения биологического разнообразия / Международная экол. ассоциация хранителей реки „Есо-TIRAS” ; науч. ред. Г.А. Шабанова. Дубоссары: Международная экол. ассоциация хранителей реки „Есо-TIRAS” . – Eco-TIRAS, 2011. - 128 с.
10. Методика изучения внутренних водоёмов. М.: Наука, 1975. – 240 с.
11. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 317 с.
12. Филипенко С.И., Цыкалюк Р.А. Программа расчета биомассы донных гидробионтов для персонального компьютера // Вестн. Приднестровского ун-та. № 1 (10), 1999. - С. 82 - 84.
13. Шарапановская Т.Д. Заповедник «Ягорлык» - жемчужина природы Приднестровья / Т.Д. Шарапановская. Дубоссары: Eco-TIRAS, 2011. 24 p.

## UNELE ASPECTE ALE MORTALITĂȚII POPULAȚIEI DIN RAIIOANELE ORHEI ȘI TELENEȘTI

**Bodrug Nicolae**

*Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM*

**Abstract.** Environmental pollution can affect human health depending on the extent and degree of exposure to environmental factors. In most cases, it is difficult to get a precise picture of a population's exposure to harmful factors. Health is determined by: human biology; social and economic welfare; ecological factors; determined by the health care system. Depending on regional characteristics, the ratio of these factors can vary, but not significantly. The risks coming from the environment that affect the health persist everywhere and play an important role in promoting and preserving health. The state of health of the population in Orhei and Telenesti districts was studied in the period 2009-2016. The main causes of death of the population in Orhei district are: heart diseases, which constitute 55.5 percent; tumors – 14.5% and digestive diseases – 13.5%; in Telenesti district the cardiovascular diseases constitute 55.8%, the digestive - 12.3%, tumors - 12.4%.

Poluarea mediului poate afecta sănătatea populației în funcție de extinderea și gradul expunere a factorilor nocivi ai mediului înconjurător. Riscurile persistă pretutindeni și joacă un rol important în promovarea și conservarea sănătății.

Starea de sănătate este determinată de mai mulți factori, care pot fi divizați în următoarele grupe: (*dependenți de biologia umană, determinați genetic; determinați de bunăstarea social-economică, de stilul de viață și de comportament; ecologici, fiind determinați de calitatea mediului înconjurător; determinați de sistemul ocrotirii sănătății*).

Conform aprecierii lui Alan Dever (1973), importanța acestor factori în destrămarea sănătății și decesele premature constă în influența factorilor genetici, dependenți de biologia umană – 27%, influența factorilor determinați de bunăstarea social-economică, stilul de viață și comportament – 43%, influența factorilor ecologici, determinați de calitatea mediului – 19% și cei determinați de sistemul ocrotirii sănătății – 11%. În dependență de particularitățile regionale co-raportul acestor factori poate varia, dar nu semnificativ [1].

Dintre toți factorii de mediu apa are cel mai mare impact asupra sănătății populației. Republica Moldova întâmpină dificultăți în realizarea aprovizionării populației cu apă potabilă.

O altă problemă stringentă aparține gestionării necorespunzătoare a deșeurilor, insalubritatea localităților și nerespectarea măsurilor elementare de protecție a surselor de apă potabilă. Acestea sunt principalele cauze de înrăutățire a calității apei din fântâni, folosite ca unica sursă de alimentare cu apă pentru cca 85% din populația rurală.

Un rol important la poluarea factorilor de mediu îi revine poluării transfrontaliere, condiționând la apariția ploilor acide. Emisiile de la centralele termoelectrice, a întreprinderilor industriale mari, arderea cărbunelui și altor combustibili fosili în sectorul casnic, precum și de la mijloacele de transport contribuie esențial la fluxurile de poluanți și respectiv la poluarea factorilor de mediu.

Poluarea solului are și ea o amprentă evidentă asupra calității mediului înconjurător și poate fi contaminat cu diverse substanțe nocive și metale grele. Cauzele principale ale poluării solului rămân a fi organizarea și realizarea nesatisfăcătoare a măsurilor de salubritate a localităților și folosirea diferitor substanțe chimice în agricultură.

Un risc major și evident pentru sănătate aparțin condițiilor de muncă și trai, amplasarea locuinței, materialele de construcție folosite, mobilă, covoarele, apa de robinet, alimentele cu termen depășit, substanțele chimice folosite sau păstrate în interior, aparatele electrocasnice, ventilația, umezeala excesivă, plantele, animalele, etc.

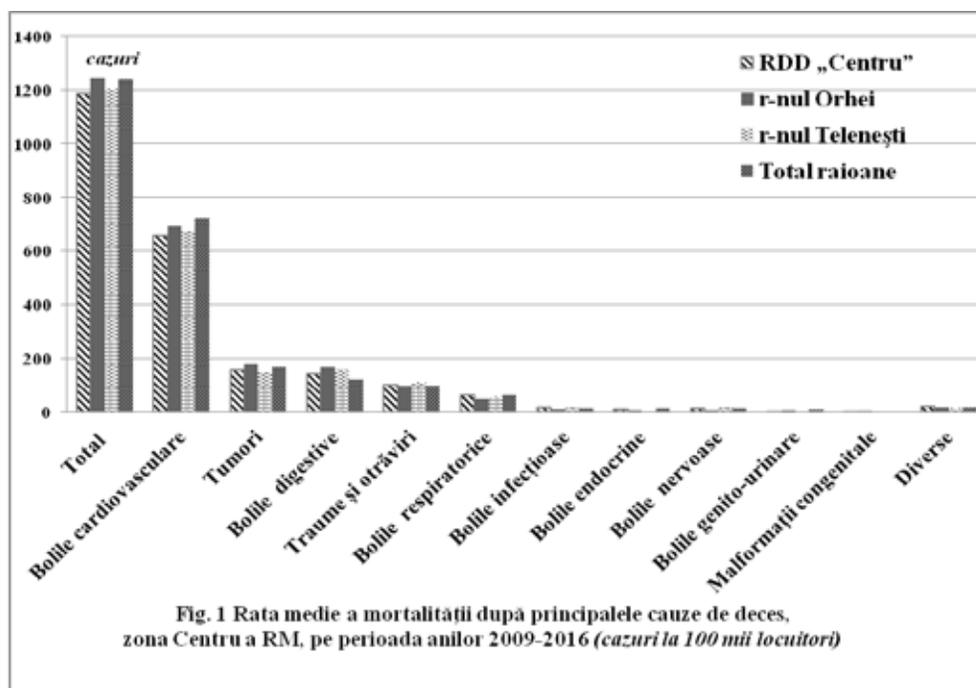
În cadrul proiectului "Studiul impactului activităților economice a Regiunii de dezvoltare economică Centru

(bazinul r. Răut - arie pilot) în scopul protejării potențialului natural pentru asigurarea dezvoltării durabile” au fost analizați indicatorii principali ai stării de sănătate a populației din r-nele Orhei și Telenești, pe perioada anilor 2009-2016.

*Materiale și metode.* Evaluarea stării de sănătate a populației din r-nele Orhei și Telenești au fost efectuate prin accesarea paginii oficiale a Ministerul Sănătății RM [2], pe perioada anilor 2009-2016. Datele privind starea sănătății populației (*mortalitatea populației și prevalența generală*) au fost prelucrate prin metode matematice și statistice (*procentul, media*) și procesate grafic în programul Microsoft Excel.

*Mortalitatea populației în raionul Orhei.* Analiza mortalității a populației r-lui Orhei, pe perioada de analiză (a. 2009-2016), are o structură relativ stabilă. Cauzele principale de deces a populației din r-nul Orhei sunt: maladiile sistemului circulator, tumorile și ale sistemului digestiv. Această tendință se menține pe toată perioada de estimare.

Așa dar, mortalitatea generală în r-nul Orhei are tendințe de micșorare. Dacă în a. 2009 au fost înregistrate 1265,5 cazuri la 100 mii locuitori, atunci, către a. 2016 atinge valoarea de 1211,5 cazuri, ce constituie o micșorare cu 5,4 % (vezi figura 1). Valoarea maximă s-a înregistrat în a. 2010 cu 1345,5/100000, iar cea minimă în a. 2013 (1150,1 cazuri). Comparativ cu anul 2015 a avut loc o diminuare creștere nesemnificativă – 5,8%.



Valoarea medie a mortalității pe perioada de estimare constituie 1245,7/100000, fiind practic la același nivel cu valorile înregistrate total pe raioane 1241,6 (cu 0,3% mai mică) și cu 4,9% mai înaltă comparativ cu rata medie a acestui indice înregistrată în zona RDD „Centru” (1182,1/100000).

După cum s-a menționat, *bolile sistemului cardiovascular* este cauza principală a deceselor populației din r-nul Orhei. Valoarea medie constituie 691,4/100000 și dețin 55,5% din numărul total de decese; inclusiv 71,5% constituie cardiopatia ischemică acută și cronică. Valorile ratei mortalității sunt variabile, înregistrând valoarea maximă în a. 2010 (749,8 cazuri la 100 mii loc.) și cea minimă înregistrată în a. 2013 (633,6 cazuri la 100 mii loc.). Comparativ cu a. 2015 a avut loc o micșorare cu circa 4,7%, iar față de a. 2009 s-a majorat cu 14,2%.

Mortalitatea prin *tumori* ocupă stabil locul II în structura generală și se estimează la 180,4 cazuri la 100 mii locuitori, ce constituie 14,5% din numărul total de decesuri. Este important de remarcat, că în structura mortalității prin tumori, cele maligne constituie 178,9/100000 sau circa 99,3%.

Dinamica mortalității prin tumori în r-nul Orhei are un caracter ondulator. Așa dacă, în a. 2009 au fost înregistrate 177,1 cazuri la 100 mii locuitori, atunci către a. 2016 a atins valoarea de 172,2 cazuri, manifestând o micșorare cu 2,8%. Comparativ cu a. 2015 a avut loc o micșorare cu 9,0%.

Mortalitatea prin bolile *sistemului digestiv* se plasează pe locul III, având valoarea medie pe perioada de estimare 168,6 /100000 sau 13,5% din numărul total de decesuri. În structura mortalității prin bolile sistemului digestiv hepatitele cronice și ciroze hepatite constituie 82,1% (138,5/100000).

Dinamica mortalității prin bolile digestive are tendință de micșorare și comparativ cu a. 2009 s-a majorat nesemnificativ cu 1,7%, iar față de a. 2015 s-a înregistrat o micșorare cu 5,3%. Valoarea maximă a fost înregistrată în a. 2015 cu 189,5 cazuri la 100 mii loc., iar cea minimă în a. 2013 – 136,3 cazuri.

*Mortalitatea populației în raionul Telenești.* Analiza mortalității a populației r-lui Telenești, de asemenea, are

o structură relativ stabilă și se observă aceleași tendințe ca și în cazul mortalității în r-lui Orhei. Cauzele principale de deces a populației rămân a fi maladiile - cardiovasculare, tumorile, digestive și respectiv traumele și otrăvirile. Această legitate se menține pe toată perioada de estimare, cu tendințe evidente de micșorare.

Așa dar, mortalitatea generală în r-nul Telenești pentru a. 2009 a constituit 1244,2 la 100 mii locuitori, micșorându-se către a. 2016 până la 1179,9 ce constituie o micșorare cu 5,2%. Valoarea maximă pe s-a înregistrat în a. 2010 cu 1344,1 la 100 mii locuitori, iar cea minimă în a. 2013 cu 1098,5 cazuri.

Valoarea medie pe perioada de estimare constituie 1202,3 cazuri a 100 mii locuitori, fiind mai înaltă cu 1,3% față de RDD „Centru” (1187,1/100000), iar față de total pe raioane - cu 3,2% mai joasă (1241,6/100000).

După cu s-a menționat, în structura generală a mortalității a populației pentru r-nul Telenești, maladiile *cardiovasculare* sunt cauza principală de deces, având cota parte 55,8% din numărul total de decese (670,3 cazuri la 100 mii loc.); dintre care circa 60,3% constituie cardiopatia ischemică acută și cronică.

Analiza dinamicii ne permite să constatăm, că, indicii mortalității prin maladiile aparatului circulator are tendințe de micșorare și comparativ cu a. 2009 valoarea ei a scăzut cu 8,0%. Valoarea maximă – în a. 2010 (758,1/100000), minimă – în a. 2013 569,0 cazuri. Comparativ cu a. 2015 a scăzut cu 3,0%.

Locul II stabil în structura generală a mortalității ocupă *tumorile* cu valoarea medie 149,2 cazuri la 100 mii locuitori, ce constituie 12,4% din numărul total de decesuri. În structura mortalității prin tumori - cele maligne constituie 99,3% (152,6/100000). Cea mai înaltă valoare a acestui indice a fost înregistrată în a. 2012 (184,6/100000), cea minimă în a. 2010 (123,7/100000). Comparativ cu a. 2009 valoarea acestui indice s-a mărit cu 6.1 %, iar față de anul 2015 s-a micșorat cu 13,7%.

Mortalitatea prin *bolile sistemului digestiv* se plasează pe locul III, cu valoarea medie 147,3 cazuri la 100 mii locuitori sau 12,3% din numărul total de decese. În structura mortalității prin bolile sistemului digestiv hepatitele cronice și ciroze hepatite constituie 130,7/100000 sau 88,7%.

Cea mai înaltă valoare a acestui indice a fost înregistrată în a. 2010 (170,7/100000), iar cea minimă în a. 2012 (130,3/100000). Comparativ cu anul 2009 a scăzut cu 2,3%, iar față de anul 2009 cu 5,7%

Astfel, cauzele principale de deces a populației din r-le Orhei și Telenești sunt: maladiile sistemului cardiovascular; tumorile; bolile sistemului digestiv; traume și otrăviri fiind urmate sistemului respirator.

La nivel RDD „Centru” și total pe raioane se atestă aceeași structură a mortalității a populației. Pe primele locuri în structura generală a mortalității se plasează: maladiile cardiovasculare; tumorile, maladiile digestive, urmate de traume și otrăviri.

### Concluzii

1. Mortalitatea, în mare măsură, este determinată de nivelul sporului natural și al speranței de viață. La rândul ei, mortalitatea este indicatorul cel mai sensibil influențat de factori socio-economici și biologici (mediul ambiant, stilul de viață), precum și de serviciile de sănătate.

### Bibliografia

1. Sănătatea mediului / Nicolae Opopol, Raisa Russu. USMF „N. Testemițanu”. Școala Management în Sănătate Publică. – Ch.: Bons Offices, 2006. – p. 4;
2. <http://ms.gov.md/sites/default/files>.

## ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ ЖЕЛЕЗА И МЕДИ В ВОДОЕМАХ БАССЕЙНА НИЖНЕГО ДНЕСТРА

**Р. И. Бородаев, К. Герасим, А. Морару, К. Врынчану, К. Беличук**

*Молдавский государственный университет*

*Департамент индустриальной и экологической химии, ул. А. Матеевича 60, IV корпус, лаборатория ЦЗ,  
Кишинев, МД-2009, Республика Молдова*

*Тел. (+373)79503937; e-mail: borusiv@mail.ru*

**Summary** The article analyzes the migration of iron and copper in various water bodies of the Lower Dniester, provides the distribution of iron and copper by metal species, the total concentration of metals.

### Введение

Железо и медь относятся к металлам, токсичность которых проявляется как при избытке металлов в водной среде, так и при их недостатке. Присутствие в поверхностных водах республики различных форм миграции исследуемых металлов обеспечивает протекание в водной среде химического и фотохимического самоочищения с участием свободных радикалов, что играет не последнюю роль в обеспечении экологического благополучия водоемов. Поэтому выявление особенностей миграции железа и меди является перспективным научным направлением при поиске путей сохранения чистоты водных объектов [1].

### Объекты исследования, материалы и методы

Обобщаются результаты исследований, проведенных в 2015-2016 годах на трех створах нижнего Днестра (Дубоссары, Криуляны, Вадул-луй-Водэ), притоках Днестра – приустьевые створы малых рек Икеля и Реута, водохранилищах Гидигич и Данчены.

Отбор проб воды производили с поверхностного горизонта водных объектов в различное время года. Методом мембранного фильтрования из проб воды выделяли взвешенные ( $VФ \geq 0.45 \text{ мкм}$ ) и растворенно-коллоидные ( $РКФ \leq 0.45 \text{ мкм}$ ) формы миграции металлов. Растворение фильтров производили «мокрым сжиганием» в смеси концентрированных серной и азотной кислот. Фильтраты и растворы, содержащие растворенно-коллоидные и взвешенные формы миграции металлов, соответственно, анализировали на наличие металлов на атомно-абсорбционном спектрофотометре ИЛ-551 [2].

Кроме концентраций металлов переменной валентности в пробах воды определяли многие физико-химические параметры: температуру, мутность воды, рН, Eh и др.

**Таблица 1. Распределение меди (II) и железа (III) между формами миграции в бассейне Нижнего Днестра (2015г.) [3].**

Название створа	Средняя валовая концентрация, мкг/л	Формы миграции металла	Концентрация металла, мкг/л		Процент от валовой концентрации, %	
			Средняя	Диапазон	Средний	Диапазон
Нижний бьеф Дубоссарской ГЭС	Медь, 2.38 мкг/л	ВФ	0.13	0.00 ÷ 0.50	3.57	0.00 ÷ 14.29
		РКФ	2.25	2.00 ÷ 3.00	96.42	85.71 ÷ 100.00
	Железо, 28.69 мкг/л	ВФ	28.19	4.00 ÷ 52.50	91.67	66.67 ÷ 100.00
		РКФ	0.50	0.00 ÷ 2.00	8.33	0.00 ÷ 33.33
Реут	Медь, 9.64 мкг/л	ВФ	6.64	0.50 ÷ 20.83	48.62	14.29 ÷ 87.41
		РКФ	3.00	3.00 ÷ 3.00	51.38	12.59 ÷ 85.71
	Железо, 374.08 мкг/л	ВФ	372.58	159.50 ÷ 672.00	99.41	98.89 ÷ 100.00
		РКФ	1.50	0.00 ÷ 3.00	0.59	0.00 ÷ 1.11
Криуляны	Медь, 1.94 мкг/л	ВФ	0.44	0.00 ÷ 0.75	23.48	0.00 ÷ 33.33
		РКФ	1.50	1.00 ÷ 2.00	76.52	66.67 ÷ 100.00
	Железо, 15.50 мкг/л	ВФ	15.00	12.25 ÷ 20.00	96.60	92.45 ÷ 100.00
		РКФ	0.50	0.00 ÷ 1.00	3.40	0.00 ÷ 7.55
Икель	Медь, 3.91 мкг/л	ВФ	1.58	0.50 ÷ 2.75	39.35	14.29 ÷ 57.89
		РКФ	2.33	2.00 ÷ 3.00	60.65	42.11 ÷ 85.71
	Железо, 189.16 мкг/л	ВФ	187.83	156.25 ÷ 235.00	99.18	98.12 ÷ 100.00
		РКФ	1.33	0.00 ÷ 3.00	0.82	0.00 ÷ 1.88
Вадул-луй-Водэ	Медь, 2.75 мкг/л	ВФ	1.25	1.00 ÷ 1.50	46.55	33.33 ÷ 60.00
		РКФ	1.50	1.00 ÷ 2.00	53.45	40.00 ÷ 66.67
	Железо, 24.94 мкг/л	ВФ	24.94	8.25 ÷ 39.00	100.00	100.00 ÷ 100.00
		РКФ	0.00	0.00	0.00	0.00 ÷ 0.00
Данчены	Медь, 4.22 мкг/л	ВФ	1.97	0.00 ÷ 5.13	34.80	0.00 ÷ 71.95
		РКФ	2.25	2.00 ÷ 3.00	65.20	28.05 ÷ 100.00
	Железо, 133.34 мкг/л	ВФ	131.59	65.00 ÷ 214.10	98.71	97.72 ÷ 100.00
		РКФ	1.75	0.00 ÷ 3.00	1.29	0.00 ÷ 2.28
Гидигич	Медь, 2.92 мкг/л	ВФ	0.92	0.00 ÷ 2.00	25.76	0.00 ÷ 50.00
		РКФ	2.00	2.00 ÷ 2.00	74.24	50.00 ÷ 100.00
	Железо, 113.25 мкг/л	ВФ	112.25	73.00 ÷ 162.50	98.78	97.33 ÷ 100.00
		РКФ	1.00	0.00 ÷ 2.00	1.22	0.00 ÷ 2.67

Большой привнос взвешенных форм железа малыми реками (Икель и Реут) в Днестр способствует перераспределению в миграции другого металла – меди. Процент взвешенных форм меди в пробах воды Днестра возрастал по течению реки как в 2015 году (3.57% у Нижнего бьефа Дубоссарской ГЭС → 23.48% у Криулян → 46.55% у Вадул-луй-Водэ), так и в 2016 году (5.56% у нижнего бьефа Дубоссарской ГЭС → 16.82% у Криулян → 19.30% у Вадул-луй-Водэ). Рост концентрации взвешенных форм меди можно объяснить высокой сорбционной способностью ВФ железа по отношению к растворенной меди. В зависимости от объекта и времени года медь мигрировала по-разному. Порой преобладали РКФ, а иногда

- взвешенные формы миграции металла. Наибольшая концентрация РКФ меди была зарегистрирована в Днестре у Вадул-луй-Водэ, составив 8.00 мкг/л (2016 год).

**Таблица 2. Распределение меди (II) и железа (III) между формами миграции в бассейне Нижнего Днестра (2016г.)**

Название створа	Средняя валовая концентрация, мкг/л	Формы миграции металла	Концентрация металла, мкг/л		Процент от валовой концентрации, %	
			Средняя	Диапазон	Средний	Диапазон
Нижний бьеф Дубоссарской ГЭС	Медь, 3.08 µg/l	ВФ	0.08	0.00 ÷ 0.50	5.56	0.00 ÷ 33.33
		РКФ	3.00	1.00 ÷ 4.00	94.45	66.67 ÷ 100.00
	Железо, 26.83 µg/l	ВФ	26.33	3.00 ÷ 91.75	99.14	96.99 ÷ 100.00
		РКФ	0.50	0.00 ÷ 2.00	0.86	0.00 ÷ 3.01
Реут	Медь, 3.17 µg/l	ВФ	1.00	0.00 ÷ 2.25	35.95	0.00 ÷ 100.00
		РКФ	2.17	0.00 ÷ 4.00	64.05	0.00 ÷ 100.00
	Железо, 207.21 µg/l	ВФ	205.54	10.75 ÷ 336.50	99.35	97.96 ÷ 100.00
		РКФ	1.67	0.00 ÷ 7.00	0.65	0.00 ÷ 2.04
Криуляны	Медь, 2.17 µg/l	ВФ	0.50	0.00 ÷ 1.75	16.82	0.00 ÷ 36.84
		РКФ	1.67	0.00 ÷ 3.00	83.18	0.00 ÷ 100.00
	Железо, 43.58 µg/l	ВФ	43.42	1.00 ÷ 171.50	98.89	93.33 ÷ 100.00
		РКФ	0.16	0.00 ÷ 1.00	1.11	0.00 ÷ 6.67
Икель	Медь, 4.37 µg/l	ВФ	1.54	0.00 ÷ 4.00	29.46	0.00 ÷ 50.00
		РКФ	2.83	2.00 ÷ 4.00	70.54	50.00 ÷ 100.00
	Железо, 231.96 µg/l	ВФ	230.13	45.50 ÷ 361.00	99.03	97.85 ÷ 99.65
		РКФ	1.83	1.00 ÷ 4.00	0.97	0.35 ÷ 2.15
Вадул-луй-Водэ	Медь, 4.38 µg/l	ВФ	0.88	0.00 ÷ 2.25	19.30	0.00 ÷ 52.94
		РКФ	3.50	2.00 ÷ 8.00	80.70	47.06 ÷ 100.00
	Железо, 40.04 µg/l	ВФ	39.71	1.75 ÷ 87.75	99.63	97.77 ÷ 100.00
		РКФ	0.33	0.00 ÷ 2.00	0.37	0.00 ÷ 2.23
Данчены	Медь, 2.96 µg/l	ВФ	0.63	0.00 ÷ 2.25	20.09	0.00 ÷ 52.94
		РКФ	2.33	1.00 ÷ 4.00	79.91	47.06 ÷ 100.00
	Железо, 95.42 µg/l	ВФ	91.25	13.00 ÷ 268.50	90.33	56.52 ÷ 100.00
		РКФ	4.17	0.00 ÷ 10.00	9.67	0.00 ÷ 43.48
Гидигич	Медь, 4.13 µg/l	ВФ	0.96	0.00 ÷ 2.25	26.03	0.00 ÷ 60.00
		РКФ	3.17	1.00 ÷ 6.00	73.97	40.00 ÷ 100.00
	Железо, 63.63 µg/l	ВФ	61.46	10.25 ÷ 229.00	88.59	77.36 ÷ 99.57
		РКФ	2.17	1.00 ÷ 3.00	11.41	0.43 ÷ 22.64

Высокие значения редокс-потенциала Eh водной среды объектов указывают на то, что в поверхностном горизонте водных экосистем миграция меди и железа происходит в двух- и трехвалентных состояниях, соответственно. Результаты специальных экспериментов на водах днестровских створов, включавших выделение коллоидных и растворенных форм миграции металлов с оценкой ингибиторной способности [4] образцов природной воды, показывают, что в процессах радикального самоочищения активное участие в зависимости от времени года принимают не только растворенные, но и коллоидные формы миграции металлов.

### Результаты и обсуждения

Полученные результаты приводятся в таблицах 1(2015 год) и 2(2016 год), где представлена информация о средних концентрациях металлов сосуществующих форм миграции, а также валовые количества меди и железа, выраженные в мкг/л и процентах от валового количества металлов.

2015 (более засушливый) и 2016 годы – годы с различной водностью, что косвенно подтверждается данными из таблиц, где имеются значительные отличия в концентрациях среднегодовых валовых концентраций железа, полученных для одного и того же створа в разные годы. Как известно, на содержание в водоемах железа активно влияет интенсивность осадков в теплый период года.

В меньшей степени, за исключением створа на Реуте, варьирует в зависимости от года валовая среднегодовая концентрация меди.

Железо, в основном, мигрирует в виде взвешенных форм, количество растворенно-коллоидных форм миграции не превышает 43.48% от валового количества металла в пробе воды (водохранилище Данчены). Максимальные количества взвешенных форм железа переносятся водами Реута, где концентрация железа достигает 672 мкг/л.

Согласно нашим результатам, на исследованном участке Днестра с ростом температуры воды происходит изменение природы взвешенных форм железа, по-видимому, оксидные и гидроксидные минеральные формы железа заменяются на-высокомолекулярные органические формы миграции металла.

### Выводы

1. В водных объектах Нижнего Днестра железо мигрирует в основном во взвешенной форме, растворенно-коллоидные формы не превышают значения 10 мкг/л (Данчены).
2. Миграция меди за исследованный период проходила по-разному. Чаще преобладали растворенно-коллоидные формы миграции, содержание которых достигало 100 % от общего содержания меди в пробе воды.
3. Превышений гигиенических нормативов по меди и железу в Нижнем Днестре зарегистрировано не было.

### Список использованной литературы

1. Скурлатов Ю. И., Дука Г. Г. Загрязнение и самоочищение природной водной среды. În: Mediul ambiant. Chişinău. 2003, N 3(8), p. 4-11
2. Линник П. Н., Набиванец Б. И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. Л.: Гидрометеоздат, 1986. 271 с.
3. Руслан Бородаев, Кристина Герасим. Миграция металлов переменной валентности в Нижнем Днестре и его бассейне. În: „Integrare prin cercetare și inovare”, conferința științifică națională cu participare internațională: Rezumatele ale comunicărilor, 28-29 sept., an 2016, p. 224-228.
4. РД 52.18.24.83-89 Руководящий документ. Методические указания. Методика определения кинетических показателей качества поверхностных (пресных) вод. М.: Гидрометеоздат, 1990, 35 с.

## CONSIDERAȚII CU PRIVIRE LA PESCUITUL AMATORISTIC, SPORTIV ȘI INDUSTRIAL DIN ECOSISTEMELE ACVATICE NATURALE ALE REPUBLICII MOLDOVA

**Denis Bulat, Dumitru Bulat, UsaŃi Marin, Crepis Oleg, UsaŃi Adrian, Șaptefrați Nicolai,  
Fulga Nina, Chelminciuc Rastislav**

*Institutul de Zoologie al A.Ș.M. Chişinău,  
str. Academiei 1, MD-2028, E-mail: bulat.denis@gmail.com*

**Rezumat:** Scopul elaborării acestei lucrări constă în elucidarea unor aspecte legate de pescuitul amatoristic, sportiv și industrial din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova cu oferirea unui suport de recomandări teoretico-practice în vederea îmbunătățirii Legii nr.149 din 08.06.2006

**Abstract:** The purpose of this paper is to elucidate some aspects related to amateur, sporting and industrial fishing in the aquatic ecosystems of the Republic of Moldova to provide a support of theoretical and practical recommendations in order to improve the Law no.149 of 08.06.2006.

### Introducere

Pentru a demonstra avantajele economice, sociale și ecologice în dezvoltarea pescuitului recreativ vom aduce ca exemplu unele practici și reglementări de succes existente în Statele Unite ale Americii [6, 15, 16]. Anual în SUA sunt înregistrați în jur de 40 milioane pescari amatori și sportivi, iar profitul economic obținut întrece de 9 ori valoarea rezultată din pescuitul industrial, fiind divizat în 6 categorii de bază: 1. Transport, cazare și serviciile de consultanță (ghiduri) 2. Industria uneltelor de pescuit 3. Echipament turistic 4. Echipament special (bărci, motoare suspendabile, locuințe ambulante, mașini specializate de teren, ș.a.) 5. Alte cheltuieli ca: taxidermia, publicațiile periodice de specialitate, ș.a. 6) Licențe de pescuit.

Cele mai semnificative alocații fac parte din categoria celor de turism - 39% și a echipamentului special - 37%. Industria uneltelor de pescuit – 14 %, iar pentru procurarea licențelor de pescuit se cheltuie doar 1 % [6]. Deci, studiul de caz este un exemplu elocvent că ramura pescuitului **nu** trebuie să se bazeze pe exploatarea directă a resurselor piscicole naturale, oferind perspective mari de dezvoltare a altor activități economice conexe, înalt profitabile și benefice din punct de vedere a educației ecologice.

## Material și metode

Prelevările de material ihtiologic s-au efectuat în ecosistemele acvatice naturale și antropizate din Republica Moldova în perioada anilor 2002-2017. Analiza materialului ihtiologic s-a efectuat utilizând metodele clasice ecologice și ihtiologice [3, 4, 12].

## Rezultate și discuții

O reglementare foarte importantă ce necesită a fi preluată și introdusă în legislația internă este faptul că peștele se consideră prins legal doar atunci când a apucat cârligul cu gura (cu excepția cazurilor accidentale). Una din reglementările expres stipulate în SUA este interdicția folosirii momelilor vii provenite din alte bazine acvatice (pești, icre, nevertebrate, amfibii, ș.a.), deci, orice fel de translocare de organisme vii este în afara legii. În pescuitul recreativ din SUA capturile piscicole sunt divizate în ”pește-trofeu” (Game Fish) și ”pește-netrofeu” (Nongame Fish), iar pescarii au posibilitatea de a opta între aceste categorii și respectiv a achita diferite taxe. În condițiile progresului vertiginos a industriei uneltelor și metodelor de pescuit la nivel internațional și consolidarea legăturilor comerciale cu aceste state, ar fi bine venit de a face unele completări în Legea nr.149 din 08.06.2006 privind reglementarea pescuitului la pește-trofeu cu: trollingul și bărci speciale bine echipate, componența nadelor și atractanților (activatoarelor), utilizarea dispozitivelor electrice de detectare și concentrare a peștilor, monturi autoînțepătoare, ș.a. În cazul pescuitului tradițional la specii comune de talie mică și medie (*obleț, caras argintiu, babușcă, biban*, ș.a.) cu folosirea undiței și a mormișei la copcă este salutar de a fi incluse unele înlesniri fiscale pentru categoriile social-vulnerabile. O practică foarte utilă este stimularea și popularizarea pescuitului recreativ și a modului sănătos de viață prin includerea în Legea Nr.149 a ”principiilor de etică a pescarului”, iar o zi în an să fie declarată ”Ziua Pescuitului Fără Licență”.

În permisele de pescuit trebuie să existe un preambul cu următoarele obligațiuni de bază, ce nu vor lăsa loc pentru eschivarea pescarului de rea credință de la răspundere: 1. Să cunoască metodele și uneltele permise pentru pescuit, zonele de protecție cu regim special și perioadele de prohibiție. 2. Să cunoască speciile și dimensiunile permise pentru pescuit. 3. Să mențină zonele de pescuit în curățenie și să evite orice formă de poluare. 4. Să informeze de urgență persoanele sau instituțiile abilitate asupra cazurilor de braconaj, poluare sau catastrofe naturale, în caz de necesitate să ofere ajutor la evaluarea pagubelor și la atenuarea efectelor distructive asupra resurselor acvatice naturale. 4. Să ofere informații statistice despre capturi, specii și zonele de pescuit la solicitarea organelor abilitate cu gestionarea fondului piscicol.

Un element obligatoriu care trebuie anexat la regulile generale de pescuit este determinantul ilustrat al speciilor de pești cu explicarea accesibilă a celor mai relevante caractere. Utilizarea acestor determinatoare va proteja atât inspectorii piscicoli în cazuri litigioase, cât și pescarii care vor participa activ la protecția speciilor rare și vor fi pregătiți în cazul posibilelor forme de eroare sau abuz. Un exemplu elocvent este *plătica* și *batca* care la exterior foarte mult se aseamănă, ambele sunt specii reprezentative pentru fauna autohtonă, dar dimensiunile minime permise pentru pescuit se deosebesc foarte mult - 30 cm pentru *plătica* și 15 cm - pentru *batcă* [2]. Necunoscând aceste diferențe, pescarul riscă să achite amenda pentru ”presupusa captură ilegală de *plătica* cu dimensiuni sub cele permise” și inclusiv un prejudiciu stabilit pentru fiecare exemplar în parte.

Există diverse abordări și critici cu privire la corectitudinea aplicării principiului ”Catch and Release” (prinde și eliberează), dar considerăm că această practică este justificată doar pentru speciile cu ciclul vital lung de talie mare și cu o maturizare sexuală târzie. Diverse cercetări demonstrează că rata de mortalitate a peștilor după eliberare este în medie de 24 % [13] și depinde de: specie, vârstă, temperatura apei, capacitatea de a suporta stresul, starea fiziologică generală, starea ihtiopatogenă din ecosistem, perioada drilului, timpul de expunere la aer, traumele obținute pe uscat, tipul cârligului folosit și momeala utilizată (se recomandă cea artificială și cârlig fără barbetă), ș.a. Dar, și în cele mai prielnice condiții, pierderile piscicole sunt destul de semnificative, iar peștele mort sau traumatizat reprezintă un risc mare de răspândire a infecțiilor patogene și o sursă suplimentară de poluare organică a ecosistemului. Din speciile caracteristice apelor noastre, cei mai sensibili sunt considerați *șalăul* și *avatul*, iar cel mai rezistent este *carasul argintiu, crapul* și *moșul-de-Amur*. Ca regulă, speciile răpitoare sunt mult mai susceptibile în cazul practicării principiului C&R. De aceea, e recomandat ca la această categorie de amelioratori biologici pescuitul să se facă doar cu momeli artificiale, iar limitarea capturii să se facă atât după greutate (5 kg pe zi cum e stipulat în lege), după cantitatea (de exemplu până la 3 exemplare de *avat, șalău, știucă* pe zi, sau un exemplar de *somn*) și respectând intervalul de dimensiuni admisibile (de inclus și cele maxime permise).

Unul din indicatorii de bază ce descriu **intensitatea pescuitului** recreativ este cantitatea de pește pescuit pe unitate de efort (ca exemplu cantitatea de pește pescuit timp de o oră de către un pescar amator la o undiță), care este o valoare direct proporțională cu **starea resurselor piscicole** din ecosistem. În așa fel, se poate deduce că, odată cu diminuarea densității peștilor în ecosistem, practicarea pescuitului devine o activitate ”nerentabilă”. Se atinge starea de supraexploatare economică, iar pescarii amatori, pur și simplu, vor renunța să mai pescuiască în acest obiectiv acvatic, intervalul de timp de minimă atractivitate pescărească oferind ecosistemului oportunitatea de restabilire a stocurilor afectate. Deci, prin relație de feed-back se formează un sistem autoreglabil între „pescuit și

densitatea peștilor din ecosistem”. Această corelația este valabilă doar în cazul când se elimină sau se minimizează acțiunea negativă a altor factori de mediu, cum ar fi braconajul, condițiile deplorabile de reproducere, poluare, ș.a. În perioada actuală, cu părere de rău, în fl. Nistru și r. Prut se constată cea mai joasă atractivitate a pescuitului amatoristic și sportiv, cu tendința reorientării atenției pescarilor amatori spre obiectivele cu destinație piscicolă.

Un subiect aparte este problema pescuitului ilicit în Republica Moldova. Conform recomandărilor științifice, mortalitatea prin pescuit nu trebuie să depășească valoarea mortalității naturale  $F \leq M$  [3, 4, 5, 7, 9, 11, 12], în caz contrar se reduce rapid efectivul reproducătorilor, degradează genofondul speciei și se micșorează producția piscicolă.

**Sporul anual** al speciilor de pești cu reproducere primară la vârsta de 1 an este de 59,2 %, la 2 ani - 44,9% , iar la 3 ani - 37,1 %. Conform unor recomandări de exploatare durabilă a biomasei piscicole, **limita anulă de extragere** a speciilor de *babușcă* și *biban* trebuie să varieze între 31,1% - 37,6 %, iar la *ghidrin* și *obleț* – 49,6 % [5], sau să respecte relația  $F = 0,8 * M$  [11]. Deci, din punct de vedere energetic, circuitul de biomasă se închide la nivelul trofic al *oblețului*, *babuștei*, *bibanului*, *boarței* și *guzizilor*. Analizele hidrobiologice demonstrează că producția fitoplanctonului, zooplanctonului și zoobentosului în lacurile de baraj din țară se încadrează în limite favorabile (cu excepția tronsonului Naslavcea-Otaci), iar investigațiile ritmurilor individuale de creștere la peștii din fl. Nistru și r. Prut confirmă acest fapt [1]. În condițiile când, ecosistemele menționate au o biomasă constituită, în special, din specii de talie mică și medie, depreciate din punct de vedere economic, considerăm că, cea mai inofensivă ecologic și rentabilă din punct de vedere ameliorativ și economic, este metoda stimulării nivelului trofic a ihtiiofagilor ca: *somnul*, *șalăul*, *știuca*, *avatul*, care, valorificând această biomasă imensă, o vor transforma într-o producție piscicolă de înaltă calitate și vor genera profituri semnificative din activitatea pescuitului amatoristic.

În prezent există tensiuni mari în privința interdicției pescuitului industrial în ecosistemele naturale din țară, mai ales când părțile limitrofe ca Ucraina și România continuă să practice acest gen de activitate pe fl. Nistru și r. Prut (inclusiv l.a. Costești-Stânca). Ca soluție alternativă, se propune exploatarea industrială selectivă a stocurilor de ciprinide asiatice doar în lacurile de acumulare Costești-Stânca și Dubăsari. Prin populările sistematice a puietului acestor specii introducte și exploatarea lor industrială în perioade limitate de timp se pot obține multiple avantaje: ameliorarea biologică a ecosistemului, se generează o producție piscicolă de înaltă calitate, se poate asigura cerea de pește pe piață internă, selectivitatea înaltă la pescuit în raport cu speciile autohtone de talie mare, supravegherea/contabilizarea mai facilă și mai clară a procesului de pescuit, și, nu în ultimul rând, face posibilă reglarea eficientă a mărimilor populaționale, cu evitarea efectului bioinvasiv. Aceste avantaje pot fi ușor atinse, dacă stocurile ciprinidelor asiatice vor fi capturate în perioada migrațiilor de iernare (care încep la temperatura sub 8 °C), de obicei în noiembrie-decembrie timp de 2-3 săptămâni în locurile de concentrare maximă a lor (preponderent în apropierea barajelor). Grupările pot fi ușor de identificat cu ajutorul sonarului, înconjurându-le cu plasele de suprafață (cu latura ochiului 100-150 mm și înălțimea 5-6 m) sau prin instalarea plaselor staționare pe traseele de migrație. Această argumentare este susținută și de faptul că în prezent *sângerul*, *novacul* și *cosașul* nu sunt obiecte de mare interes în pescuitul amatoristic și sportiv, însă formează o cerere mare pe piața alimentară.

Evaluarea și pronosticarea stocurilor piscicole și a ratelor de extragere trebuie efectuate în aspect multianual prin analiza în retrospectivă a datelor de ordin cantitativ și calitativ. În prezent, una din cele mai recunoscute metode este analiza claselor de vârstă cu utilizarea datelor istorice, se mai numește metoda de analiză a populațiilor virtuale (VPA) sau analiza cohortelor (AC) [3, 12, 14], dar există și multe alte metode indirecte mai simple, care necesită mai puține date de intrare și pot demonstra unele rezultate satisfăcătoare în anumite conjuncturi de mediu [8, 9, 10]. De aceea, până în prezent nu există o soluție universală și unanim aprobată pentru evaluarea resurselor piscicole și pronosticarea lor în timp. Adesea, unele metode sunt acceptabile pentru anumite specii de pești și inacceptabile pentru altele (de talie mare sau mică, pelagice sau bentonice, migratoare sau sedentare, ș.a.), sau, există cazuri când o metodă poate fi valabilă în privința unei specii dintr-un ecosistem și complet inacceptabilă pentru un alt tip de ecosistem [4]. Este deosebit de important de menționat că până în anii '90 ai sec. XX toată practica de administrare a resurselor piscicole în ecosistemele naturale se efectua în baza capturilor admisibile totale (din rusă: "ОДУ – общего допустимого улова"), iar ulterior se determinau cotele de pescuit și numărul pescarilor industriași și amatori din fiecare obiectiv acvatic. În scopul aprecierii TAC-ului se determină captura pe unitate de efort (CPUE) pentru fiecare unealtă de pescuit, ponderea speciilor în capturi pentru fiecare latură a ochiului plasei, structura claselor de vârstă și sex, caracteristica gravi-dimensională a grupelor de vârstă, se analizează succesul reproductiv anual în baza eficienței utilizării boiștilor și a abundenței puietului, se efectuează evaluarea directă a resurselor piscicole cu traulul și năvodul (mai ales pentru aprecierea TAC-ului în pescuitul amatoristic unde capturile se deosebesc mult gravi-dimensional), ș.a. Toate aceste investigații erau efectuate cu aplicarea diferitor coeficienți de corecție, iar șirul de date multianuale trebuia să cuprindă cel puțin intervalul de durată a ciclului de viață pentru fiecare specie în parte. Metoda menționată de apreciere a stării resurselor piscicole era justificată până în anii '90 a sec. XX, când activitatea pescuitului industrial de stat domina asupra altor forme

de pescuit, iar evidența pescăriilor și a pescarilor era bine organizată. În prezent această metodă și-a pierdut actualitatea, în mare parte, din cauza datelor eronate obținute de la pescarii industriași și imposibilității efectuării acestui volum imens de lucru cu resurse limitate a organelor de protecție (materiale, umane și financiare). Dacă să facem o analiză detaliată a jurnalului de evidență a capturilor pescuitului industrial, se observă că în perioada rece a anului, când peștele-marfă se păstrează bine un timp mai îndelungat, iar migrațiile reproductive, trofice și de iernare dau cele mai bune rezultate în pescuit, cantitatea de pește înregistrată nu demonstrează diferențe mari în comparație cu perioada caldă a anului. Mai mult ca atât, puținii inspecitori piscicoli (doar patru pe fl. Nistru și trei pe r. Prut) cu greu pot supraveghea modul de respectare a regulilor de pescuit, ne mai vorbind de evidența reală a capturilor.

De aceea, considerăm, că în circumstanțele actuale, pe fundalul limitării pescuitului industrial, este necesar de a **dezvolta infrastructura pescuitului amatoristic și sportiv, inclusiv prin stimularea principiilor de voluntariat în prevenirea și combaterea braconajului**. Cine poate fi mai cointerestat pentru bunăstarea resurselor piscicole, dacă nu pescarul, cetățean al acestui stat? Pentru a asigura o conformare ecologică eficientă este necesar, în primul rând, să fie schimbată mentalitatea subiecților, adoptând valori ecologice care vor ghida comportamentul lor de mai departe. Este demonstrat că, acolo unde costurile monitoringului conformării sunt foarte mari sau unde este foarte dificil de identificat delicventul, motivațiile morale și acțiunile voluntare pot fi mult mai eficiente.

În concluzie trebuie să menționăm că activitatea pescuitului în ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova trebuie să asigure capturi piscicole de înaltă calitate și durabile în timp, un nivel înalt de reînnoire a biomasei piscicole, valorificarea integrală a bazei furajere din ecosistem și o diversitate ihtiofaunistică maximală.

***Cercetările științifice au fost efectuate în cadrul proiectului național: 15.817.02.27A.***

#### **Bibliografie**

1. Bulat, Dm.; Bulat, Dn.; Toderaș, I.; Usafii, M.; Zubcov, E.; Ungureanu, L. Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioidicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chișinău: Foxtrod, 2014, 430 p.
2. Legislația de Mediu a Republicii Moldova. Volumul I-III. Eco-Tiras. Chișinău, 2008
3. Năvodaru I. ș.a. Estimarea stocurilor de pești și pescăriilor. Metode de evaluare și prognoză a resurselor pescărești. Ed. Dobrogea, 2008, p. 46-61.
4. Котляр О.А. Методы рыбохозяйственных исследований. Рыбное, 2004, 180 с.
5. Малкин Е.М. Принцип регулирования промысла на основе концепции репродуктивной изменчивости популяций // Вопр. ихтиол. Т. 35. № 4. 1995, с. 537-540.
6. Мосияш. Пути любительского рыболовства: от древности до наших дней. С-Пб: ГосНИОРХ, 2012, с. 146.
7. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. М.: Пищ. пром-сть, 1974, 447 с.
8. Руденко Г.П. Опыт определения численности рыб, ихтиомассы и рыбопродукции плотвично-окуневого озера. Изв. ГосНИОРХ. Т. 64, Л., 1967, с. 19-37.
9. Сальников Л.П., Сальников А.Л. Теория динамики численности и проблема перелова. Изд. дом Астрахан. ун-т, Астрахань, 2012, 137 с.
10. Терещенко В.Г., Зуянова О.В. Метод оценки относительной численности поколений основных промысловых видов рыб при не полной исходной информации. Биология внутр. Вод. 2006. № 1. с. 93-98.
11. Тюрин П.В. Биологические обоснования правил регулирования рыболовства во внутренних водоемах. Вопр. ихтиол. Т. 8. вып. 3 (50), 1968, с.473-491.
12. Шибяев С. В. Промысловая ихтиология. СПб, 2007, 399 с.
13. May В.Е. Evaluation of large release programs held in conjunction with fishing tournaments. - Proceeding of the fifty-fourth annual conference of western association of state game and fish commissioners, Albuquerque, New Mexico, July 16-19, 1974, p. 220-231
14. Steven X. Cadrin, Kevin D. Friedland, John R. Waldman. Stock Identification Methods. Applications in fishery science. Elsevier Academic Press. USA. Burlington, 2005, 718 p.
15. Food and Agriculture Organization of the United Nations <http://www.fao.org/home/en/>
16. <https://www.hg.org/fisheries-law.html>

# EVALUAREA IMPACTULUI ANTROPIC IN ECOSISTEMUL URBAN ORHEI

C. Bulimaga, V. Mogildea A. Tugulea, E. Scidlova, M. Rusu

*Institutul de Ecologie si Geografie AS a Moldovei*

*Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова*

*Тел. (+373 22)723544; e-mail: cbulimaga@yahoo.com*

## Abstract

The anthropic impact on water quality in aquatic objects in the Orhei ecosystem is presented with the use of the algal growth potential method. The highest degree of pollution is for the treated and discharged water from the treatment plant, followed by the degree of pollution, the river Raut water downstream Orhei, the water from the Ivanos river at the confluence with Raut river and the water from the recreational lake in the lower sector. The main sources of pollution of Raut river are the waters discharged from the treatment plant and the water of the Ivanos river.

## Introducere

Anterior [1-3] au fost efectuate cercetari privind impactul antropic asupra apelor de suprafata, invelisului de sol si a diversitatii floristice in ecosistemul urban Chisinau. Prezenta interes studiul privind impactul antropic si in alte ecosisteme urbane, cum ar fi cele amplasate in Regiunea de dezvoltare economica Centru: Orhei, Telenesti, s.a.

**Scopul prezentei lucrari** este evaluarea impactului antropic in ecosistemul urban Orhei.

## Materiale și metode

In calitate de obiect de studiu a fost cercetat ecosistemul urban Orhei. Probele de ape au fost prelevate din obiectele acvatice a ecosistemului urban Orhei. Rezultatele privind impactul transportului auto au fost obtinute prin colectarea probelor de zapada in perioada de iarna la diverse distante de la strazi.

Au fost utilizate metodele de analiza fizico-chimice; estimari in teren si in laborator (metodele clasice: titrimetria, metoda biologica de determinare a nutrientilor cu ajutorul algelor, asa numitul potentialul de crestere a biomasei algale. etc).

Cercetarile au fost efectuate in urmatoarele statiuni din ecosistemul urban Orhei. 1- Raul Raut, amonte.; 2-Canal de desecare, amonte Orhei; 3-Lacul de agreement Orhei (sectorul superior), 4-Lacul de agreement Orhei (sectorul de mijloc), 5-Lacul de agreement Orhei (sectorul inferior, dig), 6-Silvoparc la Vest de zona industriala, 8-Silvoparc, zona industriala, 9-Statia de epurare biologica Orhei, 10-Rauletul Ivanos, 1000m aval de lac, 11-Rauletul Ivanos la confluenta cu r. Raut, 12- Riul Raut aval or. Orhei (s. Pohorniceni), 13- Zona constructii multietajate, 14-Gara auto Orhei, 15-Zona constructii private.

## Rezultate si discutii

Au fost studiate probele de apa la continutul amoniacului, nitratilor si nitritilor. Rezultatele sunt prezentate in tabelul.

**Tabelul. Continutul compusilor de azot in probele de apa din ecosistemul urban Orhei**

Locul prelevării probelor	pH-ul	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l
r. Raut, amonte or. Orhei	7,6	1,20	0,01	4,20
Canal de desecare, amonte or. Orhei	7,53	1,30	0,01	0,13
Lacul de agreement or. Orhei (sectorul superior)	7,64	0,68	0,0	0,07
Lacul de agreement or. Orhei (sectorul de mijloc)	7,97	0,51	0,06	0,16
Lacul de agreement or. Orhei (sectorul inferior-dig)	8,07	0,28	0,35	0,34
Apa de deversare de la SEB Orhei	7,17	7,80	8,0	74,0
r-tul Ivanos din lacul de agreement Orhei, 1000 m mai jos de dig	7,51	0,36	0,07	10,2
r-tul Ivanos din lacul de agreement Orhei, la confluenta cu r.Raut	7,9	0,28	0,07	7,44
r. Raut (s. Pohorniceni, pod)	7,58	0,23	0,08	5,5

Analiza gradului de poluare a apelor de suprafata in cadrul ecosistemului urban Orhei (EUO) demonstreaza urmatoarele. Calitatea apei r. Raut la pod (amonte Orhei) se caracterizeaza printr-o poluare neansemnata (mg/l): cu nitрати (4,2), ioni de amoniu (1,2) si nitriti (0,01). Gradul de poluare a apei r. Raut in aval or. Orhei dupa nitрати constituie (mg/l): nitрати -5,5, nitriti 0,08 si ioni de amoniu-0,23. Datele din tabel indica la faptul, ca poluarea apei r. Raut are loc in rezultatul deversarii apelor reziduale de la statia de epurare (SEB) amplasata pe deal, gradul de poluare a acesteia constituie (mg/l): nitрати -74,0, nitriti -8,0 ionii de amoniu -7,8 mg/l.

Urmatoarea sursa de poluare a r. Raut este raurul Ivanos, ce curge prin mijlocul orasului, si se caracterizeaza prin urmatorul grad de poluare: la centrul orasului (mg/l). nitratii -10,2, nitritii -0,066, si ionii de amoniu 0,36, iar inainte de confluenta cu r. Raut: nitрати -7,44, nitriti -0,068 si ioni de amoniu -0,28 mg/l.

Asadar, cea mai mare sursa de poluare pentru r. Raut il prezinta apele epurate de la SEB, dupa care urmeaza raul care trece prin or. Orhei. Dupa indicatorii hidrochimici calitatea apei r. Raut in limitele Regiunii de Dezvoltare Centru (RDC) pe parcursul anului 2017 corespunde claselor de calitate la "moderat poluata".

Evaluarea impactului antropic asupra apei a fost efectuat si prin determinarea concentratiei azotului mineral in apele obiectelor acvatice (fig.1). A fost utilizata metoda potentialului de crestere a masei algelor. Pentru lacul de agreement cercetarile s-au efectuat pentru trei sectoare: sectorul superior, sectorul de mijloc si sectorul inferior. Pentru raul Ivanos cercetarile s-au efectuat pentru doua puncte: 1000 m mai jos de digul iazului de agreement si la confluenta riuletului cu r. Raut. Inregistrările in timpul cercetarilor s-au efectuat in timp dupa fiecare perioada de 12 ore. Rezultatele sunt prezentate in fig. 2.

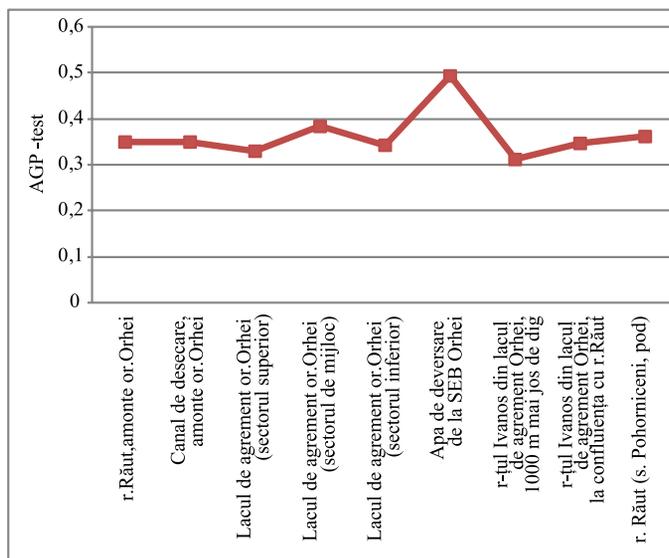
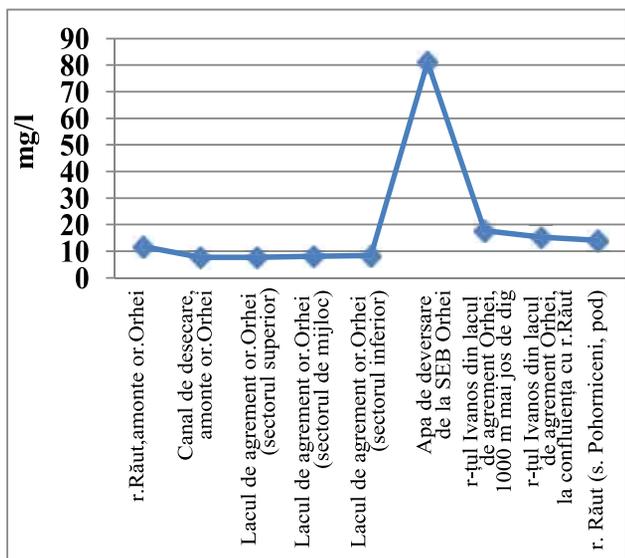


Fig. 1. Concentratia azotului mineral in bazinele acvatice din ecosistemul urban Orhei

Fig. 2. Potentialul de crestere a biomasei algelor Scenedesmus acutus in bazinele acvatice a ecosistemului urban Orhei

Datele din fig.1 si 2, demonstreaza, ca cea mai inalta concentratie de azot mineral se contine in apa de deversare de la statia de epurare (de pe deal). Aceste date sunt confirmate si prin cercetarile efectuate cu ajutorul algelor (fig.2). In acest caz este stabilit, ca cel mai inalt potential de crestere a algelor (cauzata de prezenta azotului si fosforului) se observa in apa colectata de la statia de epurare. Gradul de poluare este determinat de continutul poluantilor ce contin in cantitati esentiale compusii azotului si fosforului - nutrienti. Rezultatele privind evaluarea gradului de poluare a apei din diverse locuri ale r. Raut sunt indicate in fig.3.

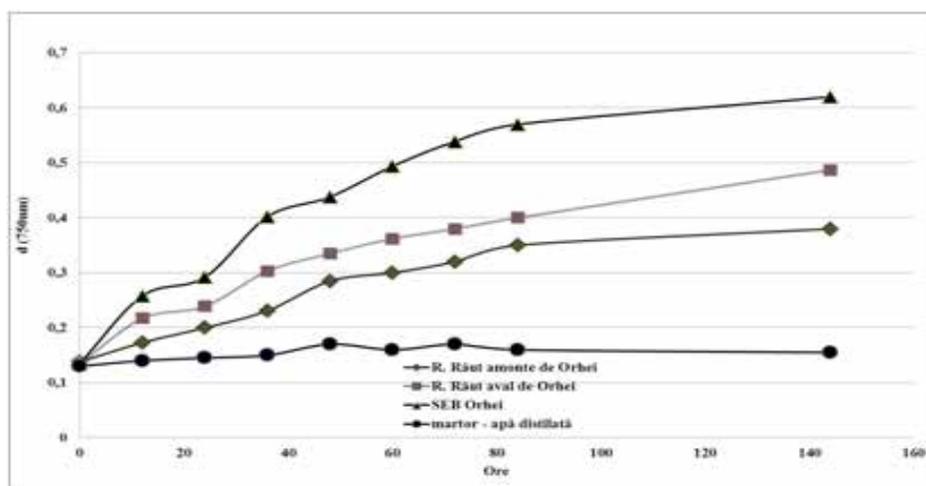


Fig. 3. Gradul de poluare a apei raului Raut si a apei epurate la statia de epurare.

Rezultatele din fig.3 demonstreaza faptul, ca cel mai inalt grad de poluare il are apa deversata de la SEB, dupa care urmeaza apa r. Raut in aval de or. Orhei si cel mai mic grad de poluare este caracteristic pentru apa r. Raut in amonte de or. Orhei. La evaluarea impactului antropic asupra EUO au fost efectuate cercetari privind poluare a apei din riosul Ivanos ce traverseaza o. Orhei de la lacul de agreement si pana la deversare in r. Raut. Rezultatele sunt prezentate in fig. 4.

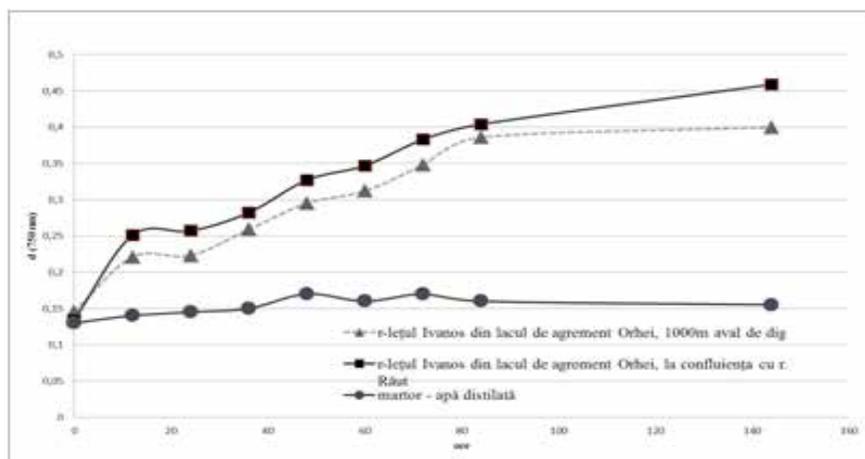


Fig. 4. Potentialul de crestere a algelor in apa raului Ivanos din ecosistemul urban Orhei

Rezultatele din fig.4 indica la faptul, ca cel mai inalt grad de poluare cu nutienti o are apa din rausorul Ivanos la conflunta cu r. Raut, mai putin poluata este apa raulutului la 1000 m in aval de lacul de agrement. Aceasta se explica prin faptul ca la traversarea rausorului Ivanos a orasului Orhei are loc poluarea lui.

Au fost efectuate cercetari privind gradul de poluarea apei din lacul de agrement din or. Orhei (fig.5). Rezultatele cercetarilor indica la faptul, ca cel mai inalt grad de poluare o au apele din lacul de agrement din sectorul inferior. Acesta se explica prin aceea, ca in partea de jos a lacului are loc acumulara unor cantitati mai esentiale de poluanti (nutrienti) decat in sectorul superior.

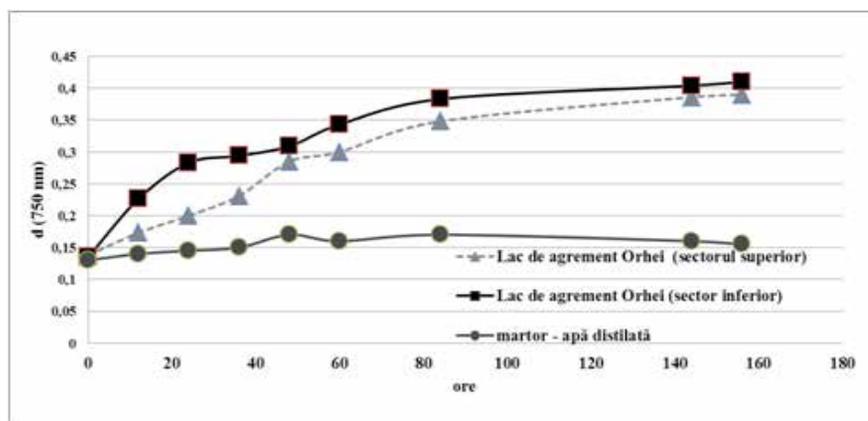


Fig. 5. Gradul de poluare a apei din lacul de agrement in ecosistemul urban Orhei

În cadrul cercetarilor au fost efectuate si studii privind impactul transportului asupra mediului. Cercetarile s-au efectuat pentru doua strazi din ecosistemul urban Orhei: strada V. Lupu si str. M. Sadoveanu. Rezultatele sunt prezentate in fig. 6 si 7. Cercetarile s-au efectuat in baza colectarii probelor de zapada in perioada de iarna.

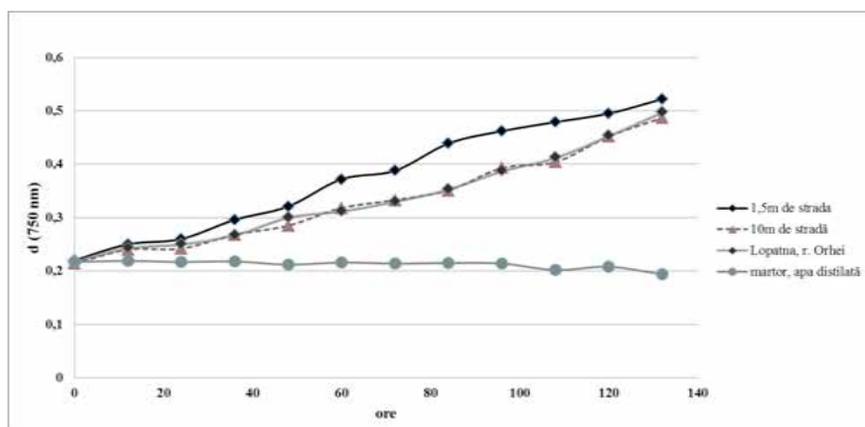


Fig. 6. Influinta transportului auto asupra poluarii liniamentelor stradale cu nutienti pe strada M. Sadoveanu (metoda AGP - test)

Rezultatele din fig. 6, indica la faptul, ca cel mai inalt grad de poluare a zapezii de catre auto transport are loc la distanta de 1,5 m de strada. Poluare la distanta de 10 si 20 m de la strada este aproximativ acelas. Martor au

servit probele de zapada colectate din s. Lopatina (fig.7). Rezultate asemanatoare au fost obtinute si pentru str. V. Lupu (fig.7).

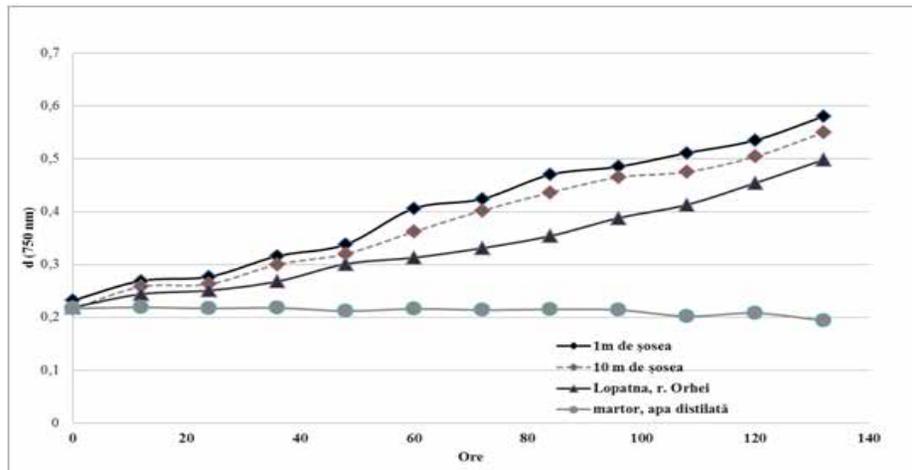


Fig. 7. Influenta transportului auto asupra poluarii liniamentelor stradale cu nutrienti pe strada V. Lupu (metoda AGP – test)

### Concluzii

1. Analiza continutului compusilor de azot in probele de apa prelevate din obiectele acvatice din ecosistemul urban Orhei demonstreaza, ca cel mai inalt grad de poluare dupa compusii azotului este apa epurata la statia de epurare, care constituie (mg/l): nitrati -74,0, nitriti - 8,0 si ionii de amoniu -7,8 mg/l

2. A fost stabilit, ca gradul de poluare a apei r. Raut este mai inalt in aval de or. Orhei, ceea ce se explica prin deversarea apelor epurate de la statia de epurare amplasata pe deal, si a apei raurorului Ivanos care traverseaza orasul Orhei unde are loc poluarea lui esentiala.

3. Influenta transportului auto asupra poluarii liniamentelor stradale cu nutrienti pe strazile studiate, indica la faptul, ca cel mai inalt grad de poluare are loc la distanta de 1,5 m de la strada, gradul de poluare la distantele de 10 si 20 m, practic este acelasi.

### Bibliografie

1. Bulimaga C., Mogildea V., Bors A., Negara C., Tugulea A., Sciudlova E. Starea ecologica a apelor de suprafata in ecosistemul urban Chisinau // Акад. Л.С. Бергу-135 лет: Сб. научн. ст. Бендеры: Eco-TIRAS, 2011, p.114–117.
2. Burghilea A., Bulimaga C., Kuharuc E., Mogildea V. Impact of waste on soil cover in Chisinau urban ecosystem // Advances in Environmental Sciences – Int. J. of the Bioflux Society, 2013, V. 5(2), p. 239-244. ELSSEDIMA Int. Conf., Cluj-Napoca, 2012, Selected papers, BioFlux.
3. Bulimaga C., Mogildea V., Grabco N., Certan C., Tugulea A., Utilizarea SIG in evaluarea gradului de poluare a apelor riului Bic. Materialele simpozionului international Sisteme informatinale geografice . Editia a XXII-A, Chisinau, 2015, p. 97-102.

## FAUNA DE MAMIFERE MICI (RODENTIA, INSECTIVORA) DIN CURSUL MIJLOCIU SI INFERIOR AL RÂULUI NISTRU ȘI ROLUL LOR ÎN MENȚINEREA FOCARELOR DE LEPTOSPIROZĂ

V. Burlacu<sup>1</sup>, N. Caterinciuc<sup>1</sup>, V. Nistoreanu<sup>2</sup>, A. Larion<sup>2</sup>, S. Gheorghita<sup>1</sup>, T. Cirlig<sup>3</sup>,  
V. Melnic<sup>1</sup>, E. Culibacinaia<sup>1</sup>, V. Postolachi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centrul Național de Sănătate Publică, str. Gh.Asachi 67A, Chișinău 2028, Republica Moldova; biolog@cnspl.md

<sup>2</sup>Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei; vicnistoreanu@gmail.com

<sup>3</sup>Universitatea de Stat din Tiraspol (Chișinău)

**Abstract: Fauna of small mammals (Rodentia, Insectivora) from middle and lower course of Nistru river and its importance in maintenance of leptospirosis foci.** The studies were performed in 2010-2016 in various ecosystems from middle and lower course of Nistru river basin. In total 1407 small mammals from 16 species were registered. The highest diversity was registered in the middle sector of the river (northern zone of the republic). The most abundant and dominant in the studied ecosystems were the species of genus Apodemus. In the epizootic process are involved the species *A.sylvaticus*, *A.flavicollis*, *A.agrarius*, *A.uralensis*, *M.minutus* *M. musculus* and *R.norvegicus* and in the northern zone the process occurred more actively. In small mammal populations

specific antibodies for three leptospira serotypes were determined: *L.icterohaemorrhagiae*, *L.pomona*, *L.canicola*. The obtained data confirm the importance of rodent species as hosts for leptospira and its maintenance in the environment.

### Introducere

Mamiferele mici, în special rozătoarele, sunt grupul cel mai numeros de mamifere din republică. Ele sunt răspândite în toate ecosistemele, inclusiv în cele puternic antropizate, iar speciile euritope sunt, de obicei, și cele mai abundente în diverse tipuri de biotopuri. Dezvoltarea tehnologică și social-culturală a societății (extinderea zonelor urbane și rurale, construcția drumurilor, intensificarea activităților turistice și recreaționale, lucrările agricole etc.) produce modificări mai mult sau mai puțin evidente în ecosistemele republicii, perturbând astfel funcționarea lor normală. Majoritatea speciilor de mamifere mici se adaptează cu succes la aceste modificări și ocupă noi biotopuri.

Mamiferele mici reprezintă rezervorul de bază al unui șir de agenți patogeni care pot provoca maladii grave (ex. tularemia, leptospiroza, febra hemoragică cu sindrom renal etc.) și chiar și decese la om. Gradul mai mare sau mai mic de antropizare a tuturor ecosistemelor republicii favorizează contactul direct sau indirect al faunei de mamifere mici cu omul, creând astfel situații de pericol pentru sănătatea umană.

Leptospiroza este una din maladiile zoonoze cu focalitate naturală având o răspândire largă la nivel mondial, iar persistența agentului cauzal depinde de interațiunile om-animal-ecosistem [8]. Leptospiroza este o problemă interdisciplinară legată de biomedicină, ecologie, mediu, în context social, politic și cultural [9]. Activitățile agricole, de creșterea a animalelor, turismul, activitățile recreaționale și factorii abiotici contribuie la apariția cazurilor de boală la om cu înregistrarea epizootiilor în populațiile de animale [6, 7]. În Republica Moldova rezervorul natural de leptospire îl constituie animalele sălbatice, în special rozătoarele, cărora li se atribuie un rol primordial în menținerea și circulația agentului cauzal cu formarea focarelor naturale și antropogene persistente pentru perioade lungi de timp [4, 5, 10].

Reieșind din actualitatea și importanța temei, scopul lucrării a fost de a elucida unele particularități ecologice ale mamiferelor mici și evaluarea circulației leptospirelor în populațiile acestora din cursul inferior și mijlociu al r. Nistru, cu identificarea focarelor naturale și antropogene de leptospiroză.

### Materiale și metode

Cercetările au fost realizate în anii 2010-2016 în diverse ecosisteme din cursul medial și inferior al r. Nistru. Capturările mamiferelor mici au fost efectuate în zona de Nord și Sud, fiind cuprinse raioanele Ocnița, Șoldănești, Căușeni și Ștefan Vodă în sezonul de primăvară-vară și toamnă. Datele sunt prezentate pentru perioada de toamnă, când efectivul mamiferelor mici este cel mai ridicat. Terenurile selectate au inclus ecosisteme silvice, palustre, agrocenoze, localități rurale, precum și ecotonurile acestora: agrocenoză - biotop palustru, pădure - agrocenoză și pădure - biotop palustru.

Mamiferele mici au fost capturate cu capcane pocnitoare conform metodelor standard [3, 11]. Toți indivizii capturați au fost determinați până la specie, cu excepția speciilor sibile ale genului *Microtus* (*M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis*), numite în lucrare *Microtus* sp. În total au fost instalate 5539 capcane/zi, capturate 1407 mamifere mici. Pentru determinarea anticorpilor specifici către leptospire 1375 indivizi au fost investigați prin metode microbiologice în laboratorul de referință din cadrul Centrului Național de Sănătate Publică.

Datele privind morbiditatea prin leptospiroză în Republica Moldova au fost obținute din Raportul statistic „Privind bolile infecțioase și parazitare” pe anii 2010-2016

Materialul obținut a fost prelucrat statistic cu ajutorul indicilor de capturare (Cc), abundență (A), frecvență (F), diversitate (Shannon, H'), dominanță (Naughton-Wolf, D) și semnificația ecologică (Wa) a speciilor studiate. Analiza statistică și interpretarea grafică a rezultatelor a fost efectuată cu ajutorul programelor Word, Microsoft Excel și BioDiversity Pro.

### Rezultate și discuții

**În zona de Nord** a țării în perioada de studiu au fost instalate 3425 capcane/zi și capturate 934 rozătoare din 16 specii: *Apodemus uralensis*, *A.sylvaticus*, *A.agrarius*, *A.flavicollis*, *Mus spicilegus*, *M.musculus*, *Micromys minutus*, *Rattus norvegicus*, *Cricetulus migratorius*, *Myodes glareolus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus* sp., *Sorex minutus*, *S.araneus*, *Crocidura suaveolens* și *Neomys anomalus*. Majoritatea speciilor sunt larg răspândite în ecosistemele studiate, fapt semnalat și în cercetările anterioare [2].

Cel mai mare indice mediu multianual de capturare a rozătoarelor a fost înregistrat în zona de ecoton: pădure-palustru (34,9%), pădure-agrocenoză (29,5%) și agrocenoze (29,2%). În zona rurală valorile au fost de 26,3%, în biotopul palustru și pădure – 24,8% și respectiv 24,5%.

Cea mai mare diversitate a fost semnalată în biotopurile palustre ( $H'=1,114$ ), în zona de ecoton pădure-agrocenoză (1,024), pădure-palustru (0,719) și agrocenoze (0,778), urmat de pădure (0,699), iar cea mai scăzută diversitate - în grădini din zona rurală (0,477).

În toate biotopurilor studiate spectrul frecvențelor este dominat de speciile genului *Apodemus*. Șoarecele de pădure și șobolanul de câmp sunt cele mai răspândite și prezente în toate biotopurile cercetate cu o frecvență de 100% (tab.1).

*A. sylvaticus* a fost mai abundentă și dominantă doar în ecotonul pădure-agrocenoză ( $A=29,9\%$ ;  $D=52\%$ ), la ecotonul pădure-palustru șoarecele de pădure are o semnificație ecologică caracteristică ( $W_a=9,2\%$ ), în celelalte – o semnificație ecologică constantă ( $W_a=19\%-30,6\%$ ). Șobolanul de câmp a fost abundent și dominant în majoritatea biotopurilor cercetate ( $A=38,2\%-76,2\%$ ;  $D=35,0\%-92,9\%$ ), cu excepția biotopurilor silvice, unde are o semnificație ecologică accesorie ( $W_a=3,7\%$ ), în celelalte fiind constantă ( $W_a=22,1\%-76,2\%$ ). Speciile *A. uralensis* și *A. flavicollis* au fost semnalate în majoritatea biotopurilor cercetate înregistrând o frecvență de 66,7%. *A. flavicollis* a fost cea mai abundentă și dominantă ( $D=67,9\%$ ) în pădure cu o semnificație constantă. Specia are semnificație ecologică constantă și caracteristică la ecoton. Șoarecele de pajiște a avut o abundență scăzută (5,3%-7,7%) în comparație cu speciile din genul *Apodemus*. În majoritatea biotopurilor cercetate a înregistrat o semnificație accesorie ( $W_a=3,5\%-4,8\%$ ), iar la ecotonul pădure-palustru are o semnificație caracteristică (tab.1).

Șoarecele de mișună a fost înregistrat doar în ecotonul pădure-agrocenoză. Șoarecele de casă și șobolanul cenușiu au fost prezente doar în habitatele umede cu o semnificație accidentală. Specia silvicolă *M. glareolus* în pădure și ecotonul pădure-palustru a înregistrat cei mai înalți indici de abundență cu o semnificație caracteristică ( $W_a=13,2\%-18,7\%$ ).

*M. minutus* ( $F=33,3\%$ ), specie rară inclusă în Cartea roșie a Moldovei (2015), precum și *C. migratorius* ( $F=50,0\%$ ) și *A. terrestris* ( $F=16,7\%$ ), au avut o abundență redusă în ecosistemele palustre și la ecotonul pădure-agrocenoză, cu o semnificație accidentală ( $W_a=0,2\%-0,7\%$ ).

**Tabelul 1. Abundența (%) și semnificația ecologică (%) a speciilor de mamifere mici în ecosistemele din zona de nord a Republicii Moldova în perioada anilor 2010-2016**

Nr.	Specie	pădure		agrocenoza		palustru		rural		ecoton pădure-palustru		ecoton pădure-agro	
		A	Wa	A	Wa	A	Wa	A	Wa	A	Wa	A	Wa
1.	<i>A. uralensis</i>	0	0	6.3	4.2	7.7	5.2	0	0	5.3	3.5	7.3	4.8
2.	<i>A. sylvaticus</i>	30.6	30.6	27.1	27.1	19.0	19.0	19.0	19.0	9.2	9.2	29.9	29.9
3.	<i>A. flavicollis</i>	37.3	24.9	10.4	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5	9.6	18.1	12.1
4.	<i>A. agrarius</i>	3.7	3.7	51.0	51.0	52.1	52.1	76.2	76.2	38.2	38.2	22.1	22.1
5.	<i>M. musculus</i>	0	0	0	0	3.5	0.6	0	0	0	0	0	0
6.	<i>M. spicilegus</i>	0	0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	3.3	0.6
7.	<i>M. minutus</i>	0	0	0	0	2.1	0.7	0	0	0	0	0.6	0.2
8.	<i>R. norvegicus</i>	0	0	0	0	3.5	0.6	0	0	0	0	0	0
9.	<i>C. migratorius</i>	0	0	1.0	0.5	0.7	0.4	0	0	0	0	0.3	0.2
10.	<i>M. glareolus</i>	28.0	18.7	0	0.0	0.7	0.5	0	0	19.7	13.2	17.2	11.5
11.	<i>A. terrestris</i>	0	0	0	0	1.4	0.2	0	0	0.0	0	0	0
12.	<i>Microtus sp.</i>	0	0	4.2	2.8	5.6	3.8	0	0	11.8	7.9	0.9	0.6
13.	<i>S. minutus</i>	0	0	0.0	0	0.7	0.2	0	0	0.0	0	0.3	0.1
14.	<i>S. araneus</i>	0.4	0.2	0.0	0	2.1	1.1	0	0	1.3	0.7	0	0
15.	<i>C. suaveolens</i>	0.0	0	0	0	0.0	0.0	4.8	0.8	0	0	0	0
16.	<i>N. anomalus</i>	0	0	0	0	0.7	0.1	0	0	0	0	0	0
Indicele Shannon		0.699		0.778		1.114		0.477		0.719		1.024	
Indicele de capturare		24.5		29.0		24.7		26.3		34.5		29.4	

În perioada de studiu în sectorul medial al râului Nistru din 16 specii de mamifere mici la 6 (*A. uralensis*, *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius*, *M. minutus*, *R. norvegicus*) s-au evidențiat rezultate pozitive la leptospire, cea ce denotă o diversitate mare de specii implicate în procesul epizootic. Activizarea epizootiilor în populațiile mamiferelor mici are loc în biotopurile palustre și în zona ecotonului pădure-palustru, constituind o pondere de 5,6% și respectiv 5,3% din numărul total de animale investigate, în agrocenoze - 2,1% și în pădure – 0,4% (fig.1).

Din numărul total de mamifere mici semnalate cu rezultate pozitive șobolanului de câmp îi revine o pondere de 55%, iar diseminarea leptospirelor este înregistrată în ecosistemul palustru, pădure și ecotonul pădure-palustru. La *R. norvegicus* sa înregistrat o pondere de 15%, fiind responsabil de activizarea focarului de leptospiroză în ecosistemul palustru. Speciilor *A. uralensis* și *A. flavicollis* le revine o pondere egală de infectare cu leptospire (a câte 10%), menținând procesul epizootic în agrocenoze și la ecotonul pădure-palustru. În ecotonul pădure-agrocenoză agentul cauzal al leptospirelor este menținut de *A. sylvaticus* și *M. minutus*, constituind o pondere - a câte 5% din numărul total de mamifere mici cu rezultate pozitive. La mamiferele mici determinate cu leptospire sa evidențiat prezența a 3 serotipuri (*Leptospira icterohaemorrhagiae*, *L. pomona*, *L. canicola*).

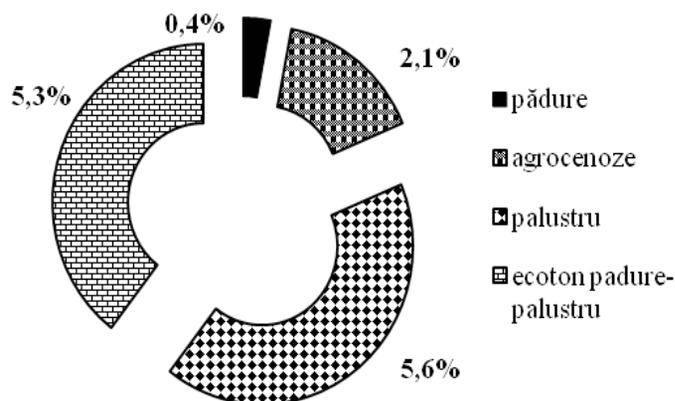


Figura 1. Ponderea leptospirelor determinate în populațiile mamiferelor mici din cursul medial al râului Nistru, zona de nord a Republicii Moldova în perioada anilor 2010-2016

În zona de Sud au fost instalate 2114 capcane/zi și capturați în total 473 de indivizi, aparținând la 12 specii, dintre care 6 din fam. Muridae, 2 fam. Cricetidae și 4 din fam. Soricidae (tab. 2). O diversitate similară a fost înregistrată în studiile anterioare [1].

În pădure comunitatea de mamifere mici este dominată de *A.flavicollis* ( $D=80,3\%$ ) și o frecvență de 50%, iar *A.sylvaticus* a înregistrat o abundență de 36,3%, constatându-se o prezență constantă pentru ambele specii ( $W_a=27,5\% - 30,2\%$ ). Indicele multianual de capturare în biotopul menționat a fost de 20,5%, indicele de diversitate - 0,602 (tab.2).

Tabelul 2. Abundența (%) și semnificația ecologică (%) a speciilor de mamifere mici în ecosistemele din zona de sud a Republicii Moldova în anii 2010-2016

Nr.	Specie	pădure		agrocezoză		palustru		rural		ecoton agro-palustru		ecoton pădure-agro	
		A	Wa	A	Wa	A	Wa	A	Wa	A	Wa	A	Wa
1	<i>A. uralensis</i>	0	0	28.0	14.0	68.2	34.1	0	0	0	0	15.5	7.7
2	<i>A. sylvaticus</i>	36.3	30.2	28.0	23.3	22.7	18.9	0	0	66.7	55.6	36.3	30.2
3	<i>A. flavicollis</i>	55.0	27.5	36.0	18.0	0	0	0	0	0	0	17.3	8.6
4	<i>A. agrarius</i>	3.8	1.9	0		0	0	0	0	3.3	1.7	6.7	3.3
5	<i>M. musculus</i>	0	0	4.0	2.0	4.5	2.3	100	50	0	0	0	0
6	<i>M. spicilegus</i>	0	0	4.0	1.3	0	0	0	0	0	0	4.2	1.4
7	<i>M. glareolus</i>	5.0	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	7.0	2.3
8	<i>Microtus sp.</i>	0	0	0	0	0		0	0	16.7	5.6	6.0	2.0
9	<i>S. minutus</i>	0	0	0	0	4.5	2.3	0	0	3.3	1.7	2.8	1.4
10	<i>S. araneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5.0	1.7	2.8	0.9
11	<i>C. suaveolens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1.7	0.6	1.4	0.5
12	<i>C. leucodon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0.6	0	0
Indicele Shannon		0.602		0.699		0.612		-		0.845		1.021	
Indicele capturare		20.5		17.2		18.0		10.0		34.7		22.5	

La ecotonul agrocezoză-palustru s-au înregistrat cele mai mari valori ale indicelui multianual de capturare (34,7%), indicele Shanon a fost de 0,845. Specia *A.sylvaticus* a fost cea mai abundentă și dominantă (56,7%), cu o semnificație constantă. Cel mai scăzut indice de abundență i-a revenit speciei *A.agrarius* cu o semnificație accesorie. *Microtus sp.* are o abundență de 16,7%, cu o semnificație caracteristică și o frecvență de 33,3%. Chițcanii, la fel ca în celelalte biotopuri cercetate, înregistrează densități scăzute (tab.2).

La ecotonul pădure-agrocezoză indicele mediu multianual de capturare a fost de 22,5%, indicele Shanon 1,02. Abundența și dominanța cea mai mare îi revine șoarecelui de pădure ( $D=53,5\%$ ), *A.flavicollis* a constituit 17,3% și *A.uralensis* – 15,5%. *M.glareolus* (7%) și *Microtus sp.* (6%) au o semnificație accesorie.

În biotopurile palustre, agrocezoze și zona rurală indicele multianual de capturare a constituit 17,8%, 18,6% și 10% respectiv. În agrocezoze speciile cele mai abundente au fost *Apodemus*, în palustru *A.uralensis*, iar în zona rurală sa înregistrat doar o singură specie sinantropă - *M.musculus*. O abundență scăzută a fost înregistrată și pentru *M.spicilegus* și *S.minutus* în biotopurile menționate (tab.2).

În zona inferioară a râului Nistru în procesul epizootic sunt implicate speciile *A. flavicollis* și *M. Musculus*, fiind determinate cu portaj de leptospire în limitele biotopurilor silvice, ecotonul pădure-agrocezoză și zona rurală,

unde activitățile omului sunt frecvente. Din numărul total de rozătoare cu rezultate pozitive la leptospire cea mai înaltă pondere a fost semnalată la *A. flavicollis* constituind 75%, iar la *M. musculus* - 25%.

În zona rurală în procesul epizootic a fost implicată specia *M. musculus*, constituind o pondere de 50% din numărul total de animale investigate, în pădure a fost de 2,5% și în ecotonul pădure-agrocenoză - 0,4%. Din numărul total de mamifere mici investigate anticorpi specifici către leptospire în zona inferioară a râului Nistru a fost determinate în 1,1% probe, fiind evidențiată circulația serotipului - *L. icterohaemorrhagiae*.

În sistemul de supraveghere a bolilor transmisibile, pe parcursul anilor 2010-2016 au fost raportate 51 cazuri de leptospiroză (raport statistic „Privind bolile infecțioase și parazitare”).

### Concluzii

A fost evidențiată o diversitate mai mare a populațiilor de mamifere mici în zona mijlocie a râului Nistru (16 specii) în comparație cu zona inferioară a râului Nistru (12 specii). Speciile din genul *Apodemus* sunt atestate ca specii dominante și subdominante în diverse tipuri de ecosisteme în bazinul râului Nistru.

În procesul epizootic sunt implicate speciile *A. uralensis*, *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius*, *M. minutus*, *M. musculus* și *R. norvegicus*. La populațiile mamiferelor mici sau determinat anticorpi specifici către 3 serotipuri de leptospire (*L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona*, *L. canicola*).

Datele obținute confirmă importanța speciilor determinate cu portaj de leptospire drept gazde ce mențin agentul etiologic al leptospirelor în mediul ambiant. S-a atestat circulația leptospirelor în populațiile de rozătoare, favorizând implicarea unui număr mare de specii și menținând un risc înalt de contractare a leptospirelor pentru populația din aceste zone, în special în cea de nord.

Studiul a fost efectuat în cadrul contractului de colaborare între Institutul de Zoologie al A.Ș.M. și Centrul Național de Sănătate Publică și în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F, realizat la Institutul de Zoologie al A.Ș.M.

### Bibliografie

1. Burlacu V., Caraman N., Gheorghita S., Nisteanu V., Larion A., Cîrlig T., Cîrlig V., Postolachi V. Faunistic and ecological peculiarities of small mammals (Mammalia: Rodentia, Insectivora) from the Southern zone of the Republic of Moldova. DROBETA, Științele Naturii, XXIV/2014, p. 161–166.
2. Burlacu V., Nisteanu V., Larion A., Caterinciuc N. Particularitățile faunistice și ecologice ale micromamiferelor în zona de nord a Republicii Moldova. Acad. L. Berg – 140 years: Collection of Sci. Articles. Bendery: Eco-TIRAS, 2016. P. 65-68.
3. Chicu V., Gheorghita S., Burlacu V., Guțu A., Culibacinaia E., Melnic V., Nisteanu V., Larion A. Colectarea, evidența și pronosticarea numărului mamiferelor mici în anumite teritorii. Indicație metodică. Chișinău, 2012, 52 pp.
4. Gheorghita S., Chicu V., Burlacu V., Beneș O., Guțu A., Melnic V., Culibacinaia E. Monitorizarea circulației leptospirelor în populația micromamiferelor – ca element al supravegherii epidemiologice a leptospirozei. Materialele conferinței Științifico-Practice cu participare internațională, Chișinău, 2009, p.212-216.
5. Gheorghita S., Chicu V., Nisteanu V., Burlacu V., Guțu A., Melnic V., Culibacinaia E., Beneș O. The role of micromammals in maintenance the leptospirosis foci in the Republic of Moldova. Craiova, Științele naturii, XXV/2009, p. 291-296.
6. Mughini-Gras L., Bonfanti L., Natale A., Comin A., Ferronato A., LA Greca E., Patregnani T., Lucchese L., Marangon S. Application of an integrated outbreak management plan for the control of leptospirosis in dairy cattle herds. Epidemiol. Infect. 2013;142:1172–1181. doi: 10.1017/S0950268813001817.
7. Storck C.H., Postic D., Lamaury I., Perez J.M. Changes in epidemiology of leptospirosis in 2003–2004, a two El Niño Southern Oscillation period, Guadeloupe archipelago, French West Indies. Epidemiol. Infect. 2008;136:1407–1415. doi: 10.1017/S0950268807000052
8. Terpstra W. Human Leptospirosis: Guidance for Diagnosis, Surveillance and Control. World Health Organization; Geneva: 2003.
9. Vinetz J. M., B. A. Wilcox, A. Aguirre, et.al. Beyond disciplinary boundaries: Leptospirosis as a model of incorporating transdisciplinary approaches to understand infectious disease emergence. EcoHealth, 2005, Vol.2, p. 291–306.
10. Белоус А.М., Михайленко А.Г., Унтура А.А. Некоторые вопросы Природной очаговости лептоспирозов в Молдавской С.С.Р. XII Всесоюз. конф. природной очаговости болезней. 1989.
11. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. Изд. Сов. наука, 1949. 602 с.

# К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ НОГОХВОСТОК (COLLEMBOLA: HEXAPODA) ЗАПОВЕДНИКА ЯГОРЛЫК

Галина Бушмакиу

Институт зоологии АН Молдовы, Кишинэу 2028, ул. Академией, 1  
e-mail: bushmakiu@yahoo.com

## Введение

Заповедник Ягорлык был создан в 1988 для охраны водных и наземных экосистем бассейна реки Днестр. Под заповедную территорию были отведены участки Ягорлыкской заводи, рек Ягорлык и Сухой Ягорлык, а также участок склона вдоль берега Днестра, прорезанные многочисленными оврагами и промоинами. Заповедник расположен в пределах Дубоссарского района, в 12 км севернее г. Дубоссары (47°22'N 29°12'E). Известняковые склоны охраняемой территории покрыты степной растительностью и зарослями древеснокустарниковых пород интродуцентов таких как акация белая, айлант высокий, клен ясенелистный и свидина высаженных на местах ранее существовавших здесь, пушистодубово-скумпиевых гырнецов. Ягорлыкская заводь – искусственно созданный водоем, возникший при затоплении Дубоссарского водохранилища в 1955 приустьевой части притока Днестра – р. Ягорлык, и ее поймы [1].

## Материалы и методы

Фаунистический материал был собран в заповеднике Ягорлык на протяжении нескольких лет: 3.V.2006, 9.VII.2012, 17.IX.2013, 19.XI.2014, 24.IV.2016, 26.VII.2017. Пробы отбирались в прибрежной зоне, под ивами, в разлагающихся пнях, мхах, лесной подстилке и верхнем почвенном горизонте. Всего было отобрано более 40 сборных проб, состоящих из 4 повторностей. Почвенные пробы отбирались в течение всего года, включая холодный период года, наиболее благоприятный для развития наибольшего числа видов коллембол, благодаря наличию влаги в почве.

Выгонку коллембол из субстрата проводили методом флотации [6]. Фиксацию осуществляли в 96° спирте, постоянные препараты изготовляли в жидкости Marc Andre II. Видовую принадлежность устанавливали используя микроскоп LEICA 2500 и серию определителей “Synopses on Palaearctic Collembola” [2,7,9,10,11], а также определитель [8].

## Результаты и обсуждения

В результате проведенных в заповеднике Ягорлык исследований выявлено всего 63 вида коллембол относящихся к 53 родам и 14 семействам. Наиболее многочисленными оказались семейства Isotomidae — 10 родов и 13 видов, Entomobryidae — 6 родов и 12 видов, Tullbergiidae — 5 рода и 10 видов, Neanuridae — 6 родов и 7 видов, Hurogastruridae — 5 родов и 6 видов, Onychiuridae — 3 родов и 6 видов, Katiannidae — 1 род и 2 вида. Остальные семейства Tomoceridae, Oncopoduridae, Cyphoderidae, Sminthuridae, Sminthuridae, Neelidae и Bourletiellidae были представлены одним родом и одним видом.

Семейство *Isotomidae* отличалось наибольшим видовым разнообразием. Среди выявленных видов *Isotoma anglicana* Lubbock, 1862, *Isotoma viridis* Bourlet, 1839, *Isotomiella minor* (Schaffer, 1896), *Isotomodes productus* (Axelson, 1906), *Isotomurus palustris* (Muller, 1776), *Folsomia candida* Willem, 1902, *Folsomia manolachei* Bagnall, 1939, *Folsomides angularis* (Axelson, 1905), *Folsomides parvulus* Stach, 1922, *Hemisotoma thermophila* (Axelson, 1900), *Parisotoma notabilis* (Schdffer, 1896), *Proisotoma minuta* (Tullberg, 1871) и *Scutisotoma* sp. Последний вид является наиболее интересным и предположительно новым для науки. Для его описания необходим сбор дополнительного материала.

Наиболее крупными, ярко окрашенными, являются виды относящиеся к семейству Entomobryidae: *Orchesella albofasciata* Stach, 1960, *Orchesella multifasciata* Stscherbakow, 1898, *Entomobrya marginata* Tullberg, 1871, *Entomobrya multifasciata* (Tullberg, 1871), *Lepidocyrtus paradoxus* Uzel, 1890, *Pseudosinella alba* (Packard, 1873), *Pseudosinella imparipunctata* Gisin, 1953, *Pseudosinella horaki* Rusek, 1985, *Pseudosinella moldavica* Gama, Buşmachi, 2002, *Heteromurus major* (Moniez, 1889), *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835) и *Willowsia nigromaculata* (Lubbock, 1873). Последний вид чаще всего встречается в подстилке сосновых лесопосадок, а *Orchesella albofasciata* и *Lepidocyrtus paradoxus* предпочитают влаголюбивые растения прибрежной зоны.

Виды семейства Tullbergiidae, наиболее мелкие, глубокопочвенные формы, среди которых доминировал в основном один род представленный 6 видами: *Measaphorura critica* Ellis, 1976, *Mesaphorura hylophila* Rusek, 1982, *Measaphorura italica* (Rusek, 1971), *Mesaphorura krausbaueri* Borner, 1901, *Mesaphorura macrochaeta* Rusek, 1976, *Mesaphorura sylvatica* (Rusek, 1971), за ним следовали три рода, имеющие по одному виду каждый: *Doutnacia xerophila* Rusek, 1974, *Jevania weinerae* Rusek, 1978 и *Metaphorura affinis* (Borner, 1902).

Семейство Neanuridae объединяет в основном любителей разлагающейся древесины, среди которых были представители пяти родов: *Deutonura albella* (Stach, 1920), *Neanura moldavica* Buşmachiу, Dehargveng, 2008, *Endonura grasilirostris* Smolis, Skarzynski, Pomorski, Kaprus, 2007, *Micranurida pygmaea* Börner, 1901, *Pseudachorutes parvulus* Börner, 1903 и *Pseudachorutes patensis* Rusek, 1973. Один вид данного семейства, а именно, *Anurida ellipsoides* Stach, 1920 является типичным обитателем прибрежной зоны водных экосистем.

Отличительной чертой видов семейства Hypogastruridae является их среда обитания. Часть видов предпочитают подстилку среди них *Ceratophysella engadinensis* (Gisin, 1949), *Microgastrura duodecimoculata* Stach, 1922, *Schoettella ununguiculata* (Tullberg, 1869), другая группа видов отдаёт предпочтение мхам *Xenylla brevisimilis brevisimilis* Stach, 1949, *Xenylla maritima* Tullberg, 1869, а *Willemia intermedia* Mills, 1934 является типичным почвенным видом.

Семейство Onychiuridae объединяет бесцветные, червеобразные виды, типичные представители почвенных горизонтов, среди которых выявлены *Protaphorura armata* (Tullberg, 1869), *Protaphorura cancellata* (Gisin, 1956), *Protaphorura pannonica* (Haybach, 1960), *Protaphorura sakatoi* (Yosii, 1966), *Orthonychiurus rectopapillatus* (Stach, 1933) и *Micraphorura uralica* (Khanislamova, 1986).

Оставшиеся три семейства Tomoceridae, Oncopoduridae и Cyphoderidae представлены одним видом каждое, а именно *Tomocerus vulgaris* (Tullberg, 1871), *Oncopodura crassicornis* Shoebbotham, 1911 и *Cyphoderus bidenticulatus* (Parona, 1888) соответственно.

Коллемболы имеющие шарообразное тело были представлены пятью семействами, два вида из которых *Sminthurinus bimaculatus* Axelson, 1902, *Sminthurinus elegans* (Fitch, 1863) относятся к семейству Katiannidae, другие виды такие как *Caprainea marginata* (Schott, 1893), *Sphaeridia pumilis* (Krausbauer, 1898), *Neelus murinus* Folsom, 1896 и *Bourletiella* sp. являются представителями семейств Sminthuridae, Sminthurididae, Neelidae и Bourletiellidae соответственно.

Зоогеографический анализ позволил выявить преобладание широкораспространённых видов, из них 30,1 % имеют космополитическое распространение, 25,4 % известны в Европе, 17,5 % встречаются в Палеарктике, 12,7 % Голарктике, 4,7 % средиземноморских и 7,9 % видов имеют узкий ареал, будучи описанными из Молдовы или Крыма.

Сравнивая видовое разнообразие коллембол заповедника Ягорлык с другими охраняемыми территориями такими как Rudi-Arioneşti [3], заповедники Codrii [4] и Plaiul Fagului [5] в каждом из которых выявлено больше ста видов, следует отметить, что представленный список является неполным, предварительным и при дальнейшем изучении может быть значительно расширен, так как заповедник богат широким спектром экосистем, включая водную, лесопосадки с различными видами древесной растительности, известняковые склоны и овраги.

### Выводы

Предварительный анализ видового разнообразия заповедника Ягорлык позволил выявить 63 вида коллембол относящихся к 53 родам и 14 семействам. Представленный список видов считаем предварительным и при дальнейшем изучении может быть значительно расширен, так как в заповедник является уникальным и охватывает широкий спектр экосистем, включая различные виды лесопосадок (ивы, сосны, акации и др.) с разлагающимися пнями и древесиной покрытой мхами, известняковые склоны и овраги, а также прибрежную водную растительность. Об уникальности заповедника можно судить по наличию редких видов описанных с территории Молдовы таких как *Neanura moldavica* и *Pseudosinella moldavica*, присутствию описанного с Крымского полуострова вида *Endonura grasilirostris*, и по наличию уникальных видов таких как *Microgastrura duodecimoculata* Stach, 1922 и *Scutisotoma* sp. для которых заповедник Ягорлык является единственным местонахождением.

Работа выполнена в рамках проекта 15.817.02.12F, а полевые сборы 2017 года - при финансовой поддержке фонда «Мирча Чухрий».

### Список литературы

1. Заповедник «Ягорлык». Подгот.: И.Д. Тромбицкий, Т.Д. Шарапановская. Тирасполь: EcoTIRAS, 2006. 170 с.
2. Bretfeld G. 1999. *Symphyleona*. In: Dungen W. (Ed.) Synopses on Palaearctic *Collembola*. Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseum. Görlitz, 71 (2): 318pp.
3. Buşmachiу G. 2017. Preliminary data on Collembola (Hexapoda) from the Rudi-Arionesti. Landscape Reserve. Marisia. Studii şi materiale. Ştiinţele Naturii. Târgu Mureş, (in print).
4. Buşmachiу G. 2015. Survey of Collembola (Hexapoda) of the Codrii Reserve. Simpozion internaţional „Preocupări recente în cercetarea, conservarea şi valorificarea patrimoniului cultural”. Marisia. Studii şi materiale. Ştiinţele Naturii. V. 35. Târgu Mureş: 82-94.
5. Buşmachiу G. 2010. New records on Collembola (Insecta) from the „Plaiul Fagului” State Nature Reserve. Muzeul Olteniei, Craiova. Studii şi comunicări. Ştiinţele Naturii. 26(1): 100–102.

6. Buşmachi G., Bedos A., Deharveng L. 2015. Collembolan species diversity of the calcareous canyons of the Republic of Moldova. *ZooKeys*, 506. P. 95-108.
7. Dunger W., Schlitt B. 2011. *Synopses on Palaearctic Collembola. Tullbergiidae*. *Soil Organisms*, 83(1): 168pp.
8. Fjellberg A. 1998. *The Collembola of Fennoscandia and Denmark. Part I: Poduromorpha*. *Fauna Entomologica Scandinavica*. 15: 1-184.
9. Jordana R. 2012. *Synopses on Palaearctic Collembola. Capbryinae & Entomobryini*. Volume 7/1. *Soil Organisms*, 84(1): 390pp.
10. Potapov M. 2001. *Synopses on Palaearctic Collembola. Isotomidae*. *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums. Görlitz*, 73(2): 603pp.
11. Thibaud J.-M., Schulz H.-J., Gama Assalino M. M. 2004. *Synopses on Palaearctic Collembola, Hypogastruridae*. *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums. Görlitz*, 75(2): 287pp.

## PE URMELE RÂULEȚULUI BĂLȚATA

**Petru Vinari**

*A.O. Parcurile Viitorului*

*mun. Chişinău, 2044, str. M. Sadoveanu 2/1, ap. 84*

*Tel. (+373)68693818, Email: Parcurile.viitorului@gmail.com*

### Introducere

Unul din râulețele mici care alimentează fluviul Nistru cu apă, este râul Bălța. Pe parcurs el s-a numit și Frumușica, Tohatin și tot așa mai departe, în dependență de localitatea prin care trecea. Ca orice râu, din vechi timpuri, acesta îndeplinea nevoile oamenilor de adăpare a animalelor, spălat, irigare, scăldat, pescuit, etc. Astfel, oamenii erau mândri că la ei în localitate sunt izvoarele și trece râul, numind resursa cu numele localității. Dar izvoare sunt multe. Bazinul hidrografic al râului având 153.9 km<sup>2</sup>, lungimea lui este de doar 27.5 km. La Nord-Vest este amplasat bazinul râului Ichel iar la Sud – râul Bâc. În calea râului sunt amplasate 3 mari iazuri și de mai multe ori cursul este artificial re-direcționat în diferite scopuri. Astfel râul începea cândva din Stăuceni, acum re-începe din Tohatin, ajunge la Budești, Bălța, Bălăbănești și Cimișeni, apoi râul se scurge în Nistru.

### Metode

Scopul acestei lucrări este descrierea activității proiectului „Plantăm fapte bune în Moldova” din cadrul Asociației Obștești „Parcurile Viitorului” cât și prezentarea metodelor și planului de idei a funcționării Consiliului Sub-Bazinal Bălța. Grupul de inițiativă „Plantăm fapte bune în Moldova” s-a alăturat proiectului „Managementul râurilor mici din Republica Moldova conform standardelor Uniunii Europene” în luna februarie, prin organizarea directă a evenimentului de plantare a arborilor pe bază de voluntariat, desfășurat în luna martie 2017 în comuna Tohatin. Atunci am comunicat cu Vladimir Ursu de la Asociația Obștească „Renașterea Rurală” și Ilie Trombițki de la „Eco-Tiras”, care ne-au propus colaborarea în contextul proiectului Managementul râurilor mici din Republica Moldova conform standardelor Uniunii Europene”. Așa dar terenul a fost plantat iar astfel a început interesul de a cerceta situația râului în expediții și în primării. În așa mod, multiplele expediții de la Stăuceni până la Nistru, prin toate localitățile parcurse de râu, va fi baza celor descrise în această lucrare.

### Stăuceni

Primele izvoare ale acestui râu, precum spuneam, sunt în Stăuceni, acolo unde paralel cu râul, a rămas o fâșie forestieră care începe acolo și continuă în direcția curgerii râului, din păcate fără stoc de apă permanent. La momentul dat, râul nu figurează în documentația și standartizările primăriei localității, respectiv, majoritatea izvoarelor sunt captate, altele secate. De asemenea albia râului este exploatată în scopuri agricole dar localnicii au mărturisit că în timpul ploii, se produc scurgeri de la unitatea de pompare a apei menajere din sistemul de canalizare.

În lunile iunie-iulie, în expedițiile din Stăuceni, am cunoscut-o pe doamna Vera Cuzmenco, fosta profesoare de biologie și geografie din sat. Dumneaei, în cadrul gimnaziului nr.80 din Stăuceni, a coordonat clubul ecologic „Clopoțel” al organizației obștești „Unda Verde” a Mișcării Ecologice din Moldova. Ea și ne-a arătat amplasarea unor izvoare rămase publice și situația la zi a albiei și luncii râului. Dumneaei de asemenea, a contribuit pentru amenajarea izvorului „Sălciara” împreună cu elevii și părinții lor în timpul când era profesoară. Acum dumneaei este bibliotecară la școala primară din localitate dar tare speră ca prin implicare ei, acest râu să recapete viață.

Tot la Stăuceni l-am cunoscut și pe Tom Harvey, voluntarul „Corpul Păcii” care fiind horticultor și pasionat de vegetație și mediu, a fost dornic să ne ajute. Ulterior după convorbirile de rigoare cu mentorii lui, am decis că putem conlucra împreună în vederea reabilitării acestui râu prin plantarea copacilor și prin activizarea comunității în direcția conștientizării existenței acestui râu și protejării lui.

Prin Stăuceni, râul totuși este tras printr-un canal cu maluri de beton, în segmentele cu mai multă vegetație,

acumulându-se gunoi de calibru mare și mediu, care deja compune basorelieful următoarelor maluri. Această situație continuă și concomitent cu terenurile agricole pe malurile râului, după ce ieșim din Stăuceni și intrăm în localitatea situată în zonă înainte de Stăuceni și anume, comuna Buruiana. Acum acolo sunt situate vilele oamenilor care au fost repartizate împreună cu grădinile în lunca și albia râului, astfel unele din izvoare nimerind la oameni pe teren. Aceste izvoare au fost captate și direcționate pentru uz comunal, iar râul s-a lipsit de stocul de apă de la mai multe izvoare. La sfârșitul localității, stocul de apă practic dispare. Totuși, în acea zonă s-au mai păstrat surse de apă potabile, acestea fiind mai depărtate de la locurile populate și vizitate mai rar. Am aflat de la localnici de asemenea că zona umedă a râului, în anii 90 a fost astupată cu 900 de tone de sol din locul unde se defrișa pădurea concomitent. Această situație a fost de observat doar pe o zonă a albiei râului, fiind un exemplu suficient de convingător pentru a înțelege prioritizarea zonei de către Autoritățile Publice Locale și cetățeni. Tot ciobanul care păștea căprile din Stăuceni, ne-a spus că el păștea căprile nu în albia râului care era zonă umedă, ci în „grădinile abandonate”. Aparent grădinile erau planuite până în următoarea localitate după Stăuceni, unde ar fi curs râul, dacă n-ar înceta.

### **Buneț**

La Buneț prima dată am fost în luna mai, când domnul Vlad Garaba, președintele Mișcării Ecologice Urbană, ne-a oferit mai multe detalii despre situația râului în segmentul localității Buneț. Am mers împreună cu el la locul unde cândva lățimea râului era peste 5 metri, dar după apariția vilelor și a grădinilor, porțiunea pe unde curgea râul, este folosită cu scop agricol. În alte părți, stuful mai crește la suprafața solului. Cert e faptul că în Buneț apa vine doar din apeductul urban. Nici o pânză freatică nu aduce apă potabilă în sat. Localnicii spun că în perioada de timp când aceștea beneficiau de râu, oamenii se foloseau de el activ, acum toți au apă la robinet.

### **Tohatin**

La Tohatin am ajuns în luna februarie, atunci când am apelat la prietenii de la Asociația Obștească „Renașterea Rurală”. Cu această echipă, ne-am cunoscut și am colaborat încă în 2015 când am organizat prima acțiune „Plantăm fapte bune în Moldova”. Așa dar, acolo am fost duși la un teren care a suferit în urma alunecărilor dar care a fost terasat, oprit printr-un zid subteran și amenajat un sistem de drenaj pentru a focaliza apa izvoarelor ce au provocat alunecările în primăvara anului 2016. Astfel, din bugetul de stat a fost cheltuită suma de 18 milioane de lei de către Autoritățile Publice Locale - APL, iar lucrările s-au încheiat în vara 2017. De asemenea, în toamna anului 2016, reprezentanții APL au plantat puiți de salcie și plop pe o porțiune de 1 hectar din terenul de 5 hectare. După lucrări, terenului i-a revenit un alt sol, străin locației, acesta fiind adus pentru terasare. De asemenea pe 2 porțiuni ale terenului, creșteau 2 gunoiști stihinice. Una din ea era de mai mult timp, a 2-a fiind reușit oprită de către APL și de către implicarea grupului Hai Moldova și Clubului Ecologist la salubritatea zonei înainte de plantare. Eventual i-am rugat pe reprezentanții primăriei să-i convingă pe oameni să nu folosească terenul ca spațiu de stocare a gunoiului. În aceeași perioadă, am înțeles că acel teren este înconjurat de copacii din componența fâșiei forestiere care se întinde de la Stăuceni. Astfel, prin plantarea copacilor, noi vom introduce terenul în această fâșie. De aici ne-a venit și ideea de a contribui la apariția coridoarelor ecologice pentru a conserva și crea habitatul speciilor de animale, păsări, insecte, etc, care ar fi conectate cu coridoarele verzi ale zonei rurale și urbane. Chiar am creat și o viziune asupra municipiului Chișinău în acest sens. În cele din urmă, după renunțarea la o porțiune a terenului din cauza amplasării țarcului pentru bovine și amânarea evenimentului, pe 25 martie 2017, împreună cu un număr de angajați a companiilor care au fost de acord să ne sponsorizeze campania, organizații non-profit, voluntari, localnici și elevi al școlii din Tohatin, am plantat peste 3000 de arbori și arbuști.

Conform solului, am plantat diferite specii. Pe terasele lutoase am plantat salcâmi, pe panta între terase – măcieși și porumbrele. Mai jos – vișin sălbatic, frasin, arțar, iar între ei lemn cânesc și sânger. Mai aproape de zona umedă care se formează la cel mai jos punct al terenului, dar pe care n-am putut planta din cauza porțiunii de deplasare a bovinelor, am plantat plopi. Aproape de terenul care a fost gunoiște, am plantat mesteceni, ei fiind învecinați de alți mesteceni mai maturi, De asemenea am plantat tei și arțari. Am avut o schemă de plantare pentru puiți majori de 1-2 m care au fost plantați la o distanță de +/- 5 metri. La acțiune au participat peste 250 de oameni iar noi am continuat activitățile. Am aplicat la un proiect pentru dezvoltarea liderilor de comunitate și alocarea unui grant pentru un proiect pilot desfășurat în comunitate. Este vorba de programul ViabilityNet 3.0 pentru Europa Centrală și de Est.

Astfel, pe parcursul 2017-2018, comunitatea din Tohatin va participa la un set de activități menite să atragă atenția comunității la situația mediului din întreaga lume, situația mediului din localitatea și vecinătățile lor pentru a face o evaluare a oportunităților și amenințărilor. Iar prin conlucrare la plantarea copacilor în locurile libere pe terenul plantat de noi, sperăm ca oamenii să îndrăgească interacțiunea comună și contribuția voluntară pentru îmbunătățirea condiției mediului din spațiu comunitar. Ne propunem ca la finalul proiectului, să putem conlucra cu un grup de persoane care ar avea interesul să aibă grijă de teritoriul plantat după ce vom continua plantările în alte localități. De asemenea, sperăm să replicăm reușitele acestui proiect și în alte localități.

## **Budești**

În Budești începe stocul de apă de suprafață a râului. Acolo am ajuns chiar înainte de Tohatin. În Budești am desfășurat în 2014 un set de ore educative cu copiii din 6 clase din liceul din sat, referitor la responsabilitatea lor să limiteze cantitatea de gunoi produsă și stocarea corectă a deșeurilor. Împreună cu copiii am făcut și o activitate de salubritate timp de câteva ore, predominant în lunca râului, de unde am strâns o remorcă de gunoi. Apoi ne-am întors acolo la fel în februarie 2017 când am cerut APL să ne aloce un loc unde am putea planta arbori. Ne-a fost prezentat un loc însă dintr-un set de motive, trebuia să mergem la Tohatin mai întâi, pentru a reveni la Budești în aprilie, la prima adunare a câtorva membri a Consiliului Sub-Bazinal Bălțata, aflat în formare pe atunci. Atunci au venit colegii noștri de la Institutul independent de probleme de mediu din Germania (UfU) dar și reprezentanți de la primăria Tohatin, Budești și Bălăbănești, Cimișeni, „Apele Moldovei” și alții. Domnul Roman Corobov, a prezentat un studiu referitor la schimbările climatice și efectele lor asupra râului Bălțata, redactat pe baza datelor de la postul meteorologic din Bălțata. Ideia consta în faptul că stocul de apă în ultimii 30 de ani a pierdut semnificativ din volum și dacă nu vom întreprinde măsuri la timp, de exemplu acum, am putea rămâne fără râu în următorii 30 de ani. La a 2-a întâlnire în Budești, am constituit totuși acest Consiliu Sub-Bazinal al râului Bălțata, împreună cu Eco-Tiras, UfU, Parcurile Viitorului, Apele Moldovei, Inspectoratul Ecologic, Primăriile Tohatin, Budești, Bălțata, Bălăbănești și Cimișeni. La întâlnire a fost prezentă și inginerul cadastral al Primăriei Stăuceni. În viitorul apropiat se va propune un set de activități a consiliului pentru următorii 6 ani.

## **Valea Satului**

În Valea Satului locuiește un cuplu interesant, care are dorința de a fi posesorii unei păduri. Ei interesați de plantări, au apelat la echipa „Plantăm fapte bune în Moldova” pentru o colaborare. Astfel, într-o vizită de studiu pe terenul deja împădurit, am observat o serie de izvoare, unele secate, altele active, a căror apă se scurge spre Budești, spre râul Bălțata. Astfel am decis că este mai mult ca necesar de plantat pe acele meleaguri, inclusiv pentru a re-învia aceste izvoare care poate mai sunt în stare să umple râul de apă.

## **Bălțata**

La Bălțata am ajuns prima dată la pepenieră, iar apoi la locul unde o uzină de conserve își are o stație de purificare a apei, de formă. Am ajuns acolo chiar când apa era ca laptele iar noi chiar venisem cu reprezentanți de la Institutul de Zoologie pentru a prelua probe de apă care de la prima vedere aratau evident calitatea proastă a apei. De asemenea, populația comunei a semnalat în repetate ori aceste poluări însă în urma apelurilor, adresărilor și scrisorilor, nimeni nu a putut face nimic. Sperăm totuși la un set de măsuri pentru a contribui la stoparea poluării din partea fabricii. De asemenea, la Bălțata mai este și primul iaz mare care a fost construit încă de pe timpul sovietic pentru industria piscicolă și pentru irigarea agricolă. Tot în satul Bălțata, în urma expediției cu reprezentanții UfU, am descoperit un canal, săpat ilegal, menit să fie folosit la irigația culturilor agricole care vor fi crescute într-un complex de sere în construcție. A fost întocmit și un dosar penal însă acesta a fost la fel și închis din lipsă de probe.

## **Cimișeni**

Mergând la Cimișeni, am descoperit o porțiune liberă între fâșia forestieră care începea încă la Stăuceni. Direct a apărut ideea plantării acelei porțiuni de câteva hectare, pentru a completa pădurea. Poate în viitor vom planta acolo însă până atunci, cu certitudine, ne vom focusa pe râu, al cărui afluent din Cimișeni, curge din partea satului „Mereni” aceasta fiind localitatea învecinată.

## **Bălăbănești**

La Bălăbănești am ajuns prima dată în contextul expediției de preluare a apei pentru proba de benthos. Tot atunci am aflat și de râul „Recea” care la un moment dat se scurge în râul Bălțata, este încurcat cu acest râu de un semn rutier care indică denumirea greșită a râului Bălțata. Tot acolo, la fel ca și în Bălțata, râul mai este alimentat de izvoare cu apă curată potabilă. Această apă, primarul localității a adus-o prin apeduct în sat iar oamenii pot avea acces public la o sursă naturală de apă.

## **Recomandări**

În urma cercetării situației râului, consultației cu diferiți experți, inclusiv reprezentanții UfU, am constatat următoarele recomandări:

- Plantarea copacilor în lunca și albia râului, va crește semnificativ stocul de apă și calitatea apei din râu, stabilizând astfel și malurile râului. La momentul dat 60% din stocul de apă este depozitat în iazuri de unde se și evaporă cel mai rapid.
- Unele segmente ale zonelor umede din preajma lacurilor de acumulare, se recomandă să fie înlocuite cu teren pentru copaci. Astfel stuful trebuie tuns și copacii de salcie plantați.
- Exista impedimentul animalelor care parcurg zona râului, astfel, plantările vor fi desfășurate conform unor condiții: convingerea localnicilor să nu folosească zona plantată ca pașune și acordul de a fi trași la răspundere.

dere cei care nu vor ține cont de avertismentul și hotărârea primăriei de a planta copaci pe acel teritoriu și vor fi observați la locul faptei.

- Exista oportunitatea colaborării cu școlile din comunitate, implicând copiii la plantarea și îngrijirea copacilor. Aceste acțiuni vor fi întărite printr-un set de ore educative înaintea activităților de plantare. Astfel vom apela și la comunitate pentru a participa la plantarea și protejarea copacilor.

### Concluzii

În toate localitățile (încă nu și în Stăuceni) sus menționate, și personal și în cadrul Consiliului Sub-bazinal, am propus primarilor și reprezentanților, să organizăm câte o acțiune de plantare la ei în localitate în toamna 2017. Ideia noastră constă în a planta perdele forestiere de protecție pe toată suprafața bazinului râului, atât în albia lui cât și în albia afluenților, în zona izvoarelor și mai ales în jurul iazurilor, dar pe etape.

Evenimentele de plantare colectivă a copacilor pe bază de voluntariat, sunt deosebite prin conexiunea inter-sectorială a oamenilor. Oameni din diferite domenii de activități, de diferite vârstă și educație, se întâlnesc pe teren pentru a planta împreună copaci, sperând că aceștea vor crește. Iată de ce am decis să unim așa domeniul ca implicarea socială și coeziunea comunitară cu acțiuni de protejare a mediului, activități de înverzire și stabilizare a terenurilor.

Sperăm că exemplul Râului Bălțata va fi suficient de convingător pentru comunitățile și autoritățile din alte localități, cu alte râuri și alți copaci care așteaptă să fie plantați.

## THE BIODIVERSITY (*Annelida, Oligochaeta*) IN DIFFERENT AQUATIC ECOSYSTEMS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Vition Pantelei

*Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection of the Academy of Sciences of Moldova  
str. Pădurii, 20, Chșinău, Republic of Moldova  
e-mail: vitionpantelei@yahoo.com*

**Summary:** Our study presents the qualitative structure of the benthic fauna (*Annelida, Oligochaeta*) of some aquatic ecosystems in the Republic of Moldova. There were studied the catchment basins of the Danube (the bank of the Republic of Moldova), Dniester and Prut rivers, as well as the lakes and rivers contained within this area. The results envision a higher prevalence of the aquatic oligochaetes in the ecosystem of ecotone contained by the area ranging from the Prut river and the region conterminous with the Danube Delta.

**Keywords:** *Annelida, benthic fauna, Oligochaeta, Republic of Moldova*

### Introduction

Within the catchment basins of the Republic of Moldova the most spread taxonomic group of benthic hydro-fauna is represented by *Oligochaeta* [6].

Following the pollution of the aquatic ecosystems with various chemical, physical and biological agents, in the past few years the structure of the aquatic fauna has undergone both qualitative and quantitative changes. [6] [7][8].

The hydrobionic organisms, which also comprise the aquatic oligochaetes, have seriously been affected by the result of spillage of various polluting substances in the hydrographic network through industrial, agricultural or household users [6] [8].

### Materials and methods

For reveal the quality-quantity indicators of aquatic *Oligochaeta* in terms of distribution according to types of aquatic ecosystems, there were used well-known and frequently hydrobiological methods (Jadin et al. 1959; [3]. Murduhai – Boltovschi, 1960). [4]. To bring into evidence the taxonomic groups of aquatic oligochaetes the common hydrobiological methods of Jadin, Cekanovschi etc. were used.

In the collection quality tests, as a hydrobiological instrument was used the dredge (a dredge for different substrates has been used for the qualitative aspect) [1] [3] [4] [5].

The sedimentometer was used for the quantity tests. The quantitative samples were collected with the Petersen grab, in the area of capture of 1/40 m. [1] [2] [3] [4] [5].

Tests were conserved on platform in formalin and were sorted in laboratory under the microscope and placed in alcohol. [3]. [4]. In change of quantity analysis, number of individuals was distributed on m<sup>2</sup> of benthic surface. [1] Identification of species of *Oligochaeta* fauna was seen under the microscope in laboratory conditions. [1] [2].

## Results and discussions

In the present investigation it was studied the fauna of aquatic *Oligochaeta* from the whole hydrographic basin network of Republic Moldova territory.

**Table 1 Distribution of Oligochaeta according to different types of aquatic ecosystems of Republic of Moldova**

Nr d/o	Taxons	River Nistru	River Prut	Danubian part R.Moldova	Lakes	Small rivers	Small lakes	Hydrografic network
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Ord. Haplotaxida.							
	Sord. Haplotaxina							
	Suprafam. Tubificoidea.							
<b>I</b>	<b>Fam. Tubificidae</b>							
1	Subfam. Tubifinae							
1	<i>Tubifex tubifex</i> Lamareck 1773	+	+	+	+	+	+	+
2	<i>T. ignotus</i> ( Stole 1886)	+	+	+	-	-	-	-
3	<i>T. filum</i> Mich .1889	+	-	+	-	-	-	-
4	<i>T. templetoni</i> Sorth	+	-	-	-	-	-	-
5	<i>T. nevaensis</i> ( Last) 1924	+	+	+	+	-	-	-
6	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> (laparede, 862)	+	+	+	+	+	+	-
7	<i>L. helveticus</i> (Piguet 1913)	+	+	+	+	-	-	-
8	<i>L. profundicola</i> (Verrill) Brinkhurst,1871)	-	+	+	-	-	-	-
9	<i>L. claparedeianus</i> Ratzel,1868	+	+	+	+	+	+	+
10	<i>L. udekemianus</i> ( Claparede), 1862	+	+	+	+	+	+	-
11	<i>L. newaensis</i> (Michaelsen) 1902	+	+	+	-	-	-	-
12	<i>Isochaeta virulenta</i> (Piguet 1913)	-	+	+	-	-	-	-
13	<i>Ilyodrilus hammoniensis</i> (Michaelsen) 1901	+	+	+	+	-	-	-
14	<i>I. vej dovskiyi</i> Hrabe, 1941	+	+	+	-	-	-	-
15	<i>I. moldaviensis moldaviensis</i> (Vejdovsky et Mrazek,1902)	+	+	+	+	-	-	-
16	<i>Aulodrilus limnobius</i> Bratscher,1899	+	-	-	+	-	-	-
17	<i>A. pluriseta</i> ( Piguet,1906)	+	-	-	+	-	-	-
18	<i>Rhycodrilus coccineus</i> (Vejdovsky,1875)	-	-	-	-	-	+	-
19	<i>Psammoryctides albicola</i> (Micahaelsen 1901)	+	+	+	-	-	-	-
20	<i>Ps. moravicus</i> Hrabe,1934	-	-	-	+	-	-	-
21	<i>Ps. barbatus</i> (Grube 1861)	+	+	+	+	-	-	-
22	<i>Potamothrix bavaricus</i> (Oschmann / Brinkhurst,1913)	+	-	-	-	-	-	-
23	<i>P. iso chaetus</i> Hrabe,1934	-	+	-	-	-	-	-
24	<i>P. vej dovskiyi</i> (Hrabe) Brinkhurst,1941	+	-	-	-	-	-	-
25	<i>Peloscolex velutina</i> (Grube) Ude,1873	-	-	-	+	-	-	-
26	<i>P. speciosus</i> Hrabe,1931	+	-	-	-	-	-	-
<b>2</b>	<b>Subfam. Rhyacodrilinae Hrabe,1963</b>							
27	<i>Rhyacodrilus falciformis</i> Bretscher,1901)	+	-	-	+	-	-	-
<b>3</b>	<b>Subfam. Branchiurinae Hrabe 1966</b>							
28	<i>Branchiura soverbyi</i> Beddard,1892	-	-	+	-	-	-	-
II	Fam. Naididae							
<b>4</b>	<b>4 Subfam Chetogastrinae</b>							
29	<i>Chetogaster diastrophus</i> ( Gruithuesen) 1828	+	+	+	+	-	+	-
30	<i>Ch. setosus</i> vetlor,1925, Vejdovskyi, 1828.	-	+	-	-	-	-	-
31	<i>Ch. langi</i> Bretscher,1896	-	+	+	+	-	-	-
32	<i>Ch. diaphanus</i> ( Gruithuesen) Orsted,1828	+	+	-	-	-	-	-
33	<i>Ch. limnaei</i> Baer,1827	+	+	+	+	-	-	-
34	<i>Amphichaeta ley didii</i> Tauber,1879	-	+	-	-	-	-	+
<b>5</b>	Subfam. Naidinae Lastockin1924							
<b>35</b>	<i>Spercaria josinae</i> (Vejdovskii) Sperber, 1883	+	+	+	+	-	-	-

36	<i>Uncinaiis uncinata</i> Levinsen, 1842	+	+	+	-	-	-	-
37	<i>Nais communis</i> Piguët, 1906	+	+	+	+	-	-	-
38	<i>N. simplex</i> Piguët, 1906	+	+	+	-	-	-	-
39	<i>N. bretscheri</i> Michaelsen, 1899	+	+	+	-	-	-	-
40	<i>N. barbata</i> Muller, 1773	+	+	+	-	-	-	+
41	<i>N. pseudobtusa</i> Piguët, 1906	+	-	+	-	-	-	-
42	<i>N. behningi</i> Michaelsen, 1923	+	+	+	-	-	-	-
43	<i>Slavina appendiculata</i> (d'Udekem) Vejdovsky	-	-	+	-	-	-	-
44	<i>Vejdovskyaella comata</i> (Vejdovsky) Michaelsen, 1883	+	-	+	-	-	-	-
45	<i>Stylaria lacustris</i> (Linne) Johnston, 1767	+	+	+	+	+	+	+
46	<i>Piguetiella blanci</i> Piguët) Sperber, 1906	-	-	-	-	+	+	-
47	<i>Dero digitata</i> (Muller) Grube, 1773	+	+	+	-	-	-	-
48	<i>D. obtusa</i> d'Udekem, 1855	+	+	+	-	-	-	-
6	Subfam. Pristininae Lastockin, 1924							
49	<i>Pristina rosea</i> (Piguët) Michaelsen, 1906	+	+	+	-	-	-	+
50	<i>P. bilobata</i> (Bretscher) Michaelsen 1903	+	+	+	-	-	-	-
51	<i>Paeguiseta</i> Bourne, 1891	-	+	-	-	-	-	-
52	<i>P. longiseta</i> Ehrenberg, 1828	-	-	+	-	-	-	-
III	<b>Fam. Aeolosomatidae</b>							
53	<i>Aeolosoma hemprichi</i> Ehrenberg, 1828	+	-	+	-	-	-	+
54	<i>A. heableyi</i> Beddard, 1888	+	-	-	+	-	-	-
55	<i>A. tenebrarum</i> Vejdovsky, 1884	-	-	+	-	-	-	-
56	<i>Rheomorpha neisvestnovae</i> Lastockin 1953	+	-	-	-	-	-	-
57	<i>Hystricosoma chappuisi</i> Michaelsen, 1926	-	-	+	-	-	-	-
7	Subfam. Paranaidinae							
58	<i>Paranais litoralis</i> (Muller, 1784)	-	-	+	-	-	-	-
59	<i>P. frici</i> Hrabe, 1941	+	-	+	-	-	-	-
IV	<b>Fam. Enchytraeidae</b>							
60	<i>Proppapus volki</i> Michaelsen, 1915	+	+	-	+	-	-	+
61	<i>Henlea ventriculosa</i> (Udekem, 1854)	-	-	-	-	-	-	+
62	<i>H. stollii</i> Bretscher, 1900	-	-	-	-	-	-	+
63	<i>Fridericia callosa</i> (Eisen, 1878)	-	-	-	-	-	-	+
64	<i>F. bulbosa</i> (Rosa, 1887)	-	-	-	-	-	-	+
65	<i>F. zykofi</i> Vejdovsky, 1903	-	-	-	-	-	-	+
66	<i>Enchytraeus albidus</i> Henle, 1837	-	-	-	-	-	-	+
67	<i>E. buchholzi</i> Vejdovsky, 1879	-	-	-	-	-	-	+
68	<i>Lumbricillus lineatus</i> (Muller), 1771	-	-	-	-	+	+	+
69	<i>Marionina argentea</i> (Michaelsen, 1889)	-	-	-	-	-	-	+
70	<i>M. riparia</i> (Bretscher, 1899)	-	-	-	-	-	-	+
71	<i>M. lobata</i> (Bretscher, 1899)	-	-	-	-	-	-	+
72	<i>M. sphagnetorum</i> (Vejdovsky, 1877)	-	-	-	-	-	-	+
73	<i>M. glandulosa</i> (Michaelsen, 1888)	-	-	-	-	-	-	+
V	<b>Fam. Lumbriculidae.</b>							
74	<i>Lumbriculus varegatus</i> (Muller, 1773)	+	+	-	+	-	-	+
75	<i>Lamprodrilus pygmaeus</i> Michaelsen, 1901	-	-	-	+	-	-	-
76	<i>L. isoporus</i> Michaelsen, 1901	-	-	-	+	-	-	-
77	<i>L. nigrescens</i> Michaelsen, 1903	+	-	-	-	-	-	-
78	<i>L. semenkewichi</i> Michaelsen, 1901	+	-	-	-	-	-	-
79	<i>L. pallidus</i> Micahaelsen, 1905	-	-	-	-	-	-	+
80	<i>Teleuscolex korotneffi</i> Michaelsen, 1901	+	-	-	-	-	-	-
81	<i>Agriodrillus vermivorus</i> Michaelsen, 1905	-	-	-	+	-	-	-
82	<i>Trichodrillus pragensis</i> (Vejdovsky)	+	-	-	-	-	-	-
83	<i>Bythonomus subcarpaticus</i> Hrabe, 1929	-	+	-	-	-	-	-
84	<i>Rhynchelmis limosella</i> Hoffmeister, 1843	+	-	-	-	-	-	-
85	<i>R. vejovskyi</i> Hrabe et Cernosvitov, 1925	-	-	+	-	-	-	-
VI	<b>Fam. Branchiobdellidae</b>							
86	<i>Branchiobdella parasita</i> Henle, 1835	-	-	+	-	-	-	-

87	<i>B.astaci</i> Odier,1823	-	-	+	-	-	-	-
88	<i>B.pentodonata</i> Whitman,1882	-	-	+	-	-	-	-
VII	<b>Fam.Lumbricidae.</b>							
89	<i>Eiseniella tetraedra f.typica</i> (Savigny,1826)	-	-	+	+	-	-	+
90	<i>Allolobophora chlorotica</i> (Sav. 1826)	-	-	-	-	-	-	+
91	<i>A.dubiosa</i> (Orley),1880	-	-	-	-	-	-	+
92	<i>A.antipai</i> ( Mich.)1891	-	-	-	-	-	-	+
93	<i>A.oculatus</i> Hoffmeister,1843	-	-	-	-	-	-	+
94	<i>A.rosea</i> ( Sav.)1826	-	-	-	-	+	+	+
95	<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny,1826)	-	-	-	-	-	+	+
96	<i>Octodrilus transpadanus</i> ( Rosa)1884	-	-	-	-	-	+	+
97	<i>Octolasion lacteum</i> (Orly) 1885 (Savigny,1826)	-	-	-	-	-	-	+

Our studies were revealed in Nistru river – 49 species of Oligochaeta, Prut – 37 sp., Danube – stretch of R.Moldova and adjacent frontier – 45 sp., lakes – 27 sp., small rivers – 7 sp., small lakes – 11 sp., hydrographic network of forest ecosystems – 31 sp., [7]. comparing with the date of Iroshenco (1966), [5] where for Nistru river were registered Oligochaeta – 91 species, Danube – 118 sp., lakes – 60 sp., small rivers – 16 sp., small lakes – 28 species [5].

### Conclusions

The structure of consists aquatic *Oligochaeta* fauna of one order, one suborder, one superfamily, 7 families, 6 subfamilies, 44 kinds, 97 species in hydrografic network of whole territory Republic of Moldova.

Within the area ranging in-between the Prut river and the region conterminouswith the Danube Delta, the recorded aquatic oligochaetes have been more numerous as a consequence of the presence of an ecosystem of ecotone formed through the influences engendered by two huge catchment basins.

### Bibliography

1. Diaconu I., 1986 -.Studiul ecologic al unor populații de Oligochete din Delta Dunării. Rez. Tezei de doctorat. Univ. București,1986. p 28.
2. Hrabe ,S.Oligochaeta.2 Limicola – Zoologi. Iceland 2 (20b),1952,pp.1.10.
3. Жадин В. И., Веселов Е. А., Петрищева П. А. и др., Жизнь пресных вод СССР, Акад. наук СССР, Зоол. ин-т, Т. 4, ч. 2
4. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 286с.
5. Ярошенко ,М.Ф., 1966- - Олигохеты водоемов бассейна реки Днестр.1966 с 34-47.
6. P.Vition, 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 Inst. of Zoology of Academy of Sciences of Moldova. Chișiău 2011. P. 87-91.
7. Vition P. Oligochetele acvatice din rețeaua hidrografică a ecosistemelor forestiere. Simpozionul jubiliar consacrat aniversării -45 ani Moldosilva – 42- Chișiău 2011. p.46
8. Vition P., 2013 – Structure of Oligochaeta from aguatic ecosystems. VIII- th Int. conf. of zoologists. Actual Problems of protection and sustainable use of the animal world diversity. 10 –12 Oct., Chisinau –2013. P. 244 –245.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПАРТНЕРСТВО КАК СОСТАВЛЯЮЩИЕ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ВОДНОЙ ПОЛИТИКИ

Т.П.Галушкина

Государственная экологическая Академия последипломного образования и управления  
Минприроды Украины

Ул. Митрополита Василя Липкивского,35, г.Киев  
Тел. (+38)044-206-31-31; e-mail: work\_tp@ukr.net

Е.В.Серницкая

Одесский государственный экологический университет  
Ул. Львовская, 15, г.Одесса  
Тел. (+38)048-703-21-12; e-mail: katris@i.ua

**Summary.** The article analyzes the problems of ecological safety of water supply in Ukraine, tendencies of formation of the national water policy and offers recommendations for its improvement (including at the transboundary level) taking into account the principles of “green” economy.

*У природы всегда хватает ресурсов, чтобы обеспечить человеческие потребности, но их никогда не хватает, чтобы удовлетворить человеческую прозорливость...*  
Махатма Ганди

По оценкам, которые были приведены на Всемирном саммите по устойчивому развитию в Йоханнесбурге, через 30 лет половина населения Земли будет страдать от нехватки пресной воды.

Для Украины это время может наступить значительно раньше, поскольку по международной классификации Украина принадлежит к наименее обеспеченным собственными водными ресурсами европейским государствам. Так, в засушливые периоды на одного украинца в год приходится примерно 1 тыс. кубометров пригодной для питья воды, тогда как по нормам, установленным Европейской экономической комиссией ООН, на одного человека должно быть не менее 1,7 тыс. кубометров ресурсов речного стока. В Европе на одного ее жителя приходится в среднем около 5 тыс.куб.м., в Швеции - 21,6, Швейцарии - 5,8, Беларуси – 3,3, Франции - 2,9, Германии -1,3. Вода нужна для поддержания всех форм жизни на Земле и относится наряду с воздухом, пищевыми продуктами и энергоносителями к важнейшим ресурсам. Данные ВОЗ о потреблении питьевой воды свидетельствуют, что в странах с умеренным климатом ее суточное поступление в организм человека не превышает двух литров, но при температуре выше 25°C прослеживается резкое увеличение выпитой жидкости, дети же принимают на единицу массы тела больше жидкости, чем взрослые.

Следует констатировать, что проблема водообеспечения была и остается крайне актуальной и чрезвычайно острой, поскольку водоемкость валового национального продукта в несколько раз превышает аналогичные показатели большинства развитых стран мира. Кроме того, по качеству питьевой воды Украина занимает последние места в отчетах международных организаций. Несоответствие качества питьевой воды нормативным требованиям является одной из причин распространения многих инфекционных болезней (холера, брюшной тиф, вирусный гепатит А, дизентерия, сальмонеллез, вирусная инфекция и др.) и неинфекционных (болезни системы пищеварения, сердечно-сосудистой, эндокринной системы и т. д.). Между тем 28 июля 2010 года, Генеральная ассамблея ООН приняла резолюцию, которая утверждает право человека на чистую питьевую воду и санитарияю.

Непременное условие достижения высокого качества питьевой воды — качество источников водоснабжения, на сегодня свидетельствует об их критическом уровне. Особое внимание при этом следует обращать на микробиологическое загрязнение водных ресурсов, поскольку практически все поверхностные, а в отдельных регионах и подземные воды, не соответствуют требованиям санитарного законодательства относительно качества источников водоснабжения. В то же время существующие очистные сооружения, технологии очистки и обеззараживания питьевой воды не способны очистить ее до уровня показателей безопасности. Таким образом, решение проблемы обеспечения населения Украины качественной питьевой водой определяется, во-первых, качеством воды в источниках водоснабжения, во-вторых, использованием современных передовых технологий подготовки воды и очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, в-третьих, эффективностью государственной водной политики, которая должна обеспечивать «приоритетность питьевого водоснабжения перед другими видами специального водопользования, научно обоснованное нормирование качества питьевой воды и нормативное ее потребления, обязательность государственной экологической и санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов хозяйственной, инвестиционной и иной деятельности, которая может негативно повлиять на состояние источников и систем питьевого водоснабжения; предупреждающий характер мероприятий по охране источников и систем водоснабжения и экономическое стимулирование рационального использования питьевой воды» (ЗУ Украины «О питьевой воде и питьевом водоснабжении»).

В связи с вышеприведенным и учитывая, что согласно статье 7 Закона Украины «Об основах национальной безопасности Украины» ухудшение экологического состояния водных бассейнов, снижение качества питьевой воды, нерациональное, изнурительное использование водных ресурсов, критическое состояние основных производственных фондов в системах жизнеобеспечения, в частности водоснабжения и водоотведения, рост рисков возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера представляют угрозы национальной безопасности Украины в экологической, социальной и экономической сферах, Совет национальной безопасности и обороны Украины еще в 2009г признал реализацию государственной политики в сфере обеспечения безопасности водных ресурсов и качества питьевой воды неэффективной и подчеркнул необходимость выполнения Украиной обязательств по Протоколу о воде и здоровье к Конвенции об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер 1992 года, ратифицированных Законом Украины от 9 июля 2003 года N 1066-IV;

Однако и на сегодня стратегической целью современной водной политики остается достижение экологически безопасного использования водных ресурсов на всех уровнях. Это будет гарантировать снижение экологических рисков, уравнивает вредное воздействие на водные объекты и обеспечит способность их к самоочищению. Реализация государственной водно-экологической политики должна осуществляться на основе разработки и поэтапного внедрения комплексных природоохранных мероприятий, определенных государственными и международными программами экологического оздоровления водных бассейнов, а также обязательном и долгосрочном режиме моратория для всех других видов специального водопользования, которые приводят к количественной и качественной деградации водных ресурсов (пример - ГЭС). К сожалению, методология оценки риска в Украине на законодательном уровне еще окончательно не сформирована. Однако, существует уже определенная «дорожная карта» в виде Закона Украины «Об основах государственной экологической политики Украины на период до 2020 года» от 21.12.2012 №2818-VI, которая подразумевает, кроме всего прочего декларацию «применения методологии оценки риска; внедрение к 2020 году управления экологическими рисками (включая случаи чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера)». Вышесказанное свидетельствует о необходимости интегрированного подхода к оценке эколого-социального риска и разработки на ее основе Стратегического Плана риск-менеджмента по нивелированию экологических угроз, и прежде всего, согласно требований Европейских Директив, на трансграничном уровне.

Основой для реализации мероприятий по экологическому оздоровлению объектов водоснабжения можно считать Протокол Европейской экономической комиссии ООН по проблемам воды и здоровья к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (1999 г.). Этот международный документ, который вступил в силу в августе 2005 года, положил начало для создания основы интегрированного управления водными ресурсами, что обеспечивает защиту экосистем, сельского хозяйства и охраны здоровья людей.

Среди наиболее значимых международных документов в области водопользования необходимо выделить Водную Инициативу ЕС, составным элементом которой относительно водоснабжения является партнерство, ориентированное на улучшение управления водными ресурсами в регионе. Целью партнерства является организация нового и укрепление существующего сотрудничества, развитие двусторонних и региональных программ за счет объединения партнеров по смежным водным инициативам на единой платформе. Партнерство открыто для всех заинтересованных сторон, объединяет правительства, межправительственные организации, гражданское общество, частный сектор, НПО и научное сообщество.

**Выводы.** Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать, что обеспечение экологически безопасного водообеспечения в целом, в том числе на трансграничном уровне в пределах Днестровского бассейна, возможно только при условии формирования эффективной и приближенной к требованиям ЕС водной политики на принципах господствующей в Европе идеологии «зеленой» экономики, направленной на максимальное снижение рисков и существующих угроз, повышение инвестиционной активности в направлении осуществления процесса перестройки водохозяйственного комплекса с учетом экологического фактора; радикального изменения структуры подчиненности водохозяйственных систем; создание эффективного института межгосударственного партнерства. На сегодня в Украине уже существует достаточная законодательная база по этим вопросам, но отсутствуют действенные регуляторные механизмы их активизации на государственном и трансграничном уровнях.

#### Литература

1. Закон «Об Общегосударственной программе «Питьевая вода Украины» на 2006-2020 годы. - Ведомости Верховной Рады Украины (ВВР), 2005, N 15, ст.243
2. Закон Украины «О питьевой воде и питьевом водоснабжении». - Ведомости Верховной Рады Украины (ВВР), 2002, N 16, ст.112
3. Приказ Министерства здравоохранения «Об утверждении Государственных санитарных норм и правил «Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком»» от 12 мая 2010 года N 400
4. Национальный доклад о качестве питьевой воды и состоянии питьевого водоснабжения в Украине в 2008 году Министерство по вопросам Жилищно-коммунального хозяйства, Киев 2009, 503с.
5. Реальная угроза нашему здоровью или Что мы пьем? / онлайн газета «Адвокат Консалтинг». – 04.08.2010 [Электронный ресурс]. – Адрес страницы - <http://www.advocat-cons.info>

# VARIATION OF RIVERS RUNOFF AS AN IMPORTANT FACTOR OF NUTRIENT REGIME OF THE BLACK SEA

**O.Yu. Goncharov**

*Institute of Marine Biology, National Academy of Science of Ukraine*

*Pushkinskaya str, 37, Odessa, 65011, Ukraine*

*e-mail: goncharov.olexandr@gmail.com*

## Introduction

Shallow North-Western part of the Black Sea accepts  $\frac{3}{4}$  of total rivers inflow into the Sea. This area is significantly affected by discharge of four biggest rivers flowing into the Black Sea. These Rivers are Danube, Dniester, Dnieper and Southern Bug. In 20<sup>th</sup> century on these plains rivers (except for Southern Bug) have been constructed power plants with big artificial reservoirs. These actions dramatically changed hydrological, hydrochemical and ecological regimes of these rivers especially for Dnieper as most overregulated. Of course, hydropower energetic, water use and climate changes cause general decreasing of water discharge of the rivers. Worrying news about plans of Ukrainian government to build several reservoirs on upper Dniester for hydropower prompt us to predict the changing in hydrochemical regime in the system River-Estuary-Sea.

## Material and methods

For detection of rivers discharge variation we collected annual and monthly values for biggest rivers of the Black Sea. Biggest data obtained for Dnieper (1818-2001), then Danube (1921-2010) and Dniester (1931-2010). Also we analyzed published [1-9] and own raw data (Institute of Marine Biology, NAS of Ukraine) about nutrients regime in studied rivers and estuaries for the period 1976-2004. Additionally we analyzed distribution of nutrients and chlorophyll "A" in the North-Western part of the Black Sea during 1977-1993 and on the Danube seashore in 1995-2010.

## Results and Discussion

To characterize 'hydraulicity' of the rivers discharge and to detect specific range of the runoff we conducted a statistical analysis of available runoff data (Table 1). Middle part of the data between 25th and 75th percentiles we separate as medium-runoff range. The values above and below this diapason refer to high-runoff and low-runoff accordingly.

**Table 1. Statistical parameters of the biggest rivers runoff (in km<sup>3</sup>·year<sup>-1</sup>) into North-Western part of the Black Sea**

Parameter	Danube n=90	Dniester n=70	Dnieper n=184	Total n=61
Minimum	126.9	4.9	22.61	174.2
Maximum	302.2	19.3	95.87	403.4
Mean	206.3	9.7	50.91	260.5
Median	204.0	9.3	49.87	255.8
Excess	0.028	0.538	0.282	0.950
Standard deviation	38.18	2.92	14.24	43.90
Average deviation	29.31	2.30	11.30	34.12
Standard error	4.02	0.35	1.05	5.62
Coefficient of variation, %	14.21	23.76	23.67	13.09
25th percentile	178.2	7.7	40.9	233.0
75th percentile	223.8	11.0	59.1	284.1

According to obtained ranges of water supply we calculated average concentrations of inorganic nutrients and organic nutrients for different periods (Table 2) and for each season of the year in lower Danube.

Reduction of the river runoff naturally causes an increasing of concentrations of inorganic nutrients and dissolved organic phosphorus (DOP) in river water. Quite stable are concentrations of dissolved organic nitrogen (DON) and silicates. Low run-off causes negative effect on dissolved oxygen concentration in river water (Table 1). Highest concentrations of organic matter (by permanganate value) were observed in medium-water period.

**Table 2. Nutrients, Permanganate Value (PV) and saturation of Dissolved Oxygen in Ukrainian part of the Danube delta for different water-supply periods of 1988-2001**

Period	O <sub>2</sub>	P-PO <sub>4</sub>	DOP	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	N-NO <sub>3</sub>	DON	Si	PV
	%				mg/l				mgO/l
Low-runoff	87.83	0.252	0.117	0.371	0.110	1.802	3.758	2.676	7.91
Medium-runoff	92.78	0.170	0.073	0.258	0.055	1.169	3.370	2.715	8.45
High-runoff	102.62	0.099	0.050	0.069	0.026	0.680	3.388	2.522	8.07

High content of nutrients under low-runoff and conversely decrease of nutrients under high-runoff can be explained by concentration and dilution of basic pool of nutrients. But calculation of nutrients discharge from River to the Sea surprisingly shown an increasing of discharge of most nutrients with reducing of the River runoff (Table 3). This is relevant for all species of phosphorus and inorganic forms of nitrogen. Annual discharge of organic matter (estimated by permanganate value) and organic nitrogen positively depends on river runoff.

**Table 3. Average nutrients discharge (thousands tons per year) into the Black Sea with the Danube runoff in different periods**

Period	P-PO <sub>4</sub>	DOP	TDP	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	DIN	DON	TDN	Si	PV
Low-runoff	39.6	19.7	59.4	56.4	296.7	342.2	595.0	939.9	433.9	1297.2
Medium-runoff	35.4	14.1	49.4	56.4	255.3	314.9	695.5	1007.7	577.4	1639.6
High-runoff	22.7	10.4	33.0	17.8	162.7	190.9	690.7	881.5	533.4	2025.0

In zones of freshwater and seawater mixing takes place the great loss of suspended and dissolved matter brought by the enriched freshwater. It occurs because of physicochemical processes within the freshwater and seawater mixing zones. Processes of flocculation and coagulation of dissolved colloidal and suspended matter take place in these zones. The action of the sedimentation and sorption parts of the filter is supplemented with bioassimilation and biofiltration. All these processes result in that 93-95% of suspended matter and 20-40% of dissolved matters of river discharge do not fall into the sea. One of the greatest processes is the sedimentation of organic matter in zones of fresh and saline water mixing [10]. One of the important factors of the influence of river runoff on the hydrochemical regime of the Sea is the increasing of suspended matter under the high-runoff. In zones of marginal filters, nutrients adsorb on suspended particles and precipitate with the sedimentation stream. Taking into account the lower concentration of nutrients in years with increased runoff this leads to a reduction in the discharge of nutrients into the open sea.

In view of existing of natural filters on River-Sea zone we have to consider values of nutrients discharges noted above as gross-values. For rivers directly flowing into the Sea (like Danube) real inflow of the matter transported by the rivers and penetrated through natural geochemical barriers can be estimated by concentration and distribution of these substances in the Sea during the different runoff periods. For rivers which have semi-closed estuaries (Dniester, Dnieper and Southern Boug) is using the observation of difference between concentrations in inflowing and effluent waters. As we previously reported for Dniester Estuary [11], this water body accumulates significant part of incoming nutrients (Table 4). Silicates accumulation doesn't depend on runoff value. Maximal retention of inorganic nutrients takes place in time of medium-runoff. Nevertheless, in 1985-1988 when water runoff significantly varied in range 5.42-8.95 km<sup>3</sup>·year<sup>-1</sup> were fixed significant enrichment of effluent water by all kinds of phosphorus. It means that sediments can release accumulated nutrients under the unstable salinity conditions. Low-runoff period characterizes by negative values of phosphorus retention (Table 4). Thus, decrease of river runoff activates the processes of secondary pollution when water body is enriching by nutrients accumulated in sediments.

**Table 4. Retention of nutrients (in %) in Dniester Estuary in different periods**

	P-PO <sub>4</sub>	DOP	TDP	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	N-NO <sub>3</sub>	DON	TDN	Si
Low-runoff	-47.4	–	–	87.6	33.3	48.5	–	–	45.6
Medium-runoff	75.7	39.3	65.7	65.8	64.5	62.8	15.9	33.0	44.3
High-runoff	47.3	25.0	42.0	–	67.5	45.0	48.6	47.4	44.8

Analysis of rivers influence on nutrients and chlorophyll distribution in the North-Western part of the Black Sea has shown ambiguous role of the runoff value. Thus, influence of the rivers on the distribution of inorganic nitrogen and silicates is largest during the middle-runoff. Zone of distribution of organic nitrogen and chlorophyll is reduced with increased runoff and vice versa. This is agreeing with 'paradoxical' increasing of nutrients discharge into the sea under the low-runoff.

## Conclusions

- 1) Significant part of nutrients, organics and suspended matter are deposited in the estuaries and in the seashore. Thus, estuaries and biogeochemical barriers in the northwestern part of the Black Sea are specific buffers that neutralize the effects of fluctuations in river runoff and nutrient discharge. They are stabilizing factors that keep nutrients load within certain limits.
- 2) Increased river runoff does not increment the nutrient discharge. High-runoff causes the reducing of nutrients concentration in the river water. At the same time quantity of suspended matter increases. In the estuaries and in the zone of geochemical barriers this suspended matter precipitates with the absorbed nutrients. In contrast to the above low-runoff leads to opposite effect.
- 3) Anthropogenic reduce of the river runoff of hand-regulation of the river can lead to negative consequences in North-Western part of the Black Sea because of:
  - increasing of concentrations of nitrogen, phosphorus and organic matter in flowing water;
  - overcoming of natural geochemical barriers in river-sea mixing zone;
  - enrichment of estuary waters by nutrients deposited in bottom sediments.

## References

1. Алмазов А.М., Денисова А.И. Гидрохимия Днестровского лимана. Изд-во АН УССР, 1955, – 139 с.
2. Алмазов А.М., Майстренко Ю.Г., Дятловицкая Ф.Г. Гидрохімія Дніпровсько-Бузького лиману, 1959, Вид-во АН УРСР
3. Справочник по водным ресурсам / Под ред. В.И. Стрельцова – Киев, Урожай, 1987, – 304 с.
4. Водные ресурсы Молдавии / Под ред. В.С. Снеговой. – Кишинев: Штиинца, 1985, - 135 с.
5. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов / Сиренко Л.А., Евтушенко М.Ю, Комаровский Ф.Я. и др. / Под ред. Брагинского Л.П. – Киев: Наук. думка, 1992. – 356 с.
6. Днепро-Бугская эстуарная экосистема / Жукинский В.Н., Журавлева Л.А., Иванов А.И. и др. / Под ред. Зайцева Ю.П.; АН УССР. Ин-т гидробиологии. – Киев: Наук. думка, 1989. – 240 с.
7. Розенгурт М.Ш. Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов Одесских лиманов. – Киев: Наук. думка, 1974. – 224 с.
8. Розенгурт М.Ш. О течениях и водообмене Днестровского лимана // Океанографические исследования Черного моря. – Киев: Наук. думка, 1967. – С. 50-59.
9. Богатова Ю.И. Взвешенное вещество в Килийской дельте и на взморье Дуная // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. Сборник научных трудов МГИ и ИнБЮМ НАН Украины, Севастополь, 2009. – вып. 20 – С. 241-247.
10. Lisitsyn A.P The marginal filter of the ocean. Oceanology, 1995, Vol. 34, N. 5, pp. 671-682
11. Garkavaja G.P., Bogatova J.I., Bulanaja Z.T. Dynamics of nutrient substances in the Kiliya delta of the Danube in conditions of reduced and regulated runoff // XXXII Konferenz Der IAD (Vien, Sept. 1997). Vien, 1997. Band I. P. 37-41.

## КИСЛОРОДНЫЙ РЕЖИМ ВОД НИЖНЕГО ДНЕСТРА В 2015-2016 гг.

**Горячева Н.В., В.И. Гладкий, Е.Г. Бундуки**

*Молдавский государственный университет*

*Ул. Матеевича 60, корп.4, Кишинев 2009, Молдова*

*Тел. (+373 022) 57 75 37; e-mail: nellygor@mail.ru*

**Резюме.** По материалам натурных исследований определены особенности формирования кислородного режима вод Днестра от Дубоссарской плотины до п. Вадул-луй-Водэ. Выявлена опосредованная роль факторов одновременно воздействующих на внутригодовую динамику растворенного в воде кислорода.

### Введение

Растворенный кислород является интегральным индикатором общего состояния водных экосистем. Определение его вводится практически во все программы гидрохимических и экологических исследований. Данные о содержании растворенного кислорода в природных водах необходимы при разработках водоохраных мероприятий, они актуальны при управлении водными ресурсами, используемыми для целей питьевого водоснабжения.

Насыщение природных вод растворенным кислородом обуславливается многими факторами: климатическими, гидрофизическими, гидрохимическими, гидробиологическими факторами [1; 2; 3].

Характеристика кислородного режима, выявление закономерностей его варьирования внутри года приобретает особое значение в условиях прогнозируемого изменения климата.

По данным последних исследований [4] в бассейне Днестра отмечено изменение климатических условий, проявившееся в росте температуры, который «не сопровождается эквивалентным ростом суммарных

осадков», что усиливает засушливость климата региона, обуславливает снижение водности рек.

Исследование одновременного воздействия на кислородный режим нижнего Днестра погодных условий и искусственно регулируемого водного стока реки представляло научный и практический интерес.

**Цель работы** – изучить одновременное влияние на формирование годового цикла растворенного кислорода температурных условий и водности реки.

### Материал и методы исследования

Материалом служили данные натурных исследований содержания растворенного кислорода в днестровских водах в 2015 и 2016 гг.

Объектом изучения являлся участок нижнего Днестра. Створы наблюдений на реке являлись постоянными, располагаясь от Дубоссарской плотины вниз по течению реки в следующем порядке: нижний бьеф Дубоссарской ГЭС, с. Криуляны, северная окраина п.Ваду-луй-Водэ.

Определение содержания  $O_2$  проводилось инструментально в полевых условиях оксиметром «Март» (Россия) 4-6 раз в году.

Для оценки влияния климатического и гидрологического факторов на содержание растворенного кислорода использованы результаты режимных наблюдений государственной гидрометеорологической службы Республики Молдова [5,6].

### Результаты исследований

Согласно данным снятым с графика гидрометеорологической службы средние за месяц уровни воды в реке в период проведения измерений  $O_2$  составляли: в 2015 г.- апрель-244, июнь – 178, сентябрь – 117, ноябрь – 110 мм; в 2016 г. - февраль – 144, апрель – 195, май – 165, июнь – 143, сентябрь – 106, ноябрь – 131 мм [5].

В изученные годы внутригодовые циклы содержания растворенного  $O_2$  незначительно отличались по створам наблюдений, вместе с тем, проявлялась общая тенденция синхронного уменьшения насыщения вод кислородом со снижением уровней воды в реке.

Ход растворенного кислорода в 2015 г. четко повторял изменение уровней воды в реке, определяемые в створе гидрометеорологического поста Бендеры.

В 2016 году внутригодовое содержание растворенного  $O_2$  резко убывало во времени, достигая критического уровня на фоне небольшого синхронного понижения уровней воды в реке (Рис. 1).

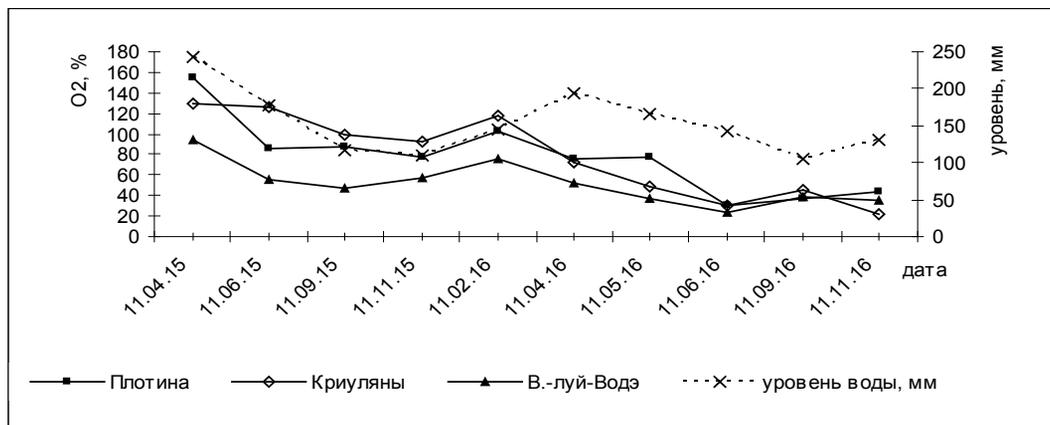


Рис.1. Годовой ход содержания растворенного кислорода по насыщению  $O_2$  в %

Годовая величина насыщения днестровских вод растворенным кислородом в 2015 г. соответствовала по величине нормальному насыщению  $O_2$ . Варьирование показателя внутри года происходило в пределах от 66% до перенасыщения 130-154%. Годовой цикл согласовывался со средней многолетней величиной и амплитудой изменчивости в многолетнем аспекте.

2016 год характеризовался формированием аномального кислородного режима. В среднем годовое содержание кислорода по степени насыщения составляло 56-61%, с амплитудой колебания внутри года от 22 до 117%. Нормальное насыщение вод  $O_2$  на всех створах отмечалось лишь в феврале. С мая и до конца года фиксировался устойчивый дефицит растворенного кислорода в водах реки на изученном участке (Табл.).

**Таблица. Годовое и среднее многолетнее содержание кислорода по насыщению O<sub>2</sub>, %**

Створ наблюдения	Среднее за год		Среднее многолетнее Предел варьирования
	Предел варьирования		
	2015 г	2016 г	2009-2012 гг.
Плотина	<u>101.2</u> 78-154	<u>61.0</u> 30-102	<u>103.8</u> 66 -139
С. Криуляны	<u>112.0</u> 92-130	<u>56.0</u> 22-117	<u>101.7</u> 70 – 180
п. В.-луй-Водэ	<u>87.8</u> 66-130	<u>61.0</u> 32-105	<u>94.0</u> 70-152

Сезонная динамика содержания растворенного кислорода в днестровских водах определялась погодными условиями и различалась по годам.

В 2015 году максимальные годовые концентрации O<sub>2</sub> наблюдались весной. В этот период на всем изучаемом участке реки фиксировалось состояние перенасыщения вод O<sub>2</sub> до 130 -154%. Летом и осенью содержание в водах растворенного O<sub>2</sub> снижалось, оставаясь на уровне близком к нормальному насыщению. Этому способствовали погодные условия года, которые характеризовались теплой и короткой весной с осадками; жарким летом с недобором осадков и с температурой воздуха более 30 °С; аномально теплой осенью с осадками и температурами до 30°С. Средняя за год температура воздуха на 2.0 -2.6 °С превышала норму [6].

Сезонность кислородного режима в 2016 г. проявлялась в установлении годового цикла O<sub>2</sub> с максимумом зимой. В этот период года наблюдалось нормальное и близкое к нему насыщение вод кислородом. Весной оно уменьшалось в среднем до 73-75 %. Минимальное содержание растворенного кислорода фиксировалось летом и осенью. В эти периоды отмечался устойчивый дефицит кислорода, составляющий в среднем в створах реки у плотины Дубоссарской ГЭС и в п.Ваду-луй-Водэ - 44-50%. Более глубокий дефицит O<sub>2</sub> наблюдался в створе Криуляны, где летом он равнялся 42 %, осенью - 22% (Рис.2).

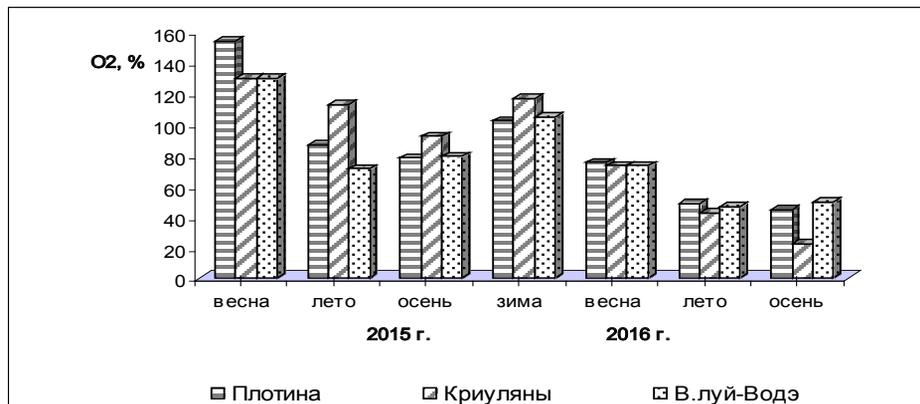


Рис.2. Сезонная характеристика насыщения днестровских вод растворенным кислородом

Низкая степень насыщения днестровских вод растворенным кислородом обуславливалось погодными условиями года, в период которого наблюдалась очень короткая теплая зима, наступившая на 20 дней позже обычного срока; жаркое с недобором (50-70%) осадков лето с температурами выше 30 °С длившимся 54 дня; аномально теплая осень с температурами до 30°С. Средняя за год температура воздуха превышала норму на 1.4 -2.1 °С [6]. Необходимо отметить, что теплая осень 2015 г. с температурой, превышающей норму на 3°С...+5°С [6] и короткая теплая зима 2016 г. способствовали продлению периода жаркой погоды лето-осень в бассейне нижнего Днестра.

Устойчиво высокий температурный режим года и низкие уровни воды в реке способствовали хорошему прогреву водной среды, снижению его растворимости, абсорбции O<sub>2</sub> из атмосферы, замедляли процессы восстановления истощения кислорода в днестровских водах.

Таким образом, выявлены факторы, влияющие на формирование кислородного режима нижнего Днестра, к которым отнесены ведущие из них - температурный режим в регионе и гидрологический режим Днестра.

В условиях жаркого климата региона установление на протяжении года устойчивого периода высоких температур воздуха при низких уровнях воды в реке способствует хорошему прогреву водной массы, нарушая тем самым способность к растворимости в ней кислорода.

Показано, что в 2016 году отличавшимся длительным периодом высоких температур и низкими уровнями воды в реке, формировался аномальный кислородный режим, характеризующийся его дефицитом.

#### Литература

1. Дука Г.Г., Горячева Н.В. Кетруш П.М., Михаилэ Г. Гидрохимия. Кишинев: USM, 1995, 313 с.
2. Бреховских И.Ф. Гидрофизические факторы формирования кислородного режима водоемов. М: Наука, 1988. 168с.
3. Ерина О.Н. Прогностические оценки изменения кислородного режима и качества воды в Можайском водохранилище в экстремально жаркую погоду. // Вестн. Моск. ун-та, 2014, серия 5. География, № 6, с.10-15.
4. Коробов, Р., Тромбицкий И., Сыроедов Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата: Молдавская часть бассейна Днестра. Кишинев: Eco-TIRAS, 2014. 338с.
5. meteo.md/newru/prognoz-hidro.htm
6. meteo.md/newru/last-sezon.htm

## ОСОБЕННОСТИ ОРОГРАФИИ НИЖНЕГО ПРИДНЕСТРОВЬЯ НА ПРИМЕРЕ ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА

**В.П. Гребенщиков, Н.В. Гребенщикова**

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко*

*Ул. 25 Октября 128, Тирасполь 3300, Молдова*

*Тел. (533) 79513; e-mail: grebenwik@mail.ru*

**Summary.** A brief description of the regional features of the relief of the Lower Dniester region is given on the example of the Grigoriopol district. It is shown that the territory of the Grigoriopol district refers to the valley-terrace type of relief formed as a result of neotectonics in combination with the erosion-accumulative activity of the Dniester River.

#### Введение

Геоморфологическое строение представляет собой сочетание рельефа и внутренней структуры конкретной территории или ее части. В сущности, геоморфологическое строение является отражением истории геолого-тектонического развития территории. Современный рельеф Приднестровья сформирован на базе древних структур земной коры, претерпевших глубокую всестороннюю трансформацию в условиях активного проявления геодинамики плиоцен-плейстоценового и голоценового времени.

В последнее время большое внимание уделяется системному анализу в геоморфологии с целью математизации геоморфологических структур и процессов на них протекающих [12,14,15]. Упорядочение геоморфологических элементов и комплексов необходимо, ибо оно помогает классифицировать морфологию земной поверхности в целях как теоретического понимания и прогноза поверхностных процессов, так и практического их использования или приспособления к ним. Но в действительности геоморфологические природные объекты весьма неустойчивы в пространстве и времени, не имеют четких границ, а связаны между собой зонами перехода. Тем не менее, с целью подчеркнуть единство эндо- и экзоструктуры геоморфологического объекта введено такое понятие как морфоструктура [17]. Морфоструктура – это естественная морфосистема, функционирующая в конкретных геологических, тектонических, климатических и биогенных условиях, сформированная взаимодействием эндо- и экзогенных сил и процессов.

Морфоструктурному анализу нашего региона посвящены работы Е.С. Авдеевской [5], Г.М. Билинкиса [6,7], Н.А. Бобок [8,9], В.Л. Дубиновского [13] и др.

#### Материалы и методы

Характеристика рельефа Днестровско-Прутского междуречья и Приднестровья, и схемы его районирования приведены в работах многих известных географов и геологов (Поручик, 1917; Берг, 1918; Сухов, 1950; Обидиентова, 1955; Леваднюк, 1978; Билинкис и др., 1978, 2004; Сыроедов и др., 2006, 2011, 2014 [1,2,3,4,12] и др.), а также в многочисленных отчетах по результатам геологических съемок среднего и крупного масштаба.

Используя сведения, содержащиеся в работах указанных выше авторов, а также наши данные, полученные в ходе полевых и камеральных работ, мы дали описание рельефа Григориопольского района, которое приводится ниже.

В основу изучения рельефа положены традиционные приемы и методы изучения форм рельефа и сущности геоморфологических процессов:

– **Морфографический метод.** Заключается в описании форм рельефа земной поверхности и систематизацию их по внешним признакам. Предметом морфографии служат сведения о высотах, глубинах, особенностях расчленения земной поверхности, очертаниях и взаимном расположении положительных и отрицательных форм рельефа без рассмотрения его генезиса и возраста.

– **Морфометрический метод.** Дает количественную характеристику рельефа. При этом используются как данные инструментальных измерений на местности, так и различные изображения рельефа на картах, КФС.

– **Морфоструктурный метод.** Его основу составляет изучение соотношений между рельефом и геологическими структурами. Так, например, этот метод позволяет выявить различные разрывные нарушения и другие структурные элементы при изучении различных форм рельефа.

Очень широко сейчас применяются **палеогеоморфологические методы**, которые заключаются в исследовании истории развития рельефа с помощью изучения погребенного рельефа, анализа соотношений форм рельефа и коррелятных отложений и т.д.

Эти методы сочетались с различными геологическими методами, такими как литолого-минералогический анализ и др.

## Результаты

Заложение современного рельефа Приднестровья приходится на средний плиоцен. Оно обусловлено регрессией сарматского моря и переходом территории междуречья в условия континентального развития. Этот переход был длительным и неравномерным. Со времени замыкания последнего моря вся территория, вероятно, представляла собой аллювиально-делювиальную равнину. В плиоцене – антропогене происходит заложение и формирование террасовой долины реки Днестр.

В географическом отношении территория Приднестровья расположена на юго-западной окраине Русской равнины. В структурно-тектоническом плане она находится на стыке двух крупных структур: Восточно-Европейской платформы и Карпатской горно-складчатой системы. В морфогенетическом отношении Приднестровье полностью вмещается в долину р. Днестр. Этими критериями обусловлены особенности геоморфологического строения Приднестровья, его, преимущественно, долинно-террасовый тип рельефа.

С конца сармата по антропоген включительно на территории Приднестровья сформировались два типа рельефа: аккумулятивный и выработанный.

Территория Григориопольского района, как часть Нижнего Приднестровья, представлена возвышенной холмистой равниной с общим наклоном в направлении на юг и относится к левобережному склону долины р. Днестр. Максимальные высоты на севере достигают 220 м.

В пределах района отмечаются три крупных балки, пересекающих его с северо-востока на юго-запад и с севера на юг. Кроме этих трех крупных балок в пределах района наблюдается ряд мелких балок, пересекающих его в различных направлениях, т.е. расчлененность района значительна.

Рельеф района является типично эрозионным и образовался в результате деятельности речных потоков и делювиальных смылов в почти горизонтально залегающих пластах горных пород.

Главной водной артерией, обуславливающей здесь формирование эрозионных форм рельефа, является река Днестр.

Террасы Днестра, как правило, выражены неясно, сnivelированы, их морфологические контуры сильно замаскированы древним и современным делювием, покрывающим аллювиальные отложения плащом различной мощности.

В пределах Григориопольского района можно выделить два геоморфологических района [11].

Первый район, от границы с Дубоссарским районом до глубокой балки у с. Ташлык, охарактеризован как область расчлененных древних террас.

Находясь на контакте Подольской возвышенности и Причерноморской низменности этот район характеризуется весьма пересеченным рельефом: густо прорезан глубокими, сильно ветвящимися балками, образуя сложную систему различных форм поверхности. Равнинные участки и склоны меньше 2 градусов составляют 50,5 % к общей площади, склоны от 2 градусов до 6 – 27,2% [16].

Второй район, к югу от балки с. Ташлык, представляет собой область слаборасчлененных днестровских террас. Равнинный характер этого района нарушен лишь редкими, сравнительно неглубокими балками с покатыми склонами и прерывистыми, сползшими уступами террас.

Равнинные участки и склоны меньше 2 градусов в пределах этого района составляют 89,4 % [16].

В каждом из этих геоморфологических районов выделяются такие геоморфологические образования:

- 1) Русло р. Днестр;
- 2) Пойма реки Днестр;
- 3) Низкие слаборасчлененные надпойменные террасы Днестра;
- 4) Высокие расчлененные древние надпойменные террасы Днестра;
- 5) Водораздельные пространства.

## Обсуждение результатов

Описываемая территория относится к долинно-террасовому типу рельефа. В пределах левобережного склона долины р. Днестр наблюдается низкая и высокая пойма, а также целая серия аллювиальных надпойменных террас, образование которых обусловлено неотектоникой района в сочетании с эрозионно-аккумулятивной деятельностью реки [10]. Поверхности террас слегка наклонены в сторону реки и довольно сильно изрезаны овражно-балочной сетью. Характерно, что чем древнее терраса, тем более изрезана ее поверхность.

Здесь встречаются балки самой различной конфигурации и величины. То они вытянутые в длину и сравнительно узкие с обрывистыми стенками, осложненными оползнями, то сравнительно широкие с плоскими днищами, задернованными пологими склонами, осложненными боковыми и донными оврагами.

Для балочного рельефа характерной особенностью является симметрия склонов, зависящая от структурно-геологических факторов и инсоляции. Склоны северной экспозиции более крутые, лучше увлажненные и на них чаще всего развиваются оползни. Склоны, обращенные на юг, сухие, и, как правило, выположенные. Глубина балок, относительно верхней части склонов, колеблется от 10 до 40 м. Наибольшим развитием овражно-балочная сеть пользуется в восточной части описываемого района.

## Выводы

Геоморфологические особенности Григориопольского района связаны с его географическим положением и характеризуются рядом специфических особенностей, свойственных облику земной поверхности краевых частей платформы.

Повышенная по сравнению с центральными областями мобильность платформенных окраин и воздействия новейшей и современной тектоники привели к возникновению дифференцированного рельефа, запечатлевшего унаследованность молодыми структурами древнего структурного плана и динамики их развития на отдельных этапах морфогенеза.

Разноамплитудные и разнонаправленные тектонические движения и вызванные ими проявления процессов денудации, линейной и плоскостной эрозии и аккумуляции привели к образованию двух основных типов рельефа - выработанного и аккумулятивного.

Территория Григориопольского района относится к долинно-террасовому типу рельефа, сформированному, как результат неотектоники в сочетании с эрозионно-аккумулятивной деятельностью реки Днестр.

## Список использованной литературы

1. *Flora Basarabiei: (plante superioare spontane). In 6 volume. Vol. 1. Bryophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Pteridophyta, Pinophyta.* – Chişinău: Universul, 2011. – 320 p.
2. Mişul E., Sîrodoev Gh., Gherasi A. Harta geomorfologică. Scara 1: 600 000. Republica Moldova. Condiţii geomorfologice (set de hărţi). – Chişinău: Iulian, 2006.
3. Mişul E., Sîrodoev Gh., Ghermanic D. Frecvenţa distribuţiei ravenelor (harta). Scara 1: 2 000 000. Republica Moldova. Condiţii geomorfologice (set de hărţi). – Chişinău: Iulian, 2006.
4. Mişul E. ş. a. Frecvenţa distribuţiei alunecărilor de teren (harta). Scara 1:2 000 000. Republica Moldova. Condiţii geomorfologice (set de hărţi). – Chişinău: Iulian, 2006.
5. Авдеевская Е.С. Связь рельефа с тектоникой в юго-западной части Молдавии // География и хозяйство Молдавии. Вып. П. – Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1969. – С. 3-9.
6. Билинкис Г.М., Друмя А.В., Дубиновский В.Л., Покатилов В.П. Геоморфология Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 187 с.
7. Билинкис Г.М. Геодинамика крайнего юго-запада Восточно-Европейской платформы в эпоху морфогенеза. – Кишинев: Бизнес-Элита, LEXtoria, 2004. – 184 с.
8. Бобок Н.А. Карта интенсивности эрозионного расчленения и возможность ее применения для выделения морфоструктур // География и хозяйство Молдавии. Вып. П. – Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1969. – С. 10-15.
9. Бобок НА., Бельский Ю.Л. Геоморфологическое районирование Молдавской ССР // Проблемы географии Молдавии. Выпуск 10. – Кишинев: Штиинца, 1975. – 180 с.
10. Геоморфологическая карта Молдавской ССР, масштаба 1:200 000. Объяснительная записка. – Кишинев: Молдавгеология, 1988. – 174 с.
11. Горбунов И.Ф. Рельеф Молдавии и его количественные характеристики // Тр. Докучаевской конф. – Кишинев: Штиинца, 1961. – С. 119-125.
12. Делибалтова М., Сербина С., Мицеля М., Сыродоев Г. Овражная эрозия в ландшафтах Нижнеднестровской террасовой степной равнины Молдовы // Buletinul Institutului de Geologie şi Seismologie al AŞM, №1, 2015. – P. 167-170.
13. Дубиновский В.Л., Ефимова В.Г., Фролова Т.Л. О связи расчлененности рельефа с режимом новейших и современных тектонических движений территории Днестровско-Прутского междуречья // Тектоника и сейсмичность Причерноморья и Черноморской впадины. – Кишинев: Штиинца, 1974. – С. 123-136.
14. Инженерная геодинамика Украины и Молдовы (оползневые геосистемы): в 2т./ под ред. Г. И. Рудько, В. А. Осюка. – Черновцы: Букрек, 2012. – Т.2. – 744 с.

15. Капитальчук И.П. Статистическая модель высотной дифференциации ландшафтов в бассейнах рек Днестр и Прут // Вестник МГОУ. Сер.: Естественные науки. №3, 2016. –С. 147-158.
16. Ключин В.С. Технико-экономическое обоснование орошения Григориопольского массива. – Кишинев: Молдгипроводхоз, 1971. – 248с.
17. Мещеряков Ю.А. Морфоструктура равнинно-платформенных областей. –М.: Изд. АН СССР, 1960. – 344с.

## **ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОЧВ ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

**Н.В. Гребенщикова, В.П. Гребенщиков**

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко*

*Ул. 25 Октября 128, Тирасполь 3300, Молдова*

*Тел. (533) 79513; e-mail: grebenwik@mail.ru*

**Summary.** The article presents materials on the characteristics of the general and regional patterns of development and differentiation of soils in the Grigoriopol region, the formation of their territorial structure, which makes it possible to assess their evolutionary mobility, the degree of stability, dynamism, variability in relation to external factors, including anthropogenic factors, to determine the ability of different types of soils to self-recovery and self-development.

### **Введение**

Комплексные исследования почв отдельных территорий – выявление и изучение факторов почвообразования, процессов, закономерностей и этапов развития почв, как природных систем, их современного состояния, динамики, имеет большое научно-теоретическое и прикладное значение.

Выявление и изучение общих и региональных закономерностей развития и дифференциации почв Григориопольского района, формирования их территориальной структуры, позволяют оценить их эволюционную подвижность, степень устойчивости, динамичности, изменчивости по отношению к внешним, в том числе и к антропогенным факторам, определить способность различных типов почв к самовосстановлению и саморазвитию.

### **Материалы и методы**

При исследовании современных почв Григориопольского района и при подготовке статьи были использованы следующие методы: сравнительно-географический, описательный, аналитический, метод почвенных профилей и почвенных монолитов, картографический. Анализ различных почвенных карт – один из важнейших методов при изучении почвенного покрова.

При подготовке работы авторами было обработано большое количество опубликованной и фондовой литературы, в которой отражены особенности почвенного покрова Григориопольского района Приднестровья. Значительная часть материала получена авторами в полевых условиях, в основном в период проведения полевых практик по дисциплине «География почв с основами почвоведения» со студентами Естественно-географического факультета Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко по направлению подготовки «География».

Эти материалы позволили дать краткую характеристику факторов почвообразования, выявить направленность почвообразовательного процесса и охарактеризовать основные типы почв Григориопольского района.

### **Результаты**

В пределах Григориопольского района, как в целом и на территории всего Приднестровья, наблюдается следующая закономерность географического распространения почвообразующих пород.

На высоких плоских водораздельных плато, соответствующих абсолютным отметкам порядка 200 м и более, почвообразующими породами являются, главным образом, покровные суглинки и глины красновато-бурого цвета. В ряде случаев им сопутствуют мелкозернистые пески и супеси. Некоторое распространение имеют балтские и сарматские соленосные глины [3,4,7].

Площади, соответствующие гипсометрическим уровням 100-200 м, характеризуются большим разнообразием почвообразующих пород. Географическое распространение их чрезвычайно пестро: на близких расстояниях здесь, в условиях одинаковых гипсометрических высот, можно встретить породы разного происхождения, разного литологического и механического состава. Они особенно пестры на крутых и покатых склонах, уже подвергшихся воздействию современной эрозии. Пологие затяжные склоны, низ-

кие водораздельные плато второго порядка и наклоненные к Днестру равнины древних террас большей частью покрыты мощным плащом лессовидных суглинков и легких глин желто-бурого и желто-палевого цвета.

В прибрежной части долины, обрывающейся к пойме Днестра или глубоко врезанных его притоков и балок, делювиальный плащ лессовидных суглинков часто смыт и здесь к поверхности выходят известняки и мергеля, в той или иной степени, измененные выветриванием и современными процессами эрозии.

Почвообразующими породами в пойме Днестра служат аллювиальные отложения различного механического состава [3,4,7,8].

Территория Григориопольского района относится к долинно-террасовому типу рельефа.

Григориопольский район расположен в поясе умеренно-континентального климата.

Основным водотоком Григориопольского района является река Днестр. На древних террасах Днестра грунтовые воды залегают на глубине 10-15 м и глубже и на процессы почвообразования существенно не влияют. Восточнее с. Шипка грунтовые воды встречены на глубине 1,5 – 5 м, реже 0-1,5 и 5-10 м. Минерализация и химический состав пестрые. Именно в этой части и отмечены участки лугово-черноземных солонцеватых почв, солонцов и солонцов-солончаков. В пойме Днестра грунтовые воды в межень залегают на глубине 2-5 м, пресные или слабоминерализованные [5].

Территория района находится в пределах степной зоны. В настоящее время естественный растительный покров сильно изменен в результате деятельности человека. Территория района занята в основном полевыми культурами и многолетними насаждениями.

В границах Григориопольского района выделены следующие группировки почв [1,2,5,9]:

- а) Черноземы типичные мощные и среднемощные малогумусные глинистые и тяжелосуглинистые.
- б) Черноземы обыкновенные и карбонатные мощные и среднемощные, малогумусные глинистые и тяжелосуглинистые.
- в) Черноземы обыкновенные и карбонатные мощные и среднемощные, малогумусные суглинистые и легкосуглинистые.
- г) Черноземы обыкновенные и карбонатные мощные и среднемощные слабогумусные супесчаные.
- д) Черноземы средне- и сильносмытые различного механического состава.
- е) Черноземы смытые изрезанные оврагами и разрушенные оползнями.
- ё) Делювиальные лугово-черноземные и черноземно-луговые.
- ж) Пойменно-луговые слоистые различного механического состава.
- з) Солонцы – солончаки глинистые и тяжелосуглинистые.
- и) Черноземы средне- и сильносмытые в комплексе с солонцами и солончаками.

### **Обсуждение результатов**

Основным типом почв Григориопольского района являются черноземы. Черноземы являются полигенетическими образованиями. Для всех черноземов характерны следующие особенности: большая мощность при относительно невысоком содержании гумуса, наличие мицелярных форм карбонатных выделений, повышенное содержание ила в профиле по сравнению с породой.

Все чернозёмы широко используются в сельском хозяйстве. Основой получения устойчивых урожаев является совместное внесение органических и минеральных удобрений, снегозадержание, ранневесеннее боронование, бороздование и щелевание полей, борьба с эрозией почв, рекультивация земель.

Далее приведем краткую морфолого-генетическую характеристику почв:

- а) Черноземы типичные.

Типичные черноземы встречаются в северо-восточной части района и занимают водораздельные пространства и их пологие склоны водораздела с абсолютными отметками 150-200 м и выше. Формируются на тяжелых суглинках [5,9].

В механическом составе этих почв преобладают фракции ила, до 40-42 % (разрез 1021 с. Шипка). Содержание гумуса до 6% в верхних горизонтах. Сумма обменных оснований равна 35-40 мг/экв/100 г почвы. Карбонаты практически отсутствуют до глубины 70-80 см. Запасы гумуса в метровой толще составляют 450-500 т/га. Почвы обладают благоприятными водно-физическими и физико-химическими свойствами и пригодны для орошения без мелиорации. Учитывая, относительно повышенные уклоны поверхности, при орошении необходимо предусмотреть комплекс агротехнических противоэрозионных мероприятий.

- б) Черноземы обыкновенные и карбонатные.

Черноземы обыкновенные и карбонатные мощные и среднемощные малогумусные тяжелосуглинистые и глинистые встречаются на водораздельных элементах и их склонах водораздела и на древних террасах реки Днестр с абсолютными отметками, как правило, менее 150- 170 м, иногда до 200 м. Формируются на темно- бурых пылеватых или иловато-пылеватых тяжелых суглинках.

Профиль характеризуется большей мощностью гумусового горизонта ( $A+B = 100 - 120$  см), темной окраской, хорошо выраженной комковато- зернистой структурой у обыкновенных черноземов и менее прочной у карбонатных. Содержание гумуса 3-5 % в верхних горизонтах, запасы гумуса до 400 т/га в метровом слое.

в) Черноземы обыкновенные и карбонатные, мощные и среднемощные, малогумусные, суглинистые занимают древние и более молодые террасы Днестра. Формируются они на желто-бурых с палевым оттенком и палево-желтых пылеватых суглинках. В механическом составе этих почв, наряду с фракцией пыли (47,8 – 51,6 %) большой процент составляет и фракция песка (36-38 %). Содержание гумуса невысокое, около 3% в верхних горизонтах [5].

Черноземы обыкновенные и карбонатные мощные и среднемощные, слабогумусированные супесчаные встречаются отдельными разрозненными участками и приурочены к небольшим повышенным уклонам. Эти почвы содержат мало гумуса и других питательных веществ. Сумма обменных оснований незначительная.

Охарактеризованные обыкновенные и карбонатные черноземы обладают благоприятными физическими свойствами и пригодны для орошения без мелиорации.

г) Смытые черноземы.

Средне и сильносмытые черноземы, смытые черноземы, изрезанные оврагами и разрушенные оползнями приурочены к склонам балок и долине Днестра. Степень эродированности почв выражена по-разному: от слабосмытых до сильно и очень сильносмытых, т.е. когда на поверхность выходит материнская порода. В прибрежной части долины, обрывающейся к пойме Днестра или глубоко врезаемых его притоков, делювиальный плащ лессовидных суглинков, часто полностью смыт и здесь к поверхности выходят известняки и мергеля, в той или иной степени измененные выветриванием и современными процессами эрозии. Там, где под делювиальными суглинками и глинами залегают соленосные глины, смытые почвы встречаются в комплексе с солонцами и солончаками.

Весь Григориопольский район можно разделить на два района, характеризующихся разной степенью напряженности эрозии [5,6]:

1. Умеренно эродированный район, расположенный от границы с Дубоссарским районом до глубокой балки у с. Ташлык. Этот почвенно-эрозионный район лежит в области распространения расчлененных высоких надпойменных террас Днестра с прилегающими к ним склонами водораздела.

2. Слабо эродированный район – от балки с. Ташлык до южной границы района. Это область низких надпойменных террас, слабо или совсем не расчлененных.

В целом черноземные почвы района обладают благоприятными водно-физическими свойствами: хорошей структурой, порозностью 50-60 %, благоприятной аэрацией.

д) Делювиальные черноземно-луговые почвы.

Делювиальные черноземно-луговые намытые почвы приурочены к днищам балок и лощин. По механическому составу делювиальные почвы преимущественно тяжелосуглинистые, иногда слоистые. Они обладают большой мощностью гумусового горизонта, большими запасами гумуса в метровом слое. Как правило, незасолены и несолонцеваты. Для орошения эти почвы пригодны лишь в широких балках при условии регулирования стока и обвалования. Днища узких лощин для орошения, как правило, неудобны.

е) Пойменные – луговые слоистые и зернистые почвы различного механического состава.

Эта группа представлена в основном пойменно-луговыми слоистыми и зернистыми почвами, формирующимися на древнем и современном аллювии, преимущественно суглинистого, легко-суглинистого и супесчаного механического состава. Лишь в пониженных частях поймы (в притеррасной) встречаются тяжелосуглинистые. Пойменно-луговые зернистые почвы занимают преимущественно центральную и притеррасную части поймы.

Профиль дифференцирован на слои, которые в верхней части профиля еле заметны. Гумуса содержат относительно мало, около 3% и распределен он по профилю неравномерно.

Емкость поглощения составляет от 20-23 (в суглинистых) до 30 (в тяжелосуглинистых) мг-экв/100 г почвы. Реакция почвы нейтральная. Содержание карбонатов колеблется от 4-10 %.

Пойменно-луговые слоистые почвы формируются в прирусловой пойме. Профиль хорошо дифференцирован на слои. Содержание гумуса меньше 3%, емкость поглощения 20-22 мг/экв/100 г почвы, реакция нейтральная, содержание карбонатов неравномерное.

Пойменно-луговые слоистые и зернистые почвы не засолены и пригодны для орошения с легкой мелиорацией: обвалование, планировка. В отдельных местах, возможно, потребуются редкий дренаж.

ж) Солонцы, солонцы-солончаки.

В местах выхода соленосных глин формируются лугово-черноземные почвы в разной степени солонцеватые и засоленные. В профиле солонцов и солонцеватых почв, заметно выделяется иллювиальный

горизонт В по содержанию илистой фракции 50-54% против 35% в верхнем слое.

Степень дифференцированности различна в зависимости от проявления солонцеватости. Распределение гумуса по профилю у них неравномерное, с резким падением при переходе горизонта А в В.

В составе обменных оснований большое количество натрия, до 12-28 мг/экв/100 г почвы в иллювиальном горизонте (при сумме обменных оснований 50-58 мг/экв/100 г почвы).

Для орошения эти почвы могут быть использованы лишь после мероприятий по коренной мелиорации.

### Выводы

Проблема изучения почв с целью их охраны и рационального использования должна стать первоочередной и решаться на государственном уровне. Познание процесса почвообразования вносит существенный вклад в разработку научных основ географического прогнозирования и целесообразного природопользования.

Для охраны и рационального использования почв Григориопольского района необходимо учитывать их региональные особенности, используя иерархическую систему разномасштабных почвенных карт и агропочвенного районирования, шкалы оценки почв для культур и сортов, план-прогнозы использования и охраны земельных ресурсов.

### Список использованной литературы

1. Атлас МССР. – М.: ГУГК, 1978. – 129 с.
2. Атлас почв Молдавии. – Кишинёв: Штиинца, 1988. – 176 с.
3. Геологическая карта Молдавской ССР, масштаба 1:200 000. Объяснительная записка. – Кишинёв: Молдавгеология, 1988. – 273 с.
4. Геология СССР. Молдавская ССР. Геологическое описание и полезные ископаемые. Т.XLV. – М.: Недра, 1969. – 456с.
5. Ключин В.С. и др. Техничко-экономическое обоснование орошения Григориопольского массива. – Кишинёв: Молдгипроводхоз, 1971. – 248с.
6. Константинов И.С. Защита почв от эрозии при интенсивном земледелии. – Кишинёв: Штиинца, 1987. – 240 с.
7. Крупеников И. А. Почвы Молдавии. Т. 1. Генезис, экология, классификация и систематическое описание почв. – Кишинёв: Штиинца, 1984. - 352 с.
8. Крупеников И. А. Почвы Молдавии. Т. 2. География почв, описание почвенных провинций, районов и микро-районов. – Кишинёв: Штиинца, 1985. – 240 с.
9. Почвенная карта МССР, масштаба 1:200 000. – Кишинёв: Молдавский НИИ почвоведения и агрохимии им. Н.А. Димо, 1968.

## PODURI NISTRENE

**Nicolae Grosu**

*A.O. „Renaşterea”, s. Talmaza, r-n Ştefan Vodă  
e-mail: nicolagros@rambler.ru*

**” Apele mici fac râuri mari...”**

***...forţe mici, ca apoi să le reunim pentru a  
obţine o forţă şi o putere mai mare, care se  
poate impune şi de care trebuie să ţinem cont.***

Colaborarea între cele două maluri ale Nistrului spre care tindem, sau mai drept spus, pe care vrem s-o reîn-  
toarcem pe cea de odinioară, nu poate fi corect exprimată numai prin puterea organelor de stat. Un rol important,  
aici, îi aparţine însuşi populaţiei de pe ambele maluri, celor mai activi lideri - societăţii civile. Astfel de activităţi  
a părţilor la îmbunătăţirea relaţiilor între ele şi înţelegerea reciprocă pentru menţinerea păcii pe buna vecinătate şi  
asigurarea dezvoltării se poate de numit ”diplomaţie populară” sau ”diplomaţie publică” ca, fiind ”...influenţarea  
atitudinilor publice asupra stabilirii şi realizării politicii de împăcare a părţilor, de vieţuire în linişte şi pace”. Ele,  
activităţile, apar de acolo de jos, din mijlocul populaţiei în baza iniţiativelor ca un element al autoadministrării în  
societate şi urmăresc soluţionarea pe cale paşnică a problemelor de conflict, completând acel vacuum de anomalie  
a relaţiilor între maluri, artificial susţinut de elitele de la guvernarea din Chişinău şi Tiraspol. Aici, la prima vedere  
apare o îndoială: se poate oare prin metodele ”diplomaţiei populare” sau celei ”publice” să se obţină acea bună  
încredere, convieţuire în pace a maselor largi de populaţie de pe ambele maluri, când guvernării, politicienii de pe  
ambele părţi, înaintînd argumentele lor se contraopun. Şi unii şi alţii îşi înaintează argumentele, cum spun ei, din

numele poporului, ce i-a ales. Da, diplomația populară poate aduce succes atunci când activează în ansamblu cu diplomația oficială, contribuindu-i acesteea, mai cu seamă în conflicte înrădăcinate în conștiința maselor. Dar, să nu fie pus în capul mesei argumentul că, diplomația populară de una singură nu are nici un efect. Cele activități, ce se desfășoară pe ambele maluri prin numeroase proiecte implementate apropiate masele largi de oameni, parcă i-ar pregăti pentru participarea la masa de negocieri cu diplomația oficială, aduce mortarul cel care se pune în temelie negocierilor, ca și cum ar fi la o clădire care se construiește. Ba, mai mult, diplomația populară are prioritățile ei – buna libertate în activități și discuții, argumentări și orientări, lipsa de vrăjmășie, ce este foarte important, între oamenii de pe ambele maluri. Aceasta și dă toate speranțele că conflictul de pe Nistru este ușor de rezolvat spre deosebire să spunem, celor din Caucaz. Este speranța, că acele relații pașnice existente între populația de pe ambele maluri ce crează condiții favorabile, împing pe guvernanți spre negocieri productive și rezultative.

După încetarea acțiunilor armatei, venise vremea de analize și de lărgire a acelor activități a diplomației populare care ar asigura o continuitate. La inițiativa președintelui Asociației Primarilor și a Colectivităților din Moldova dl Mihai Perebinos și a trei primari din raionul Ștefan-Vodă Vladimir Șeanov, satul Grădinița, Nicolae Grosu, satul Talmază și Grigore Ciuntu, satul Cioburciu, la o întrunire a acestora a fost pusă în discuție situația în localitățile vecine de pe ambele maluri ale Nistrului după încetarea acțiunilor armate, despre activitățile diplomației populare desfășurate la acea vreme. Se căutau soluții de preluare a activităților diplomației populare sub diferite forme de colaborare pe domenii între ambele maluri, să se revie la acele activități pașnice ale populației, organelor administrative locale, ale întreprinderilor, serviciilor locale de pe vremurile limpezi la nivel local, fără a implica organele statale de nivelul doi și trei. Se căutau soluții de a restabili încrederea între părțile Nistrului la nivel local, fugind de capriciile politice și să se pătrundă în relații economice, de mediu, de cultură și învățămînt, soluționarea problemelor sociale pe care le suporta populația de pe ambele maluri din localitățile raioanelor vecine Ștefan-Vodă și Slobozia, să se contribuie la lichidarea barierelor de contraziceri la nivel local, să se revină la activitatea oamenilor de pe ambele maluri de odinioară. Sarcina a fost determinată de a merge cu aceste sugestii la șefii administrațiilor de stat în localitățile vecine de pe malul stîng și la primarii localităților de pe malul drept din raionul Ștefan-Vodă. În pofida dezmembrării teritoriale a țării, în zona mai jos de Tighina două localități de pe malul drept, foste în raionul Slobozia (Chițcani și Cremenciuc) au rămas sub jurisdicția guvernării transnistrene, iar localitatea Copanca din același raion deasemenea de pe malul drept a trecut sub jurisdicția raionului Căușeni. Astfel au avut loc întîlniri cu șefii administrațiilor locale din localitățile Chițcani, Slobozia, Ciobruți, Hlinaia, Corotna, Crasnoe și Nezavertailovca, în total 7 localități de pe malul stîng și alte 7 de pe malul drept-Copanca, Grădinița, Talmază, Cioburciu, Răscăieți, Purcari și Olănești, vizavi de localitățile de pe malul stîng. Era un lucru nu atît de simplu și nu fără de risc, doar între aceste două maluri ale Nistrului, cum s-a menționat anterior, au fost aduse jertve omenești, a fost vărsat sîngele multora oameni și acea tragedie se păstrează și acuma în inimile oamenilor, mai cu seamă acelor care i-au pierdut pe cei mai apropiați. Deși războiul se oprise, frica și ura se păstra, posesori de arme de foc erau destul de mulți, organele de poliție și miliție, securitate din ambele părți lucrau non-stop. Negocierile cu conducătorii localităților de pe malul stîng și a celor de pe malul drept, supuse administrației de la Tiraspol fură încredințate primarului din Talmază N.Grosu, cu primarii de pe malul drept din raionul Ștefan-Vodă se încredințaseră primarului din Cioburciu G. Ciuntu.

Dialogul prin localitățile transnistrene cu șefii administrațiilor de stat G. Vizotki (Chițcani), Iu.Zatăca (Slobozia), L.Perjan (Cioburciu), Tr.Iuraș (Corotna), V.Tiulibaev (Crasnoe), V.Platonov (Hlinaia) se primise reușit, toți conducătorii localităților erau pătrunși de surprize, de îndrăzneala colegilor de pe malul drept și susțineau propunerile de a ne uni și împreună să depunem eforturi comune la sporirea măsurilor de soluționare a conflictului de pe Nistru. Același lucru se făcu și cu primarii din satele de pe malul drept al Nistrului: A.Carauș (Copanca), M.Vozian (Răscăieți), A.Nistor (Purcari), V.Arpiintii (Olănești). În cadrul discuțiilor individuale cu conducătorii de sate se vorbea privitor la intenția de a constitui o formă de lucru în cadrul întîlnirilor sistematice. Se obținuse o înțelegere de ambele părți ca acea formă de lucru să prezinte o masă rotundă, la care toți membrii ei au aceleași drepturi și împuterniciri cu respectarea protocolului. Și întrucît la acea masă rotundă avea să se întîlnească reprezentanții a șapte localități din raionul Ștefan-Vodă și șapte localități din raionul Slobozia se convenise ca acea formă de întîlniri să fie numită "Masa rotundă 7+7" în componența căreia conform paritetului intrau localitățile nominalizate.

Astfel la 2 august 1996 părțile se întîlnesc la prima ședință oficială a "Mesei rotunde 7+7" în satul Talmază. La ședință s-au prezentat primarii membri ai "Mesei rotunde 7+7" din satele raionului Ștefan-Vodă Vl. Șeanov, N. Grosu, G. Ciuntu, A.Nistor, Val. Arpentii, An. Carauș, M.Vozian, din partea transnistreană G.Vizotki, T.Iuraș, L.Perjan, P. Robozei, Iu. Zatăca, V. Platonov. A participat președintele Asociației Primarilor și Colectivităților din Republica Moldova dl M.Perebinos. La ședință în ordinea de zi au fost înaintate și unanim adoptate patru întrebări: 1. Cu privire la activitatea comună în cadrul "Mesei rotunde 7+7" 2. Cu privire la modul de funcționare a mesei rotunde; 3. Cu privire la Declarația comună a "Mesei rotunde 7+7"; 4. Cu privire la Comunicatul de presă. În raportul său privitor la activitățile comune a mesei rotunde raportorul avea de spus că, scopul este rezolvarea în comun a problemelor cotidiene de caracter local din localitățile membre a mesei rotunde ce țin de atribuțiile

administrației publice locale și alte probleme, deseori nerezolvate de instanțele superioare, dar pot fi rezolvate la nivel local (implementarea proiectelor ce țin de aprovizionarea cu apă potabilă, mediu, cultură, educație), de a mobiliza oamenii din teritoriul localităților respective de a face încercări pentru a depăși neînțelegerea ce desparte cele două maluri, de a ajuta oamenii să se regăsească și, unindu-și eforturile, să meargă mai siguri spre ziua de mâine de a apropia mai repede timpul când râul Nistru nu va despărți popoarele, ci le va apropia cât mai aproape cum a fost de veacuri. Pentru atingerea acestor scopuri se plănuișe mai multe acțiuni ce țin de activități comune ale organelor administrației publice locale din localitățile membre a mesei rotunde în domeniul mediului, vieții culturale, prezentări culturale artistice comune, sărbători comune cum este hramul satelor, ziua ecologică, festivaluri pe diverse tematici, inclusiv cele ecologice, sărbătorile de iarnă, etc. Activități comune cu tineretul din aceste localități vecine pe râul Nistru după cum sunt așezate: Copanca-Slobozia, Cioburciu-Cioburciu, Râscăieți-Hlinaia, Talmază-Nezavertailovca, Purcari-Corotna, atragerea tineretului în activitățile și la ședințele mesei rotunde, activități comune prin implementarea diverselor proiecte din domeniul ocrotirii mediului ambiant, inclusiv ocrotirea râului Nistru și conservarea biodiversității în ecosistemul Nistrului Inferior, etc. În cadrul ședinței părțile au menționat caracterul pozitiv al mesei rotunde 7+7 ca o formă mai largă de aplicare a organelor publice locale și a populației în rezolvarea problemelor din conflictul de pe Nistru. Se hotărâșe ca masa rotundă 7+7, a reprezentanților administrației publice de pe ambele maluri ale Nistrului și Asociația Primarilor și colectivităților din Republica Moldova ca organ permanent de lucru, să fie deschisă pentru toți reprezentanții administrațiilor publice din ambele raioane vecine. Ulterior la "Masa rotundă 7+7" aderase încă patru localități, două de pe malul drept, satul Crocmaz primar Il. Otrubenco și satul Tudora primar N. Palancian, iar de pe malul stâng satele Caragași, șef al administrației de stat P. Gurghi și Sucleia șef S. Faghin. S-a convenit și adoptarea Regulamentului în care se prevedea că ședințele mesei rotunde să se facă consecutiv pe ambele maluri ale Nistrului, ședințele le organizează și le duc gazdele, locul petrecerii următoarei întâlniri se stabilește la sfârșitul ședinței curente și se întrunesc o dată în lună, a treia vinere a lunii. În caz de necesitate masa rotundă se poate a fi convocată și mai des, fiind cererea cel puțin al unui membru a ei. Ordinea de zi se formează cu concursul tuturor reprezentanților mesei rotunde și este adusă la cunoștință tuturor membrilor ei cu 3 zile înainte de întrunire lucru de reprezentantul puterii locale ce va prezida viitoarea ședință. La masa rotundă pot participa consilieri locali cu vot consultativ, persoane invitate, hotărârile adoptate se aduc la cunoștința consiliilor locale precum și cetățenilor localităților. S-a decis că totuși formațiunii îi este necesar un președinte, fiind propus și unanim susținut prin vot candidatura primarului din satul Talmază Nicolae Grosu. De rând cu alte documente, la acea ședință a fost adoptată o Declarație comună a mesei rotunde a reprezentanților puterilor locale de pe ambele maluri ale râului Nistru din raioanele Ștefan-Vodă, Slobozia și a Asociației Primarilor și Colectivităților din Republica Moldova. Astfel de întruniri în fiecare lună aveau loc, conform regulamentului, în celelalte localități - Slobozia, Cioburciu, malul drept, Hlinaia, Râscăieți.

Prin acele activități se lărgise diplomația populară, care fără îndoială nu de toți pozitiv era încuviințată. Însă aceasta nu a influențat negativ asupra activităților în continuare a mesei rotunde. Activitățile "Mesei rotunde 7+7" se lărgeau prin diferite seminare, de rang regional în domeniul mediului ambiant, culturii și tineretului, educației și sport. Se organizau competiții sportive, activități a agenților economici în agricultură de pe ambele maluri. La întâlnirile lunare a mesei rotunde pe domenii se discutau probleme cu participarea specialiștilor și șefilor de direcții raionale agricultură, cultură, tineret și sport, serviciilor ecologice din ambele raioane. La una din întrunirile ordinare a mesei rotunde din septembrie 1997, care avuse loc la Slobozia, unde pe larg se discutau activitățile comune privind conservarea și păstrarea biodiversității în ecosistemul bazinului Nistru, adjunctul administrației de stat raionale Slobozia A. Evstigneev face un apel la faptul că în localitățile nistrene din raionul Slobozia s-a creat o situație ecologică catastrofală, care la nivel de raion ea nu poate fi soluționată și face un demers către masa rotundă de a contribui la atragerea investițiilor stăine întru rezolvarea problemei. Problema era de caracter comun deoarece aceeași situație este și în localitățile de pe malul drept.

Se făceau multe activități, dar pe vreme ce trecea se cerea să se facă nu numai după număr multe, dar și mai cuprinzătoare, să se implice în pregătire și desfășurarea lor noi persoane, și să se vadă ce se face în umbra mesei rotunde, cum lumea se uită la toate aceste activități și dacă ele sunt încuviințate de masele largi ale populației din toate localitățile de pe ambele maluri. Gîndul acesta ne frămînta mult și se cerea să facem o activitate cu participarea largă a populației de pe ambele maluri prin care s-ar face o trecere în revistă a tot ce s-a făcut, atrăgînd la atingerea acestor scopuri populația tuturor localităților de pe ambele maluri de la Tighina în jos pe Nistru. Ideea a apărut la începutul a. 1997, la o discuție într-o ședință a mesei rotunde fiind susținută de majoritatea celor prezenți. Se acceptase să se cheme o întrunire largă a mesei rotunde, la care să fie prezenți toți membrii, inclusiv cele patru localități ulterior primite la masa rotundă, să participe conducătorii de gospodării de pe ambele maluri, șefi de secții și direcții raionale de învățămînt, cultură, tineret și sport, ecologie, se cerea să se invite persoane din conducerea raioanelor Slobozia și Ștefan-Vodă, alte servicii de rang raional. În ziua fixată, toată lumea invitată a fost întrunită la Slobozia. Printre cei prezenți, afară de cei 18 membri ai mesei rotunde se găseau Mihail Prebinos, președintele Asociației Primarilor și Colectivităților din Moldova, Nicolae Leahov, șef la direcția ra-

ională pe învățământ Slobozia, Vitalie Rusanovschi, fef la secția tineret Ștefan-Vodă, Anatolie Eevstegneev vice președinte al administrației de stat a raionului Slobozia, Irina Ditcovscaia, specialist pe problemele tineretului Slobozia, Nicolai Lungu vice al președintelui complexului agroindustrial Slobozia, Marc Trofimov, șeful direcției raionale pe învățământ și Petru Bulai, șef la direcția raională cultură Ștefan-Vodă, Svetlana Nigrețcaia, șefa direcția cultură și Victor Volcanski prim vice președinte al Administrației de Stat Slobozia și alte persoane del serviciile ambelor raioane – securitate, ordinea publică, medicina preventivă. Era important și binevenise cât mai mulți participanți în discuție din regiunea transnistreană, fiindcă de la Ștefan-Vodă responsabilul de frunte era primarul de la Talmaza, președintele mesei rotunde, căruia după necesități i se acorda toată susținerea și ajutorul necesar de la conducerea raionului.

Discuțiile privitor la organizarea unei întâlniri a oamenilor din satele de pe Nistru au fost destul de aprinse, situația devenea destul de încordată. Erau persoane categoric împotriva unei astfel de activitate cu masele largi de populație, erau persoane care se temeau ca să nu se întâmple ceva, erau persoane care se găseau pe pozițiile separatiste. Însă după o vreme lungă de discuții se ajunsese la o înțelegere că trebuie de petrecut așa activitate. Aceasta a fost principalul că, părțile au acceptat ca acea activitate de întrunire a oamenilor din localitățile de pe ambele maluri este o necesitate pentru a demonstra tuturor că conflictul armat de pe Nistru nu este rodul vrajbei popoarelor, că părinții acei război sunt politicienii, căpeteniile din vârful piramidei de conducere de pe ambele maluri ale râului Nistru. Se determinase că acea întrunire a oamenilor de pe ambele maluri să aibă un caracter de sărbătoare comună și să se petreacă în una din duminicile lunii octombrie la care s-ar sărbători prilejul de împăcare, de revenire la buna vecinătate. Apreciindu-i scopul principal al activității imediat s-a purces la determinarea obiectivelor. Curiozitatea unora din participanții discuțiilor era faptul că toate intențiile organizatorilor se desfășurau fără amestecul conducătorilor de raioane și că nu se informase structurile de vîrf. Se acceptase că la nivel de raion să se aducă la cunoștință conducătorilor privitor la intențiile mesei rotunde răgîndu-i numai una-să nu interzică și să nu se implice în treburile comitetului organizatoric format, în componența căruia au fost delegați șefii administrațiilor locale din localitățile-membre ale mesei rotunde din raionul Slobozia și primarii aceluiași localități din raionul Ștefan-Vodă, șefii de direcții cultură din ambele raioane. Președinte al comitetului organizatoric a fost numit cel care venise cu ideea, el și președinte al "Mesei rotunde 7+7", primarul satului Talmaza N. Grosu. Se vedea că acela era un lucru mare cât organizatoric, atât și material. Era o răspundere destul de mare de a face întrunirea aceasta la un nivel atât de înalt. La o altă ședință a comitetului organizatoric se aprobase planul de acțiuni și reponsabilii la pregătirea sărbătoarei, programul de festivități în ziua de sărbătoare, locul unde să se desfășoare sărbătoarea. Discuții și mai aprinse se dusesse la aprecierea locului - unde se va desfășura sărbătoarea? Prima variantă propusă de primarii de pe malul drept a fost la localitatea Răscăeți, chiar pe medianul din preajma podului de peste Nistru lângă grădinița de copii, folosindu-i bucătăria și spațiul voluminos pentru 200 de persoane al sălii de ocupații. Acei de pe malul stîng nu erau de acord, socotind că este o cedare în fața celor de pe malul drept și dîndată au venit cu propunerea că, cel mai potrivit loc de desfășurare a sărbătoarei este parcul din preajma primăriei din satul Hlinaia. Vizitînd ambele locuri se convenise că cel de la podul de la Răscăeși este simbolc și mai potrivit. Se convenise ca simbolul sărbătoarei să devină Podul peste Nistru, fie el nu cu atîtea flori și corone, dar în schimb cu un efect enorm de mare așteptat de toată lumea care a avut de suferit în urma conflictului armat de pe Nistru în vara anului 1992.

Totul se determinase așa cum se preconizase, comitetul organizatoric reușise să așeze lucrurile conform planului organizatoric de lucru, se informase toate structurile raionale și cele de nivel de localitate că în ziua de 4 octombrie 1997 la podul de la Răscăeți se desfășoară o sărbătoare mare consacrată consolidării încrederii în masele largi ale populației în buna vecinătate a ambelor maluri ale râului Nistru, unde se vor face încercări de a depăși umbra neîncrederii ce desparte cele două maluri, de a ajuta oamenii să se regăsească și unindu-și eforturile să meargă mai siguri spre ziua de mîne, de a apropia mai repede timpul cînd râul Nistru nu va despărți popoarele ci le va apropia cât mai apoape cum a fost.

Cîte orele 10.00 în ziua de 4 octombrie 1997, la podul peste Nistru de la satul Răscăeți se adună lumea din toate localitățile de pe Nistru din raioanele Slobozia și Ștefan-Vodă, se formase o priveliște imensă de lume adunată de pe ambele maluri în așteptarea începerii întâlnirii oficiale a prietenilor de parcă mereu îi despărțise râul Nistru. Și iată sub dangătul clopotelor de la bisericile din Răscăeți și Hlinaia, de pe ambele maluri ale râului Nistru spre centrul podului se îndreaptă solii ambelor raioane Slobozia și Ștefan-Vodă, după ei toată lumea adunată din localitățile – Parcani, Tiraspol, Sucleia, Caragași, Slobozia și de la Cioburciu pînă la Nezavertailovca de pe malul stîng, din Chițcani, Copanca, Creminciuc, Leuntia și Grădinița, Talmaza și Cioburciu, Răscăeți și Purcari, Olanești, Crocmaz și Tudora de pe malul drept. La mijloc de pod părțile se întâlneau dînd binevenit unii altuia. Pe apa Nistrului se aruncă numeroase coroane și buchete de flori în memoria localnicilor de pe ambele maluri căzuți în războiul de pe Nistru în vara anului 1992, copiii au dat drumul la o mulțime de hulubi. În aceeași vreme din susul apei Nistrului din partea satelor Cioburciu de pe malul drept și Cioburciu de pe malul stîng pe sub maluri se coborau în jos pe Nistru două bărci cu vîslași dibaci și fete tinere în costume naționale, în mîinile cărora aveau cîte

o jumătate din stema Republicii Moldova formată din flori. La o distanță vizibilă de publicul de pe pod ambele bărci se îndreaptă spre mijlocul râului și se alipesc una de alta, astfel cele două jumătați de coroane au format una întregă prezentînd publicului stema Moldovei integră slobozindu-se pe Nistru în jos. Văzînd această compoziție, de pe pod răsunau ovații îmbucurătoare, pe obrajii multura se rostgoleau din ochi lacrimi de emoții cu chemări ” Să ne ajute Dumnezeu!”. Toată lumea se retrase spre medianul de lîngă podul de la Rîscăeți. Sărbătoarea luase început cu un miting binecuvîntat de către un sobor de preoți de la bisericile de pe ambele maluri ale Nistrului. De pe scena improvizată cuvînt de deschidere a sărbătorii luase președintele ” Mesei rotunde 7+7”, președinte al comitetului organizatoric, primarul satului Talmaza Nicolae Grosu, apoi au urmat să vorbească Președintele Asociației Primarilor și Colectivităților din Moldova dl Mihail Perebinos, alte persoane de pe ambele maluri. Din timp era înțelegerea ca conducătorii de raioane să nu vorbească la deschiderea sărbătoarei ca o activitate a societății civile, ca inițiatori și responsabilă de organizare și desfășurarea sărbătorii, de și în publicul numeros adunat la sărbătoare se găseau conducerea ambelor raioane în plin componență, se găseau toate serviciile respective din ambele părți pentru asigurarea securității, ordinii publice, ajutor medical etc.

Activitatea mesei rotunde se desfășura în continuare cuprinzînd noi domenii din viața cotidiană. La inițiativa Asociației Primarilor și Colectivităților din Republica Moldova începuseră mai multe seminare, training-uri pe domeniile administrației publice locale, ecologiei și mediului ambiant, cultură și sport. În planul de activități pentru anul 1998 se prevedea un ciclu de seminare cu participarea șefilor administrației de stat din localitățile membre ale mesei rotunde din ambele raioane pe tematica ”Arta și Știința conducerii în Administrația Publică Locală” pentru zilele de 25-28 martie 1998 la Ștefan-Vodă, alte trei zile la Slobozeia. Ținînd la control faptul că nu se putea rupe capiteniile localităților de la problemele coteliane tocmai pe trei zile în deplăsare, trebuia să aducem la cunoștința conducerii regiunii transnistrene și să se ceară permisiunea ca să se deplăseze acei nouă șefi de administrație, membri ai mesei rotunde la Ștefan-Vodă ca mai apoi tot așa activitate să se petreacă la Slobozia. Cu această ocazie se ieșise în audiență la Președintele Sovietului Suprem al regiunii transnistrene dl Grigore Maracuța de care am fost primiți îndată în aceeași zi. Partea basarabeană, prezentîndu-se mai pe larg, și-a expus în detalii intențiile de a organiza seminare cu șefii administrațiilor de stat locale, membri ai mesei rotunde, de pe malul stîng și primarii de pe malul drept membri ai aceeși formațiune. Se făcuse promisiuni că or fi acceptate decizii pozitive și că la seminarele preconizate cineva va fi din partea transnistreană. Însă la acel seminar prevăzut pentru 25-28 martie nu se prezentase nici un șef al administrațiilor de stat locale, dar în schimb venise de la administrația de stat din Tiraspol o doamnă responsabilă, după cum se prezentase, pe problemele tineretului. Aceasta a fost prima nerezusită în activitățile mesei rotunde.

Multe activități ale formației ”Masa rotundă 7+7” se refereau tematicii ecologice și ocrotirea mediului ambiant. Pe ambele maluri din această regiune își încep activitățile diferite organizații neguvernamentale ce mărturează faptul formării societății civile în localitățile din valea Nistrului de jos. În anul 1992 la Chișinău se fondează Societatea ecologică ”Biotica”, asociație obștească națională, care din primii ani de activitate tema principală îi este conservarea biodiversității în ecosistemul Nistrului Inferior și intră în contact cu administrațiile publice locale din această regiune din valea Nistrului mai jos de Tighina pentru a contribui la formarea și consolidarea societății civile din localitățile de pe ambele maluri, unde își iau început de formare și activitate ONG-uri noi, obiectivele cărora stau problemele de dezvoltare a comunităților și cele de mediu prin inițierea unui parteneriat durabil între cele două maluri. În anul 1997 la Talmaza se formează asociația obștească ”Renașterea”, care se implică destul de larg în problemele dezvoltării parteneriatului cu organizațiile neguvernamentale din localitățile de pe malul stîng - Parcani, Dubăsari, Rîbnîța, Tiraspol, Slobozeia, Cioburciu, Nezavertailovca și orașul Bender, din localitățile de pe malul drept, privind dezvoltarea comunitară, mai cu seamă la rezolvarea problemelor ce țin de infrastructura socială - renovarea clădirilor de menire socială, aprovizionare cu apă potabilă de calitate, canalizare, mediu, activități culturale artistice.

Diplomația populară inițiată în anii conflictului armat din '92 pe vreme ce trecea își lua activități de mari proporții, depășind mezuinele regiunii din valea Nistrului de jos fiind la un nivel mai autoritar. În anul 1999, în octombrie, se formează Asociația internațională a păstrătorilor râului Nistru ”Eco-TIRAS” cu scopul de a promova conceptul dezvoltării durabile în bazinul transfrontalier al fluviului Nistru, inclusiv prin dezvoltarea societății civile și legislației non-profit. ”Eco-TIRAS” devine o asociație umbrelă a peste 50 de organizații neguvernamentale din bazinul râului Nistru. Din numărul total de organizații membre ale ”Eco-TIRAS” - 31 de organizații sunt din Moldova, inclusiv din regiunea transnistreană 16, din Ucraina 14 și Rusia 2.

A.E.” Biotica” în toamna anului 1999 organizează la Chișinău o Conferință Internațională de trei zile avînd tema ”Conservarea Biodiversității Bazinului r.Nistru”, inclusiv manifestări simultane la care au participat și au prezentat referate practico-științifice persoane din structurile statale și persoane din cadrul științific de la Chișinău, Tiraspol, Ucraina, SUA, organizații neguvernamentale din aceste țări. Numai la un an de zile Asociația ecologică ”Eco-TIRAS”, ”Biotica” și Asociația Obștească ”Renașterea” din satul Talmaza organizează în această localitate un seminar internațional pe tema ”Dezvoltarea și susținerea colaborării organelor administrațiilor publice locale

și a organizațiilor neguvernamentale în domeniul ocrotirii mediului ambiant în regiunea Nistrului Inferior”. Printre participanții seminarului au fost persoane oficiale din serviciile de stat din regiunea transnistreană, profesori și studenți de la Universitatea de stat din Tiraspol. Categorii similare de participanți au fost și de pe malul drept al Nistrului, din regiunea Odesa, de la Programa ONU PNUD, de la Misiunea OSCE în Moldova. Pe totalurile seminarului a fost primită o Declarație:

### **ЗАЯВЛЕНИЕ**

**участников Международного семинара «Развитие и поддержка сотрудничества между местными властями и общественными организациями в области сохранения окружающей среды в регионе Нижнего Днестра»**

**с. Талмаза, 22-24 сентября 2000г.**

Мы, представители местных органов власти и общественных организаций региона Нижнего Днестра (Беляевский и Слободзейский районы, уезд Тигина), будучи озабочены остающимся неудовлетворительным экологическим состоянием низовий Днестра (осолонение и эрозия почв, малые площади лесов, загрязненная речная и подземная вода, обеднение рыбных запасов, недостаточно эффективное сельское хозяйство и скудость энергетических ресурсов), а также недостаточным решением социальных вопросов и эффективностью использования ресурсного потенциала региона, считаем своевременным и целесообразным, во имя нынешнего и будущих поколений, исходить в своей деятельности из принципов устойчивого развития, провозглашенного в документе ООН «Повестка дня на 21-й век», и для ее реализации установить между собой и развивать тесное сотрудничество и координацию деятельности в следующих областях:

1. Планирование и управление особо охраняемыми территориями;
2. Деятельность природоохранных служб;
3. Реализация природоохранных проектов;
4. Обмен опытом и информацией о состоянии окружающей среды, неистощающих природных ресурсы и энергосберегающих технологиях, в области сохранения и рационального использования водных, рыбных, охотничьих и лесных ресурсов;
5. Развитие туризма в регионе;
6. Участие общественности в охране окружающей среды и ее сотрудничество с органами власти и управления.

### **ПОСЛЕДСТВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГЭС НА ДНЕСТРЕ**

**В.В. Грубинко, Г.Б. Гуменюк, Ю.М. Моргун**

*Тернопольський національний педагогічний університет*

*імені Володимира Гнатюка*

*Україна, 46027, г. Тернопіль, ул. М. Кривоноса, 2,*

*Тел. +380674033137, e-mail: gumenjuk@chem-bio.com.ua*

**Summary.** In the period of record of low water the river Dniester requires special treatment and protection. It is not just about limiting the construction of new hydropower plants, but also on the revision of the activities available. According to the Water Code of Ukraine, if the level of the total river flow approaches the total volume of reservoirs created on it, then it is impossible to build new reservoirs, as it destroys the ecosystem of the river. The «Green Tariff» from the state makes the HES a very attractive business, but only its benefit to everyone, other than the owners, is doubtful. There is a view supposedly small hydro is environmentally friendly electricity. This is incorrect and harmful statement - hydroelectric power stations are too expensive, because it disrupted the ecosystem of the river are flooded large areas that can be used in agriculture.

Река Днестр – третья по длине в Украине и восьмая в Европе. Берет свое начало в Карпатах и впадает в Черное море. Протекает через Украину, Молдову и Польшу, а на Украинском Подолье образует Днестровский каньон, или, как его еще называют, Подольские Товтры. Общая протяженность Днестра на территории Украины составляет 912 км [1].

Бассейн Днестра – один из самых паводкоопасных регионов Европы и мира. Наводнения на Днестре является характерным элементом его гидрологического режима. Каждые 10-15 лет повторяются катастрофические наводнения.

Именно защита населения от паводков – одна из функций построенного еще в советское время Днестровского гидроузла.

Паводки на Днестре формируются, преимущественно, в верхней части его бассейна за счет дождевого стока с Карпат в летний и осенний периоды. Характерно, что на этом участке Днестра левые и правые его притоки впадают в реку своеобразными скоплениями (так называемыми «узлами»). И эту специфику гидрографии следует обязательно учитывать при прогнозировании паводковых разливов в долине Днестра.

Именно в «узлах», особенно на тех притоках Днестра, сток которых формируется в Карпатах, нужно проводить противопаводковые мероприятия в первую очередь. А влияние плотин на развитие паводковой ситуации следует рассматривать не вообще, а с учетом гидрологической ситуации на конкретных участках.

На Днестре планируется строительство каскада из шести гидроэлектростанций. Проект с размахом – потратить на него должны 16 миллиардов гривен. Из них: 166 миллионов долларов государственных средств и 400 миллионов евро, привлеченных от международных сообществ. Еще говорят о 1,1 миллиарда евро (~ 32 млрд. грн.) кредита, который уже как бы согласился выдать Европейский банк реконструкции и развития. Запланированная суммарная мощность этих шести ГЭС - 390 МВт [1].

Административно проект затронет три области: Ивано-Франковскую (1 ГЭС), Тернопольскую (4 ГЭС) и Черновицкую (1 ГЭС).

Сооружение ГЭС предусматривает перекрытия реки плотинами и создание водохранилищ, а следовательно, затопления определенных (совсем не малых) территорий. Следует отметить, что речь здесь идет не просто о малопригодных землях, а о плодородных прибрежных лесовых землях и заповедных территориях нескольких Национальных природных парков Украины, а именно, Национального природного парка «Днестровский каньон», Национального природного парка «Хотинский» и Галицкого Национального природного парка (так называемое – Галицкое Подолье).

Планируемые проектантами 830 млн. кВт·ч в год, что составляет всего 24% от номинальной мощности каскада ГЭС, есть очень мизерная часть той электроэнергии, которую производит Украина. А суммарная запланированная мощность в 0,39 ГВт – гораздо меньше имеющихся, но не используемых электрогенерирующих мощностей. Общий прирост производства электроэнергии от каскада Днестровских ГЭС составит 0,5% в год, тогда как только за последние два года прирост электроэнергии в секторе альтернативной электроэнергетики, который обеспечили ветровые и солнечные станции, составил более миллиарда кВт·ч – что на 20% больше производительности предлагаемого каскада ГЭС [2,3].

В случае реализации проекта на Днестре будут возведены:

ГЭС-1. Сооружения гидроузла с ГЭС-1 и водохранилище комплексного назначения будут расположены возле с. Вистря, и охватят территории Монастырского района Тернопольской области, а также Тлумацкого и Тисменицкого районов Ивано-Франковской области.

ГЭС-2 (деривационная). Сооружения гидроузла с ГЭС-2 и водохранилище комплексного назначения будут расположены в 3,5 км выше с. Монастирок – на территории Тлумацкого и Городенковского районов Ивано-Франковской области, Монастырского и Буцацкого районов Тернопольской области.

ГЭС-3. Сооружения гидроузла с ГЭС-3 и водохранилище комплексного назначения будут расположены возле с. Лытячи – на территории Залещицкого и Буцацкого районов Тернопольской области, Городенковского района Ивано-Франковской области.

ГЭС-4. Сооружения гидроузла с ГЭС-4 и водохранилище комплексного назначения будут расположены возле с. Зеленый Гай – на территории Залещицкого района Тернопольской области, Городенковского района Ивано-Франковской области и Заставнивского района Черновицкой области.

ГЭС-5. Сооружения гидроузла с ГЭС-5 и водохранилище комплексного назначения будут расположены возле с. Бродок – на территории Заставнивского и Залещицкого районов. При этом их расположение должно быть следующим:

- правобережная глухая земляная плотина, русловое здание ГЭС с пристанционной площадкой и открытым распределительным устройством (ОРУ) располагаются на более пологом берегу реки в Заставнивском районе;
- левобережная глухая земляная плотина располагается на более крутом берегу реки в Залещицком районе;
- бетонная водосливная плотина располагается в русле реки, по которому проходит граница Черновицкой и Тернопольской областей;
- водохранилище при НПУ на 50% (487 га) располагается на территории Залещицкого района и 50% (487 га) – Заставнивского района.

ГЭС-6. Сооружения гидроузла с ГЭС-6 и водохранилище комплексного назначения будут расположены возле с. Устье – на территории Борщевского и Залещицкого районов Тернопольской области,

Заставнівського і Хотинського районів Черновицької області. При цьому їх розташування повинно бути наступне:

- правобережна глуха земляна плотина, руслове будівництво ГЕС з пристанційною площадкою і відкритим розподільчим пристроєм (ОРУ) розташовані на більшій височині берегу річки в Хотинському районі;
- лівобережна глуха земляна плотина розташована на більшій крутій берегах річки в Борщевському районі;
- бетонна водосливна плотина розташована в руслі річки, по якому проходить межа Черновицької і Тернопільської областей;
- водохранилище при НПУ на 43% (375 га) розташовані на території Заставнівського району, 7% (61 га) – Хотинського району, 42% (366 га) – Борщевського, 8% (70 га) – Залещицького районів.

Початок будівництва каскаду з шести ГЕС заплановано на 2019 рік, а завершити його планують в 2026 році.

ГЕС-2 повинна бути дериваційною, тобто на протяженні 17 кілометрів річку закриють в «трубу». Орієнтовні пункти прив'язки ГЕС у селі Вистря Монастирського району Тернопільської обл. (площа водохранилища 357 га), біля села Литячі Залещицького району Тернопільської обл. (площа водохранилища 397 га), біля села Печорна того ж району (площа водохранилища 261 га), біля села Бродок Заставнівського району Черновицької області (площа водохранилища 487 га), біля села Устьє Борщевського району Тернопільської обл. (площа водохранилища 357 га).

Очевидно, що рівні води в створюваних водохранилищах будуть вище відповідних рівнів води, спостережуваних на Дністрі при паводках, в тому числі і катастрофічних. При природних паводках підтоплення або затоплення територій підвищеного ризику було б ймовірно, але тимчасовим, а ось вода, наповнююча створювані водохранилища, просто поглине частину населених пунктів, розташованих на цій території. Інша частина населених пунктів опиниться в зоні постійного підтоплення. Це пов'язано з тим, що більшість поселень в Дністровському каньйоні розміщені на пологіх берегах численних меандр [1].

Слідом за тим, тезис про те, що будівництво ГЕС в регіоні захистить розташовані в каньйоні населені пункти і їх жителів від наводнень, виглядає дуже сумнівно. Швидше за все навпаки – при паводках більшості з поселень буде нанесено додатковий шкоду. В тому числі і через створювані ємкості для додаткового форсування, тобто підйому, рівня води в водохранилищах каскаду. А частину поселень в каньйоні взагалі доведеться ліквідувати і перенести.

Всі згадані вище населені пункти в процесі будівництва підлягатимуть затопленню, а їх жителі, відповідно – виселенню. Водоеми затоплять тисячі гектарів родючих земель.

Здравий глугол підказує, що постраждає не тільки унікальний Дністровський каньйон, де розташовано кілька Національних природних парків, швидкотісна річка в найкоротші терміни може знищити земляні плотини, і наслідки такої катастрофи будуть відчуватися на всьому протяженні нижнього течения Дністра аж до Чорного моря [1].

З цього випливає, що питання будівництва ГЕС на Дністрі не є локальним питанням територіальних громад придністровських сіл Тернопільської, Черновицької і Івано-Франківської областей, а має общенациональне і навіть міждержавне значення, тим більше, що Україна підписала ряд міжнародних документів і зобов'язань по формуванню «ізумрудних коридорів».

#### Список використаної літератури

1. Грубінко В.В. Екологічні наслідки регулювання річкового стоку / В.В. Грубінко.
2. Концепція національної екологічної політики України на період до 2020 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2007 р. № 880-р.).
3. Про схвалення «Програми розвитку гідроенергетики на період до 2026 року» / Кабінет Міністрів України. Розпорядження від 13 липня 2016 р. № 552-р.

# ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОПУСКОВ ИЗ ДНЕСТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 2010–2017 ГОДОВ НА ОБВОДНЕНИЕ ДЕЛЬТЫ ДНЕСТРА

**В.В. Губанов, Н.А. Степанок**

*Нижнеднестровский национальный природный парк  
Французский бульвар 89, Одесса 65009, Украина  
т/ф +38(048)746-53-07, e-mail: dnestrpark@gmail.com*

Дана оценка влияния экологических попусков из Днестровского водохранилища 2010-2017 гг. на водный режим устьевой части Днестра и обводненность участка дельты ниже створов Яськи – Крокмазы и Маяки – Паланка

## **Summary**

The estimation of influence of ecological discharges from Dniester reservoir 2010-2017 water estuary of the Dniester river and the flooding of part of the Delta below the alignments Yas'ky – Crocmaz and Mayaky – Palanka

## **Введение**

Дельта Днестра является наиболее ценной в природоохранном плане территорией бассейна Днестра, прежде всего как место обитания многих видов растений, рыб и других видов животных, занесенных в Красную книгу Украины и Международные охранные списки. Основной причиной нарушения экологического равновесия и деградации экосистемы дельты Днестра является хронический дефицит воды в весенний период из-за недостаточных объемов экологических попусков из Днестровского гидроузла.

Изучение влияния экологических попусков на экосистему дельты необходимо для оценки экономического ущерба причиняемого недостаточными объемами экологических попусков из Днестровского водохранилища и разработки комплекса мероприятий для обводнения озерно-плавневой системы дельты.

Цель данной работы – оценка влияния экологических попусков 2010-2017 гг. из Днестровского водохранилища на водный режим устьевой части Днестра и обводненность участка дельты ниже створов Яськи – Крокмазы и Маяки – Паланка площадью около 13 тыс.га.

## **Материалы и методы**

Для оценки влияния экологических (репродукционных) попусков из Днестровского водохранилища на обводненность дельты Днестра были использованы данные среднесуточных показателей уровня воды в р. Днестр за 2010-2017 годы, полученные в гидроэкологической научно-учебной лаборатории Одесского государственного экологического университета (ГНУЛ ОГЭУ). Были проанализированы и обобщены также данные среднесуточных объемов притока в Днестровское водохранилище и сбросов из него от Одесского областного управления водных ресурсов, а также данные Гидрометеорологического центра Черного и Азовского морей по направлениям и скорости ветра.

## **Результаты**

Анализ режимов экологических (репродукционных) попусков за период с 2010 по 2017 год показывает, что попуски 2010 и 2013 годов, обусловлены значительной водностью Днестра в результате продолжительных осадков. Режимы остальных, маловодных лет, не смогли обеспечить обводнение ключевых в экологическом плане участков дельты.

Усредненные объемы сбросов из Днестровского водохранилища с 2010 по 2017 годы, в период прохождения репродукционных циклов (апрель – июнь), колебались в маловодные годы (2011 г., 2012 г., 2015-2017 гг.) в пределах 154,6 - 273,9 м<sup>3</sup>/с при максимальных пиковых значениях на уровне 450-500 м<sup>3</sup>/с. Лишь в годы с интенсивными паводками (2010 г., 2013 г.) средние объемы сбросов увеличивались до 493,5 - 565,2 м<sup>3</sup>/с. (Рис. 1). Наименее эффективными за период наших наблюдений по всем показателям были экологические попуски 2011, 2015 и 2016, 2017 годов, которые не обеспечили достаточное обводнение озерно-плавневой системы дельты ниже створов Яськи-Крокмазы и Маяки-Паланка. При этом, запланированный режим попуска 2011 года был нарушен. С 23 по 28 апреля 2011 г., в нарушение объемов попуска на уровне 450 м<sup>3</sup>/с, утвержденных Межведомственной комиссией по согласованию режима работы Днестровского водохранилища по вопросам проведения эколого-репродукционных попусков, фактический средний расход составлял порядка 351 м<sup>3</sup>/с.

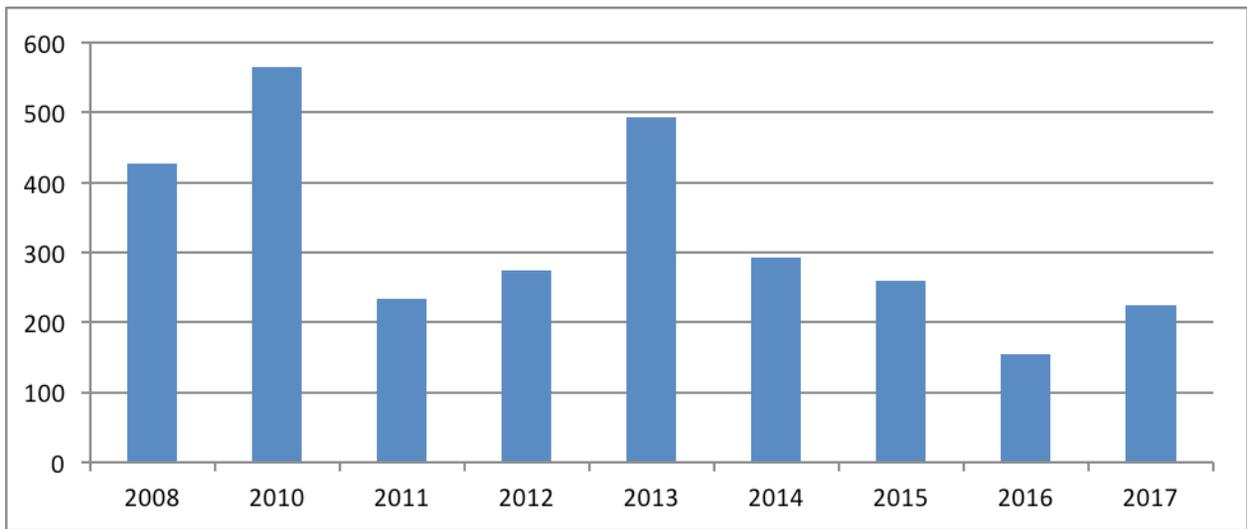


Рисунок 1 – Средние объемы сбросов из Днестровского водохранилища м³/с за период апрель - май - июнь с 2008 по 2017 гг.

Наиболее благоприятными в плане промывки плавней и прохождения репродуктивных циклов у животных за счет высокой водности в апреле-июле, обводнения пойменных лугов, был водный режим в 1998, 2010 и 2013 годах. Максимальные уровни воды, отмеченные ГНУЛ ОГЭУ на водопосту в с.Маяки равнялись соответственно 133см, 188см, 164 см. В этом ряду как наиболее выдающийся отмечен 2010 год (Рис.2,3)

В годы экстремальных паводков регистрировалось интенсивное поступление воды в прилиманную плавню и затопление пойменных лугов, наблюдался перелив воды из Днестра через полотно автодороги, что привело к частичному его разрушению. Затопление пойменных лугов обеспечило эффективный нерест фитофильных видов рыб сазана (*Cyprinus carpio*), серебряного карася (*Carassius gibelio*) леща (*Abramis brama*) и тарани (*Rutilus heckelii*), а также формирование кормовых станций околородных видов птиц.

Аномальными погодными условиями сопровождался экологический попуск 2017 года во время прохождения которого, в конце апреля, началось резкое снижение температуры воздуха с +11,9°C до +3°C и, как следствие этого, понижение температуры воды с 13,1°C до 9,4°C, что привело к смещению сроков нереста рыб.

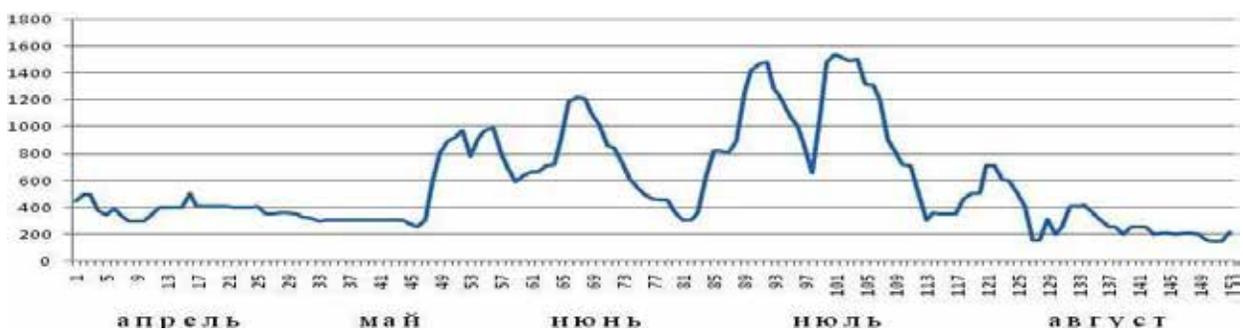


Рисунок 2 – Объемы сбросов из Днестровского водохранилища (м³/с) за апрель – август 2010 года

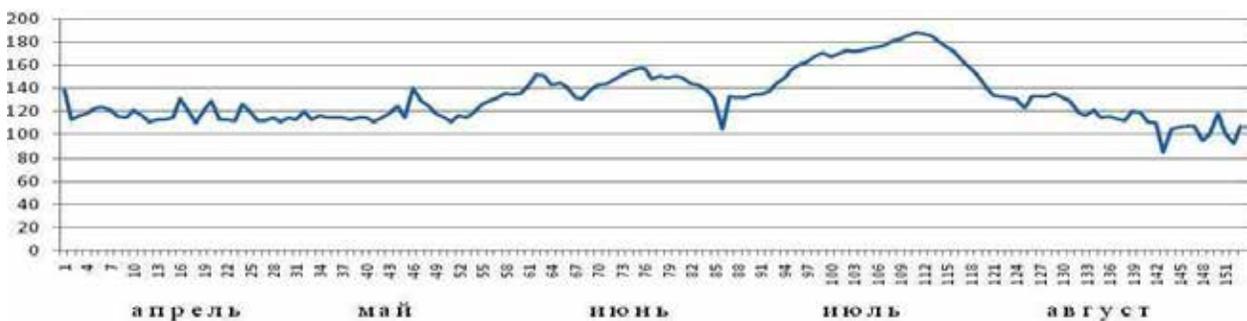


Рисунок 3 – Уровень воды р.Днестр, см на водопосту ГНУЛ ОГЭКУ в с.Маяки за апрель – август 2010 года.

В последние годы экологические попуски из Днестровского водохранилища с кратковременными пиковыми объемами сбросов до 500 м<sup>3</sup>/с практически не влияют на уровень Днестра в его устьевой части и не обеспечивают обводнения плавневой системы дельты (Рис.4,5).

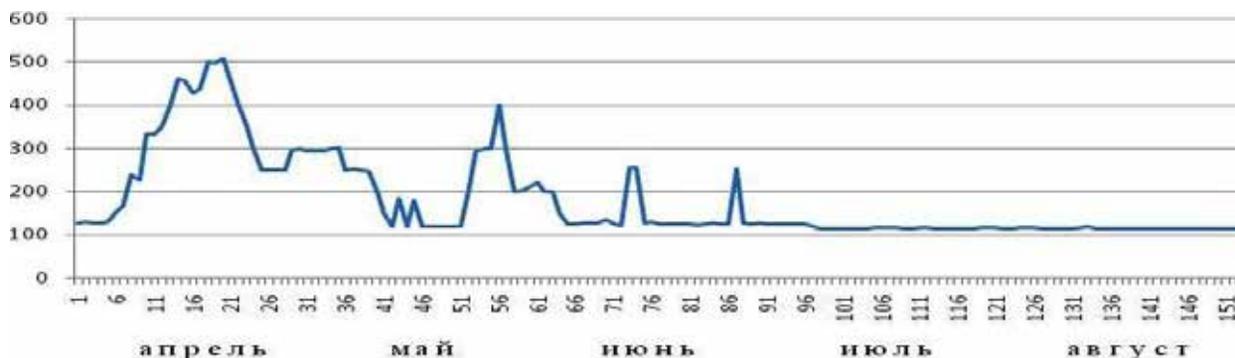


Рисунок 4 – Объемы сбросов из Днестровского водохранилища (м<sup>3</sup>/с) за апрель – август 2017 года

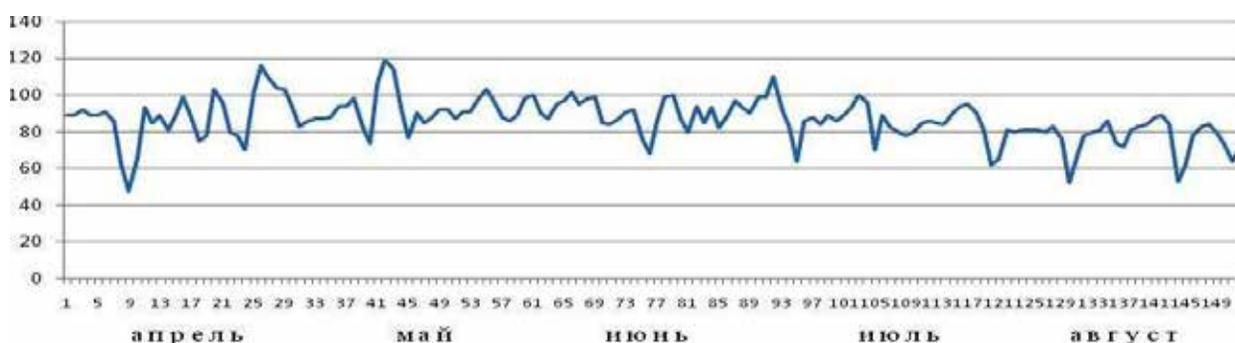


Рисунок 5 – Уровень воды р.Днестр, см на водопосту ГНУЛ ОГЭКУ в с.Маяки за апрель – август 2017года.

Кроме недостаточных объемов экологических попусков, существенной причиной нарушения водообмена прилиманной плавни с Днестром и обезвоживания пойменных лугов, является их изоляция от Днестра дамбой автодороги Одесса-Рени с недостаточным количеством водопропускных сооружений. Начиная с декабря 2016 года и по настоящее время объемы поступления воды из Днестра в этот участок прилиманной плавни уменьшились из-за перекрытия водотока под мостом на 54 км автодороги Одесса-Рени и строительства временного обводного участка автодороги по территории Республики Молдова.

### Обсуждение результатов

Уже на первом этапе зарегулирования стока Днестра плотиной Дубоссарского водохранилища сформировавшийся водный режим привел к нарушению миграционных путей осетровых, катастрофическому снижению численности днестровской популяции европейского осетра (*Acipenser sturio*) и севрюги обыкновенной (*Acipenser stellatus*). Строительство Днестровского водохранилища привело к резкому сокращению суммарного стока Днестра и его сезонному перераспределению [1], что причинило значительный ущерб экосистеме дельты Днестра [2-4]. Особенно серьезный ущерб экосистеме дельты был причинен в период заполнения Дубоссарского (1954 г.) и Днестровского (1986-1987 гг.) водохранилищ [5].

В качестве основного инструмента обводнения дельты Днестра в весенний период Правилами эксплуатации Днестровского водохранилища предусмотрено проведение в весенний период экологических (репродукционных) попусков режимы которых ежегодно рассматриваются и утверждаются на заседании Межведомственной комиссией при Агентстве водных ресурсов Украины по установлению режима экологического (репродукционного) попуска в низовья Днестра. При обосновании режимов, как правило, учитывается не только уровни в Днестровском водохранилище на момент начала попуска, но и прогноз гидрометеорологической обстановки в бассейне Днестра.

### Выводы

1. Зарегулирование стока Днестра в результате строительства Дубоссарского, а затем Днестровского водохранилищ, стало важнейшим фактором трансформации природных ландшафтов дельты Днестра, негативных изменений в ее экосистеме, снижения биологического разнообразия и уменьшения численности некоторых видов рыб и птиц, занесенных в Красную книгу Украины и Международные охранные списки.

2. Экологические попуски из Днестровского водохранилища с пиковыми объемами на уровне 450-

500 м<sup>3</sup>/с практически не влияют на уровень Днестра в его устьевой части и не обеспечивают обводнения плавневой системы дельты расположенной ниже створов Яськи- Крокмазы и Маяки – Паланка. Режимы экологических попусков 2010 - 2017 годов не предусматривали максимальных объемов сбросов более 500 м<sup>3</sup>/с, что уже изначально не могло обеспечить эффективного прохождения нереста рыб, репродуктивных циклов амфибиотических насекомых, а также создания в весенний период кормовых станций околородных птиц на наиболее продуктивном участке дельты Днестра площадью около 13 тыс. га.

3. Необходимые уровни обводнения дельты Днестра для эффективного прохождения репродуктивных циклов в 2010 и 2013гг обеспечивалось не режимами экологических попусков из Днестровского водохранилища, а за счет полноводности и как следствие значительных объемов сбросов на максимальном уровне достигающих

1511 м<sup>3</sup>/с.

4. Дальнейшее зарегулирование стока Днестра путем строительства каскада из 6 водохранилищ, предусмотренного Программой развития гидроэнергетики на период до 2028 года [5], приведет к уменьшению биологического разнообразия дельты Днестра, катастрофическим изменениям ее экосистемы и утрате статуса водно-болотных угодий международного значения «Северная часть Днестровского лимана» и «Междуречья Днестра и Турунчука» в связи прогнозируемым уменьшением общей численности птиц менее двадцати тысяч особей, который является одним из основных критериев Рамсарских угодий [6].

#### Список использованной литературы

1. Гонтаренко В.Н. Влияние Новоднестровской ГЭС на водный режим устьевой области реки Днестр // Междунар. экол. конф. по защите и возрождению реки Днестр, «Днестр-СОС». - 1993. - Ч.1. - С. 39-43.
2. Русев И.Т. Экологический попуск из Днестровской плотины как фактор экологического благополучия дельты Днестра // Эколого-экономические проблемы Днестра / Тез. докл. Междунар. научно-практ. семинара.- Одесса, 1997. - 18-19 сент. – С.69-73.
3. Шевцова Л.В., Бабич Н.Я., Семченко В.В. Экологически обоснованный режим работы Днестровского водохранилища как фактор сохранения экосистемы дельты Днестра // Гидробиол. журн. – 2003. – 39, № 4. С. 11-23.
4. Шевцова Л.В. Оценка режимов экологических попусков из Днестровского водохранилища для экосистем дельты Днестра // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра / Мат. междунар. конф. Кишинёв, 16-17 сент. 2004 г. – Кишинёв: Есо-TIRAS, 2004. – С. 383-386.
5. Постанова Кабінету Міністрів України Від 13 липня 2016р.№ 552-р Про схвалення Програми розвитку гідроенергетики на період до 2026 року.
6. Русев И.Т. Дельта Днестра. История природопользования, экологические основы мониторинга, охраны и менеджмента водно-болотных угодий. - Одесса: Астропринт, 2003. - 768 с.

# ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛУКА РЕПЧАТОГО НА КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В МОЛДОВЕ

А.В. Гуманюк, И.В. Полтавченко, Л.Г. Майка, В.И. Коровай

ГУ Приднестровский НИИ сельского хозяйства,

3300, Молдова, г. Тирасполь, ул. Мира 50.

Тел. (+37377768296) E-mail [gumaniuc\\_alexei@mail.ru](mailto:gumaniuc_alexei@mail.ru)

**Abstract:** The results of investigations of the laboratory of irrigated agriculture on the development of the technology of drip irrigation of onions on chernozems in Moldova are presented. To obtain not less than 50 tons per hectare of quality products, it is necessary to water a full irrigation norm with an interval of five days and a dose of mineral fertilizers N180P80 or organic 60 tons per hectare.

**Key words:** onion, irrigation norm, inter-irrigation period, fertilizer dose, nitrates.

**Резюме:** Представлены результаты исследований лаборатории орошаемого земледелия по разработке технологии капельного орошения лука репчатого на черноземах обыкновенных в условиях Молдовы. Для получения не менее 50 т/га качественной продукции необходимо проводить поливы полной поливной нормой с интервалом в пять дней и дозой минеральных удобрений  $N_{180}P_{80}$  или органических 60 т/га.

**Ключевые слова:** лук репчатый, поливная норма, межполивной период, доза удобрений, нитраты.

## Введение

Климатические ресурсы Молдовы в сочетании с орошением способны обеспечивать высокую урожайность репчатого лука. Тем не менее, сегодня средняя урожайность этой культуры не превышает 7,5 т/га [6]. Причиной тому, по всей вероятности, является несбалансированность водного и пищевого режимов почв. Лучше обстоят дела в России, Казахстане, на Украине где накоплен огромный опыт по оптимизации этих факторов [1, 2, 5]. Однако использовать их рекомендации без дополнительных исследований в местных условиях нельзя. Любую технологию надо адаптировать к почвенно-климатическим условиям зоны, где предполагается ее использование.

В связи с этим, для определения оптимальных доз минеральных и органических удобрений, а так же режимов орошения лука репчатого при капельном способе полива в 2013-2016 гг. на полях Приднестровского НИИ сельского хозяйства был заложен многофакторный опыт.

## Материалы и методы исследований

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое – 2,4%, наименьшая влагоемкость 0-50 см слоя почвы равна 25,3%. Опыты проводили с луком сорта Халцедон, предшественник – томат безрассадный. Посев трехстрочный по схеме 90-50 см. Повторность опыта трехкратная. Исходя из предыдущих исследований, проведенных при дождевании, предполивная влажность почвы была принята равной 80% от НВ.

Схема трехфакторного опыта включала в себя следующие факторы и градации:

**Фактор А. Межполивной период:** 1) Без орошения; 2) 3 дня; 3) 5 дней; 4) 7 дней.

**Фактор Б. Величина поливной нормы:** 1) Полная норма (т); 2) Сокращенная на 30% норма (0,7 т).

**Фактор В. Удобрения:** 1. Минеральные: 1) Без удобрений; 2)  $N_{80}P_{40}$ ; 3)  $N_{130}P_{60}$ ; 4)  $N_{180}P_{80}$ ; 2. Органические: 1) Без удобрений; 2) 30 т/га; 3) 45 т/га; 60 т/га навоза.

Статистическую обработку урожайных данных проводили по методике Доспехова Б.А. (1985).

## Результаты исследований

По-разному складывающийся водный и пищевой режимы почвы существенно влияли на продуктивности лука. Минимальная в опыте урожайность (14,7 т/га) получена в варианте без орошения и без удобрений. В среднем применение минеральных удобрений повышало продуктивность лука на 37-41%, но достоверных различий от их увеличения с  $N_{80}P_{40}$  до  $N_{180}P_{80}$  не получено, поэтому можно сделать вывод, что без орошения повышенные дозы нецелесообразны.

Максимальная урожайность (52,2 т/га) получена при проведении капельного орошения полной поливной нормой с межполивным периодом 7 дней и при внесении удобрений в дозе  $N_{180}P_{80}$ , что в 2,5 раза выше, чем в аналогичном варианте (20,8 т/га) без орошения (табл.1).

**Таблица 1. Влияние орошения и минеральных удобрений на урожайность лука, т/га**

Вариант орошения		Поливная норма	Дозы удобрений				Среднее	
Способ орошения	Межполивной период, дни		б/у	N <sub>80</sub> P <sub>40</sub>	N <sub>130</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>180</sub> P <sub>80</sub>		
Без орошения		-	14,7	20,3	20,2	20,8	<b>19,0</b>	
Капельный	3	М	41,4	49,4	47,7	47,7	<b>45,6</b>	
		0,7 м	35,2	41,8	40,5	42,3	<b>40,0</b>	
		<b>среднее</b>	38,3	45,6	44,1	45,0	<b>42,8</b>	
	5	М	44,0	46,4	49,9	51,6	<b>48,0</b>	
		0,7 м	40,3	44,9	45,0	50,3	<b>45,1</b>	
		<b>среднее</b>	42,2	45,6	47,5	51,0	<b>46,6</b>	
	7	М	38,5	40,8	45,3	52,2	<b>44,2</b>	
		0,7 м	36,0	44,7	47,5	50,1	<b>44,6</b>	
		<b>среднее</b>	37,2	42,7	46,4	51,1	<b>44,4</b>	
	<b>Среднее</b>			<b>39,2</b>	<b>44,6</b>	<b>46,0</b>	<b>49,0</b>	<b>44,6</b>

НСР<sub>0,95</sub> для действия фактора межполивной период - 2,5 т; поливная норма - 1,7 т; удобрения – 2,5; взаимодействия всех факторов – 6,9 т

При орошении в процентном отношении удобрения обеспечивали меньшие прибавки урожайности, чем без орошения – 14-25%, хотя в физическом весе чаще всего они были выше.

В опыте с применением органических удобрений минимальная урожайность лука (16,5 т/га) получена так же в варианте без орошения и без удобрений. В среднем применение навоза повышало продуктивность лука на 36-44%, но достоверных различий от их увеличения с 30 т/га до 60 т/га не получено.

Максимальная урожайность (52,6 т/га) получена при проведении капельного орошения полной поливной нормой с межполивным периодом 3 дня и при внесении удобрений в дозе 45 т/га, что в 2,2 раза выше, чем в аналогичном варианте (23,7 т/га) без орошения (табл.2).

Очень большое внимание в настоящее время уделяется качеству продукции и самыми мощными факторами, влияющими на него, являются орошение и удобрения. Принято считать, что орошение снижает содержание сухих веществ в продукции сельскохозяйственных культур, однако, как показали наши опыты на луке этого не происходило.

Повышение доз минеральных удобрений снижало содержание сухих веществ незначительно – от 12,9 до 12,5%, а при применении навоза оно практически не изменялось (рис.1).

При орошении содержание сухого вещества возрастает по сравнению с вариантом без орошения, как на минеральных, так и на органических удобрениях (рис.2). Межполивные периоды почти не влияли на содержание сухого вещества.

**Таблица 2. Влияние орошения и органических удобрений на урожайность лука, т/га**

Вариант орошения		Поливная норма	Дозы удобрений				Среднее	
Способ орошения	Межполивной период, дни		б/у	30 т/га	45 т/га	60 т/га		
Без орошения		-	16,5	23,2	23,7	22,4	<b>21,5</b>	
Капельный	3	М	42,0	47,1	52,6	49,2	<b>47,7</b>	
		0,7 м	35,4	39,2	41,3	49,2	<b>41,3</b>	
		<b>Среднее</b>	38,7	43,1	47,0	49,2	<b>44,5</b>	
	5	М	45,4	48,2	49,7	52,5	<b>49,0</b>	
		0,7 м	39,9	42,5	42,2	43,7	<b>42,1</b>	
		<b>Среднее</b>	42,6	45,3	46,0	48,1	<b>45,5</b>	
	7	М	42,0	46,1	47,7	49,6	<b>46,4</b>	
		0,7 м	41,1	42,2	42,7	46,6	<b>43,2</b>	
		<b>среднее</b>	41,6	44,1	45,2	48,1	<b>44,8</b>	
	<b>Среднее</b>			<b>41,0</b>	<b>44,2</b>	<b>46,1</b>	<b>48,5</b>	<b>44,9</b>

НСР<sub>0,95</sub> для действия фактора межполивной период - 2,4 т; поливная норма - 1,7 т; удобрения – 2,4; взаимодействия всех факторов – 6,8 т

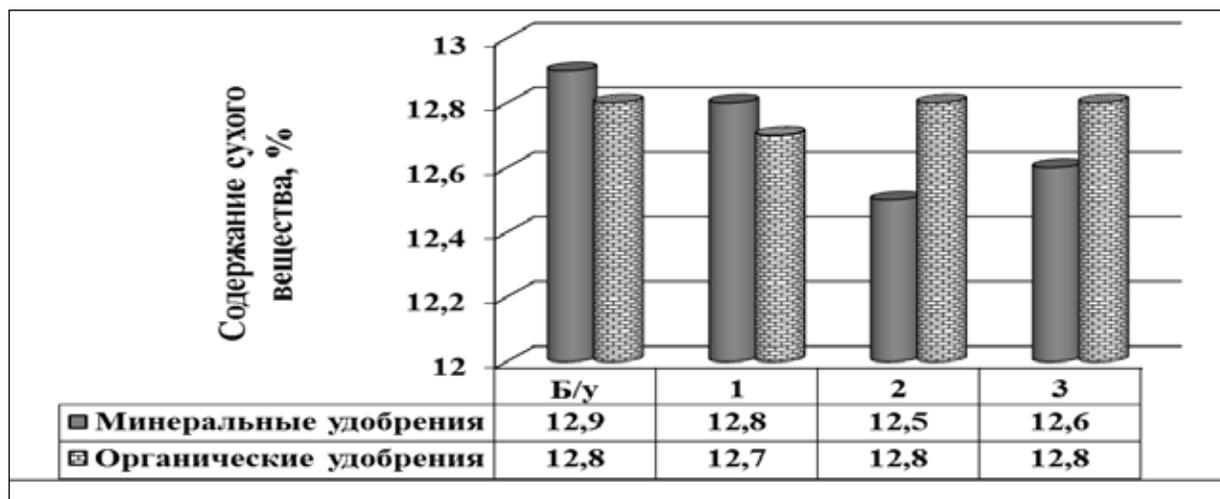


Рис. 1. Влияние минеральных и органических удобрений на содержание сухого вещества.

В последнее время все чаще обращают внимание на качество продукции, особенно на содержание в ней нитратов.

По данным российских ученых [3, 4] содержание нитратов в луковицах увеличивается не от повышения доз удобрений, а от снижения уровня предполивной влажности почвы, который должен быть не ниже 80% от НВ.

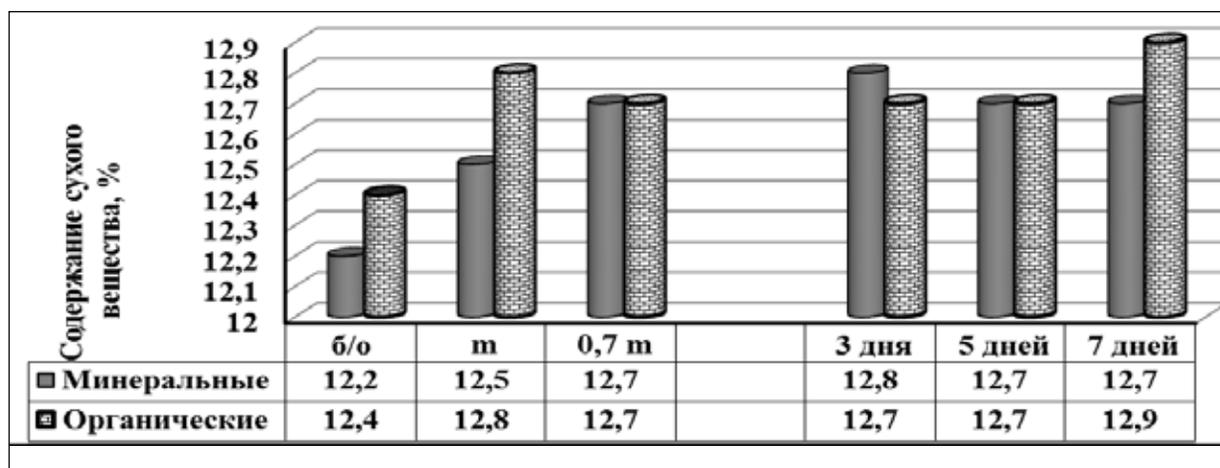


Рис. 2 Влияние поливных норм и межполивных периодов на содержание сухого вещества.

Дозы минеральных удобрений повышали количество нитратов в луковицах на 11-46%, а органических – до 26% (рис. 3).

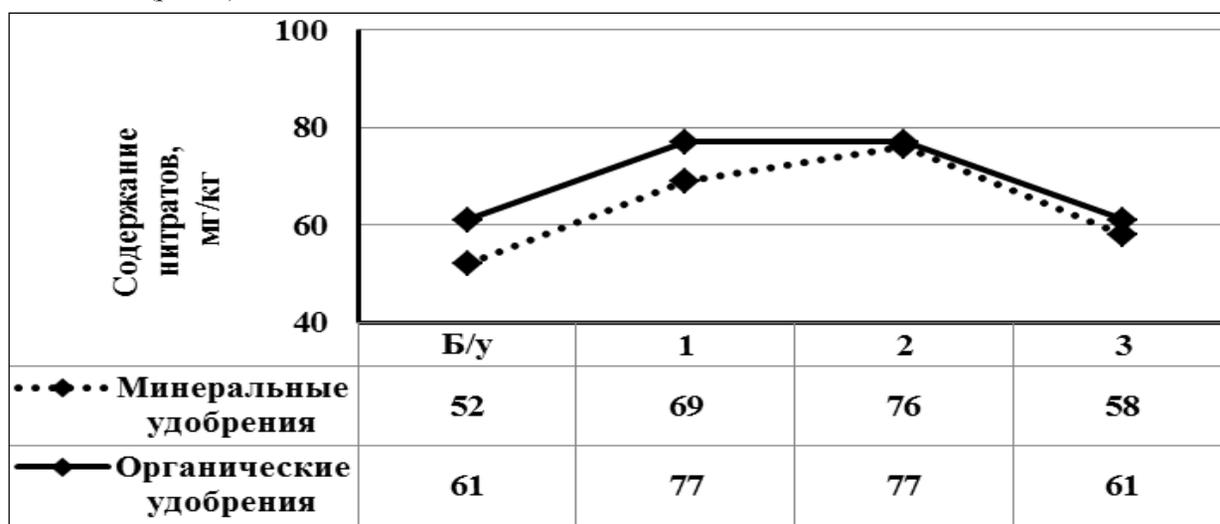


Рис. 3 Влияние доз минеральных и органических удобрений на содержание нитратов в луковицах.

На варианте без орошения содержание нитратов в луковицах было максимальным – 88-99 мг/кг. При капельном орошении накапливалось меньше нитратов – 59-73 мг/кг при ПДК = 80 мг/кг, что на 31-40% (минеральные удобрения) и 17-24% (органические удобрения) ниже, чем в варианте без орошения (рис.4).

Полная поливная норма снижала содержание нитратов на 52 и 34% на минеральных и органических удобрениях, соответственно, а сокращенная - на 19 и 9% (рис.5).

### Заключение

Орошение капельным способом полными нормами с интервалом между поливами в пять дней на фоне минеральных удобрений в дозе  $N_{180}P_{80}$  или органических 60 т/га позволяет получать по 50-52 т лука с гектара.

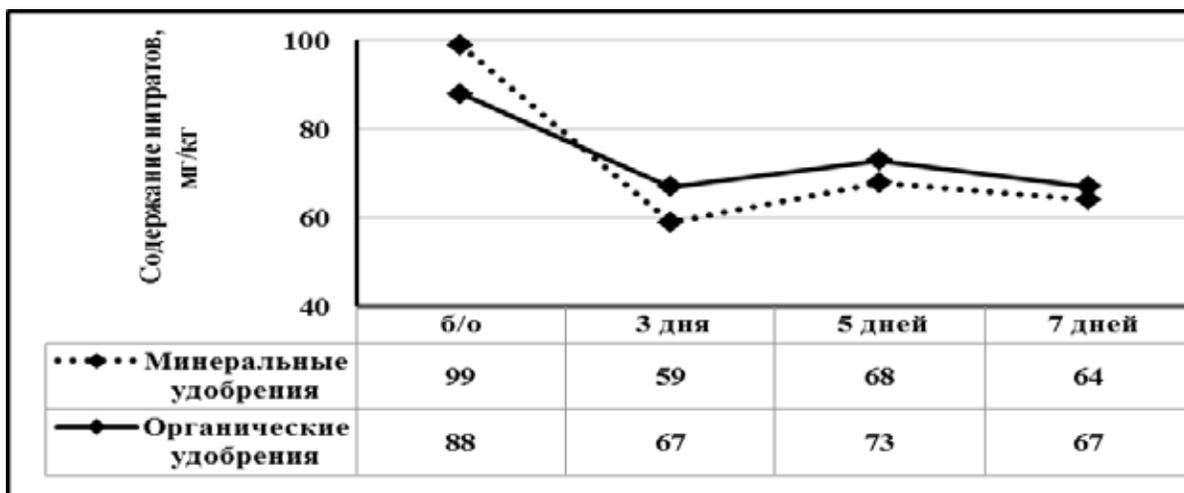


Рис. 4. Влияние межполивных периодов на содержание нитратов в луковицах

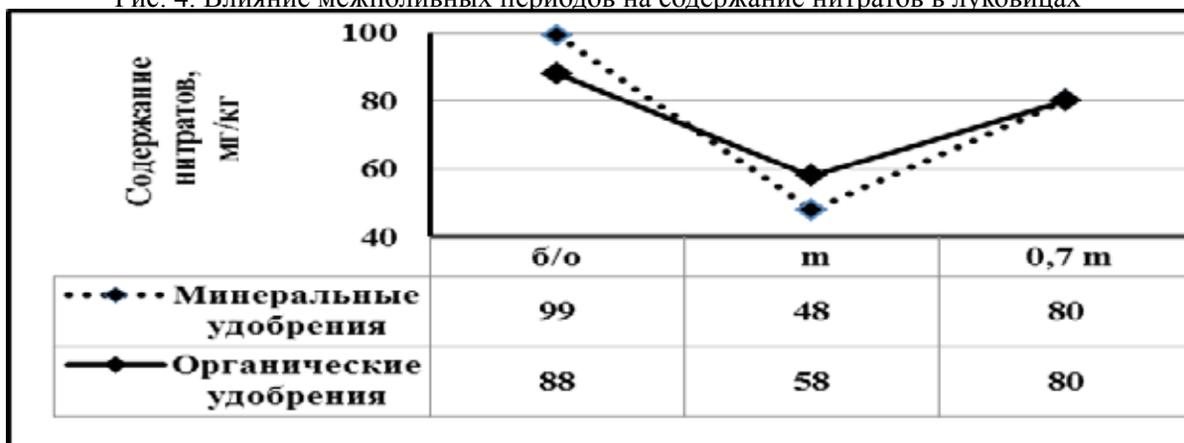


Рис. 5. Влияние поливных норм на содержание нитратов в луковицах.

### Литература

1. Айтбаев Т.Е., Нурмаханова Г., Нусипбай К. Эффективность удобрений в системе капельного орошения огурца и лука в условиях юго-востока Казахстана // Изв. Нац. акад. наук Республики Казахстан. - 2015. - № 1. – С. 23-27.
2. Дубенок Н.Н., Богданенко М.П., Выборнов В.В. Урожайность и качество лука при капельном орошении в ранней культуре // Картофель и овощи. – 2011. - № 5. – С.12.
3. Дубенок Н.Н., Бородычев В.В., Болкунов А.И. Возделывание перспективных гибридов лука при капельном орошении // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - № 10. – С. 18-21.
4. Ляшко М.У., Пивень Е.А., Шуравилин А.В. Рост, развитие и качество репчатого лука при капельном орошении в условиях юга Непала // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2014. - № 1(18). – С.18-21.
5. Шатковский А.П., Васюта В.В., Журавлев А.В., Черевичный Ю.А. Режимы капельного орошения, водопотребления и урожайность раннего лука в зоне степи Украины // Овощи России. – 2015.- № 2 (27) – С. 16-20.
6. <http://statbank.statistica.md>.

# ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАЛЫХ РЕК НИЖНЕГО ДНЕСТРА

М.Е. Даус

Одесский государственный экологический университет

Ул. Львовская, 15, Одесса, Украина

Тел. (+38048)7852718; e-mail: dme2468@gmail.com

**Summary:** *Hydrochemical indices of small rivers of the Lower Dniester Basin are described, average annual values of values are compared with the fishery norms, the laws of their distribution are examined, the possibility of isolating these watersheds by hydrochemical characteristics into one hydrological region by means of the joint analysis method is considered.*

**Введение.** Особенностью гидрологических явлений является их обусловленность сложными и разнообразными процессами, которые происходят в течение коротких и длительных интервалов времени и подвержены влиянию многих факторов. Учесть влияние каждого из природных и антропогенных факторов на формирование стока и гидрохимических показателей невозможно, а если принять, что выборки их характеристик, являются случайными величинами, то можно использовать методы математической статистики [1].

Малые реки Билочи, Окна, Кучурган, Ягорлык являются левыми притоками Днестра в его нижнем течении, протекают территорией Одесской области и частично – территорией Молдовы. Они имеют благоприятное физико-географическое положение, поэтому с середины прошлого века широко используются человеком с целью удовлетворения своих потребностей. За последние годы из-за стремительного развития промышленности, сельского хозяйства и создания каскада водохранилищ в руслах рек, антропогенная нагрузка на них стремительно возросла, а состояние качества воды - из-за отсутствия комплексных мер по улучшению данной ситуации и трансформации водного режима рек в результате водохозяйственной деятельности и изменений глобального климата, значительно ухудшилось.

Современное состояние использования и освоенность бассейнов рек - высокие. Пахотные земли занимают от 75,8 до 86,5 % от всех сельскохозяйственных угодий на бассейнах. В последние годы наблюдается изменение их структуры за счет урбанизации, выделение садово-огородных участков, развития водно-ветровой эрозии. В регионе проживает около 120 000 человек, которые в большей степени сосредоточены в городах Кодыма и Котовск, пгт Красные Окны и Михайловка, а также в 167 селах. На исследуемой территории находятся крупные промышленные предприятия – Фрунзенский комбикормовый завод и Кодымский консервный завод, много сельскохозяйственных ферм. В последние годы на р. Кучурган наблюдается стабильное развитие любительского рыболовства и отдыха в прибрежной зоне. В бассейне р. Окна возможно значительное развитие рекреации и промышленное рыбоводство, в бассейне р. Ягорлык возможно развитие рыборазведения.

**Целью** работы было проанализировать пространственно-временную динамику гидрохимических показателей малых рек Нижнего Днестра и, используя метод совместного анализа данных, получить выводы о возможности их выделения в один статистически однородный район. Такой подход дает возможность выявить влияние антропогенных факторов на состояние малых рек, корректировать меры для улучшения качества воды и состояния экосистем с целью внедрения Водной Рамочной Директивой Европейского Союза.

**Материалы и методы исследования.** При выполнении статистических исследований анализировались данные наблюдений Одесского областного управления водного хозяйства по химическому составу воды на постах р. Билочи - с. Шершенци, р. Окна - с. Лабушне, р. Кучурган - с. Степановка, р. Ягорлык - с. Артыровка за период 2000-2015 годы по следующим показателям: гидрокарбонаты, рН, азот аммонийный, азот нитратов, БПК<sub>5</sub>, калий, кальций, магний, натрий, нефтепродукты, нитраты, нитриты, СПАВ, сульфаты, фосфаты, хлориды, ХПК и минерализация.

Характеристика гидрохимических показателей была проведена на основе сравнения фактических значений показателей качества речных вод на соответствие нормативам для рыбохозяйственного водопользования. Для выполнения статистической оценки гидрохимических показателей рек была использована методика нахождения начальных, центральных и основных моментов распределения случайных величин, исследованы законы их распределения [2] и выполнен метод совместного анализа данных, предложенный С.М. Крицким и М.Ф. Менкелем [3].

**Результаты и их обсуждение.** Реки Кучурган, Ягорлык, Окна, Билочи относятся к рекам восточно-европейского типа. Питание рек преимущественно снеговое, участие дождевого и грунтового стока не-

большое. 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 <sup>2</sup>	236,5	2090	267	1232
Общее количество прудов и водохранилищ	5	28	2	15
Коэффициент густоты сети, км/км <sup>2</sup>	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

Величины минерализации позволяют отнести исследованные речные воды к пресным и солоноватым водам. Анализ показал, что средняя годовая минерализация воды р. Белочи изменяется в пределах от 501 мг/л в 2012 до 1502 мг/дм<sup>3</sup> в 2004 г. и в среднем составляла 824 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальная единичная величина минерализации составляла 2808 мг/дм<sup>3</sup> 10 ноября 2004г. минимальная - 196 мг/дм<sup>3</sup> 17 марта 2004 г.

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

Анализ полученной информации по посту р. Окна - с. Лабушне показал, что средняя годовая минерализация воды р. Окна изменяется в пределах от 469 мг/дм<sup>3</sup> в 2002 г. до 1600 мг/дм<sup>3</sup> в 2005 г. и в среднем составила 442,1 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальная единичная величина минерализации составила 2861 мг/дм<sup>3</sup> 19 мая 2011, минимальная - 262,4 мг/дм<sup>3</sup> 4 августа 2004 г.

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

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

Исследование гидрокарбонат-ионов в воде малых рек Нижнего Днестра на протяжении 2000-2015 годов показывает, что наибольшие их концентрации наблюдаются в воде р. Кучурган и уменьшаются от 613 мг/дм<sup>3</sup> в 2000 году до 280 мг/дм<sup>3</sup> в 2008 году. Наименьшие концентрации гидрокарбонатов содержатся в воде р. Окна и меняются от 359 мг/дм<sup>3</sup> в 2003 году до 469 мг/дм<sup>3</sup> в 2006 году.

Изменение сульфат-ионов в воде рек за рассматриваемый период показывает, что р. Кучурган по этому показателю на протяжении всего периода для среднегодовых значений превышает норму (ПДК = 100 мг/дм<sup>3</sup>) от 15 (2000) до 3 раз (2003). Средняя концентрация сульфатных ионов за исследуемый период составляла 832,8 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальная единичная величина сульфатных ионов составила 2275 мг/дм<sup>3</sup> 30 октября 2000, минимальная - 77 мг/дм<sup>3</sup> 4 августа 2004 г., до 2012 года наблюдается тенденция к уменьшению сульфат-ионов. Средняя концентрация сульфат-ионов за исследуемый период в воде рек Белочи, Окна и Ягорлык составила 161, 257 и 180 мг/дм<sup>3</sup> соответственно. Максимальные единичные величины колеблются в пределах от 1057 до 1241 мг/дм<sup>3</sup>, минимальные концентрации составили 6,24 – 28,0мг/дм<sup>3</sup>, значения рек Белочи и Окна уменьшаются с начала периода до 2012 года, а количество сульфат-ионов в водах р. Ягорлык наоборот растет на протяжении последних 7 лет.

Концентрация хлорид - ионов на протяжении всего периода находилась в пределах ПДК в водах рек Белочи, Окна и Ягорлык, кроме р. Ягорлык в 2005 г. На реке Белочи наблюдается увеличение количества хлорид - ионов с 55 мг/дм<sup>3</sup> в 2000 году до 252 мг/дм<sup>3</sup> в 2004 году, потом – уменьшение до 26 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 году. Аналогичное изменение наблюдается на р. Окна и Ягорлык. Концентрация хлорид - ионов в воде р. Кучурган неоднократно превышала норму (ПДК = 300 мг/дм<sup>3</sup>) и уменьшилась за данный период от 868 мг/дм<sup>3</sup> в 2000 году до 372 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 г.

В воде всех рек наблюдается концентрация ионов кальция, которая не превышает норму, кроме воды р. Кучурган в 2008 и 2011 годах, где максимальная концентрация ионов составила 202 мг/дм<sup>3</sup> и 217 мг/дм<sup>3</sup> соответственно. Минимальное значение ионов кальция за данный период наблюдалось в воде реке Окна и составило 30 мг/дм<sup>3</sup> (2003г.).

Распределение ионов магния в воде малых рек Нижнего Днестра соответствует норме в реке Билочи (2002, 2011-2012 гг.) и в реке Окна (2010-2011гг.). Во всех остальных случаях наблюдается значительное превышение нормы. Особым примером является вода р. Кучурган в 2000 году, когда значение концентрации ионов магния превышают норму в 11 раз.

В пределах нормы, в течение всего периода, концентрация ионов натрия + калий находится в р. Билочи, кроме 2004 года, в р. Ягорлык, кроме 2005г. и в р. Окна кроме 2004 и 2007 годов. На реке Кучурган наблюдается значительное превышение ПДК в течение всего периода времени, кроме 2003 года. Максимальное значение концентрации ионов натрия + калий составило 598 мг/дм<sup>3</sup> (превышение ПДК в 3,5 раза) и наблюдалось в 2000 году в водах р. Кучурган. Минимальное значение за данный период наблюдалось в водах р. Билочи 2002 и составило 38 мг/дм<sup>3</sup>.

В результате сравнительного анализа было установлено, что использование воды малых рек бассейна Нижнего Днестра для рыбохозяйственных нужд в большинстве случаев не пригодно. Наихудшими для рыбного хозяйства являются воды р. Кучурган и р.Окна. Значительное содержание главных ионов в водах рек вызвано поступлением из поверхностного стока и разрушением материнских горных пород. Сульфаты попадают в природные воды также со сточными водами коммунального хозяйства и сельскохозяйственного производства.

Далее были установлены законы распределения гидрохимических показателей, проведено количественное сравнение эмпирических и интервальных теоретических частот, и используя «критерии согласия» Пирсона [2], сделан вывод о возможности аппроксимации эмпирического распределения теоретическому гидрохимических показателей малых рек бассейна Нижнего Днестра. Для каждого из показателей были построены гистограммы и полигоны (вида рис. 1), а также на основании сгруппированных рядов составлены таблицы найденных статистических оценок начальных и центральных моментов распределения данной величины с рассчитанными коэффициентами асимметрии и эксцесса (вида табл.2).

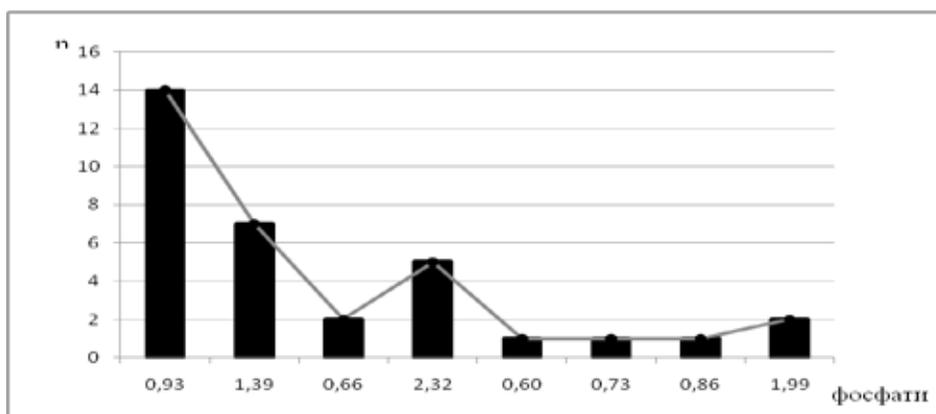


Рисунок 1 - Гистограмма и полигон распределения фосфатов на посту р. Кучурган - с. Степановка за период с 2000 по 2015 гг.

**Таблица 2 - Основные характеристики и значения статистических оценок моментов распределения фосфатов на посту р. Кучурган - с. Степановка**

$n$	$k$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	$c$	$\hat{\nu}_1 = \bar{x}$	$\hat{\nu}_2$	$\hat{\nu}_3$	$\hat{\nu}_4$
33	8	1,06	0,00	0,13	0,294	0,1587	0,1161	0,096

Продолжение табл. 2

$\hat{\mu}_2$	$S_x^2$	$S_x$	$\hat{\mu}_3$	$\hat{\mu}_4$	$\hat{r}_3$	$\hat{r}_4$	$E$
0,076	0,079	0,28	0,025	0,022	1,14	3,28	0,28

По результатам расчетов было установлено, что нормальным распределением описываются СПАР, гидрокарбонаты (рис. 2) и БПК<sub>5</sub> - р. Билочи; калий, СПАР, фосфаты, нефтепродукты и рН - р. Окна; сульфаты, кальций, ХПК и рН - р.Кучурган; кальций, гидрокарбонаты и магний для р. Ягорлык. Также незначительные различия между эмпирическими и теоретическими частотами III типа распределения Пирсона выделены для следующих показателей: кальций и ХПК - р.Кучурган; СПАР и рН - р.Билочи; рН - р.Окна.

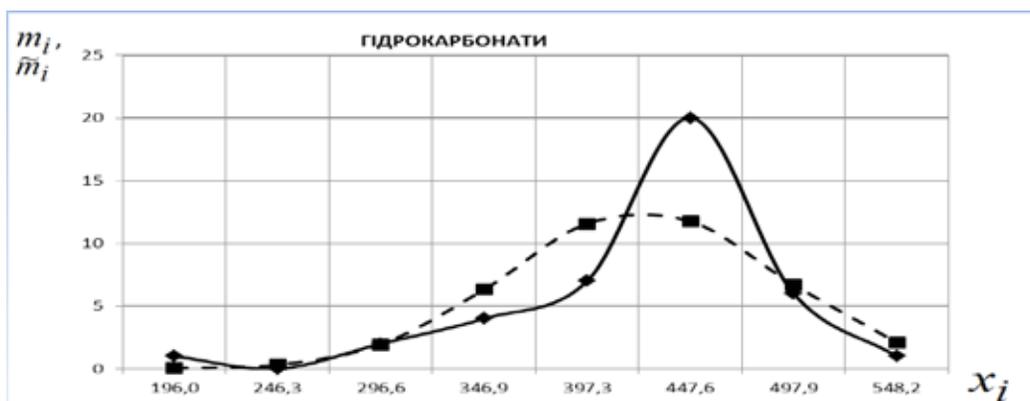


Рисунок 2 – Аппроксимация эмпирического распределения гидрокарбонатов нормальным распределением р. Билочи – с. Лабушне за период с 2000 по 2015 гг.

При рассмотрении возможности объединения четырех водосборов малых рек Нижнего Днестра в один гидрологический район методом совместного анализа [3] было установлено, что случайная составляющая распределения минерализации по территории составляет 2,46%, а географическая - 97,54%. Так как вклад географической составляющей превышает 70%, то пространственные обобщения могут быть представлены в виде карты изолиний. Выделение районов, в данном случае, которые бы указывали на дискретность распределения характеристики и предоставляли бы возможность осреднять характеристику невозможно.

Результаты расчетов для гидрохимических показателей (табл. 3) показали, что применение районирования имеет место в пяти случаях.

Таблица 3 - Дисперсия параметров объединенной совокупности

Показатель	Средние значения концентраций на реках (мг/дм <sup>3</sup> )				Дисперсия, %	
	Билочи	Кучурган	Окна	Ягорлык	$\frac{\sigma^2_{\text{вип}}}{\sigma^2_{\text{пов}}}$	$\frac{\sigma^2_{\text{геогр}}}{\sigma^2_{\text{пов}}}$
БСК <sub>5</sub>	3,49	4,70	3,87	4,75	100	0
Гидрокарбонаты	423	450	442	449	100	0
Нефтепродукты	0,07	0,07	0,05	0,04	100	0
Нитриты	0,08	0,19	0,20	0,03	87,17	12,82
СПАР	0,16	0,20	0,25	0,34	84,13	15,87

Метод совместного анализа указывает, что несмотря на близкое расположение водосборов исследуемых рек, преимущественно снеговое питание и одинаковый тип режима (восточно-европейский), соединить их в единый район, для осреднения по большинству характеристик невозможно. Так как преобладает географическая составляющая, пространственные обобщения следует приводить в виде карты изолиний.

### 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 2005-2012 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 высокой степенью распаханности водосборов; несоблюдением растущих природоохранных требований к сельскохозяйственному производству; водохозяйственной деятельностью в прибрежных защитных полосах и водоохраных зонах водных объектов; самовольным захватом водных объектов и строительством гидротехнических сооружений, например, прудов; наличием мощных источников загрязнения в виде ливневых стоков промзоны г.Кодыма и других населенных пунктов, а также отсутствием сетей централизованного водоснабжения и канализации в населенных пунктах, расположенных вдоль рек.

Исследование гидрохимического состава воды малых рек бассейна Нижнего Днестра за многолетний период, расчет статистических оценок гидрохимических показателей, определение соответствия законам распределения гидрохимических величин, позволит прогнозировать гидрохимический состав рек, установить зависимости от изменений окружающей среды и найти подходящую стратегию рационального использования данных водных объектов с учетом потребностей всех пользователей.

### Список использованной литературы

1. Пелешенко В.И., Ромась Н.И. Применение вероятностно-статистических методов для анализа гидрохимических данных. Учебное пособие. – Киев, 1977. – 64 с.
2. Гончарова Л.Д., Школьный Є.П. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації (збірник задач і вправ): Навчальний посібник. – Одеса: Екологія, 2006. – 458 с.
3. Лобода Н.С. Методи статистичного аналізу у гідрологічних розрахунках і прогнозах. – Одеса: Екологія, 2010 – 184с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ИХТИОФАУНЫ ДНЕСТРОВСКОГО ЛИМАНА

**В.О. Демченко<sup>1</sup>, Н.А. Демченко<sup>2</sup>**

*Институт морской биологии НАН Украины*

*ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65011, Украина*

*тел. (+38 067) 6124942; e-mail: demvik.fish@gmail.com*

*Межведомственная лаборатория мониторинга экосистем Азовского бассейна*

*ИМБ НАН Украины и МГПУ им. Б. Хмельницкого*

*ул. Гетьманская, 20, Мелитополь, Запорожская обл., 72312, Украина*

*тел. (+38 096) 2933610; e-mail: bibkadem@gmail.com*

**Summary.** The fish fauna of Dniester Estuary is characterized by significant biodiversity (nearly 71 species). However, it has changed due to natural and anthropogenic factors in the second half of XX century. Number of fish species was decreased to 53, especially suffering rare and endangered species, when number of invasive species increased instead. The main commercial fishing value was received from *Carassius gibelio*.

**Резюме.** Фауна рыб Днестровского лимана характеризуется значительным видовым богатством (до 71 вида). Однако, вследствие природных и антропогенных факторов во второй половине XX века она претерпела изменения. Количество видов рыб в лимане сократилось до 53, снизилась численность редких и исчезающих видов, увеличилась доля чужеродных. Основное промысловое значение в лимане приобрел карась серебряный.

### Введение

Днестровский лиман – второй по величине (после Днепровско-Бугского) водоем северо-западного Причерноморья. Он является расширенной речной долиной р. Днестр, который вытянут с северо-запада на юго-восток. Соединяется лиман с Черным морем через Цареградское устье (глубина 8-10 м, ширина 80 м). До 1926 года было и второе – Очаковское. От моря лиман отделен Каролино-Бугазской косой (длина – 9 км, ширина – до 0,5 км).

Ихтиофауна Днестровского лимана среди других водоемов северо-западного Причерноморья отличается наибольшим разнообразием. Здесь проживают представители как морской фауны (в южной части лимана), так и пресноводной. Состав и распределение ихтиофауны в значительной степени определяются гидролого-гидрохимическим режимом водоема. Природные изменения (уменьшение стока р. Днестр, снижение осадков в регионе) и антропогенные (трансформация водообмена между Чёрным морем и лиманом, водопотребление) существенно изменили соленость вод лимана. Данные изменения существенно повлияли на большинство групп гидробионтов лимана, в том числе и рыб.

### Материалы и методы

Основным материалом, использованным для анализа трансформации ихтиофауны Днестровского лимана, послужили многолетние официальные данные о солености вод лимана по гидрометеостанции Белгород-Днестровский, стока р. Днестр по гидропосту в г. Бендеры, официальной статистики промысловых уловов, литературных данных о видовом составе рыб и собственных исследований. Авторы выражают благодарность С.Снигиреву и И. Тромбицкому за предоставленные материалы по стоку р. Днестр и динамике уловов рыб в лимане.

### Результаты и обсуждения

Согласно многочисленным исследованиям, фаунистическое обеднение, изменение структуры ихтиоценоза является прямым следствием большого комплекса многоплановых антропогенных факторов, влияющих на фауну реки Днестр и Днестровского лимана (Снигирев, 2013). Наиболее заметные изменения ихтиофауны вызваны зарегулированием стока реки, интенсификацией промысла, загрязнением вод, слу-

чайной и целенаправленной интродукцией видов-вселенцев (Vasil'eva, 2003).

Видовое разнообразие рыб Днестровского лимана изучалось систематически (Замбриборщ, 1953; Гидробиологический режим Днестра ..., 1992; Бушуев, 1998; Старушенко, Бушуев, 2001; Шекк, 2005; Бушуев, Снигирев, 2012; Снигирев, 2011, 2013, 2014 и др.), что было обусловлено уникальностью водоема как модельного для изучения особенностей функционирования экотонных комплексов, так и в связи с использованием для рыбного хозяйства.

По данным Ф.С. Замбриборщ (1953), в Днестровском лимане и низовье Днестра в 60-х гг. XX века насчитывался 71 вид рыб, из которых 21 относились к промысловым. В конце 90-х гг. в лимане отмечен 51 вид, число промысловых видов сократилось до 16 (Гидробиологический режим Днестра ..., 1992).

По данным П.В. Шекка (2005), для устьевой зоны р.Днестр и Днестровского лимана приводится список из 50 видов рыб, включающий морских рыб *L. saliens*, *M. cephalus*, *N. syrman*, *Ps. maxima maeotica*. Их существование в устьевой солоноватоводной части лимана не вызывает сомнений. Таким образом, в бассейне нижнего Днестра, вероятно, может существовать около 60-65 видов рыб (Шекк, 2005). В последние годы в этом участке и лимане отмечается 53 вида рыб из 17 семейств (Снигирев, 2013).

Ихтиофауна нижнего участка Днестра и лимана состоит из 4 основных фаунистических комплексов. Доминирующим является понто-каспийский морской, объединяющий солоноватоводных и морских рыб. В составе экологических групп в последние годы возросла доля лимнофилов, рео-лимнофилов, что характерно для условий гидроэкологических изменений. Вместе с тем, снизилось число реофильных, литофильных и псаммофильных видов. Число вселенцев, наоборот, значительно увеличилось.

Значительно сократилось число раритетных видов, численность которых и в более благоприятные годы была невысокой. Так, с 23 охраняемых видов, которые регистрировались ранее в бассейне р. Днестр, в период с 2006 по 2010 год отмечено только 7 (Снигирев, 2013). Все они занесены в Красную книгу Украины (2009). Из них 4 вида занесены в списки Международного союза охраны природы, 4 – в Европейский красный список.

В общей картине видовой состав ихтиофауны бассейна Днестра в XX веке изменился не очень значительно. Последние 30-40 лет здесь не регистрировались шип, шемая, берш. В то же время ихтиофауна обогатилась 7 новыми видами (серебряный карась, амур, белый и пестрый толстолобики, амурский чебачок, большеротый буффало, пиленгас), появившиеся в результате деятельности человека (Воля, Рыжко, 1998).

Характеризуя рыбохозяйственное значение лимана, следует отметить существенную динамику уловов. Так, их среднегодовые величины в лимане в 40-60-е гг. колебались от 550 до 900 т. В 70-х гг. наметилась тенденция к повышению объемов вылова до 1200 т/год. Максимальные уловы в Днестровском лимане и нижнем Днестре достигли в конце 80-х гг. – в среднем 1211 т/год, с пиком в 1988-89 гг. – 1500 т/год. В конце 90-х гг., согласно статистическим данным, вылов сократился до 500 т/год (Бушуев, 1998).

В современных условиях из 16-18 потенциальных промысловых видов рыб Днестровского лимана имеют наиболее важное значение в промысле *A. brama*, *C. gibelio*, *R. rutilus*, *C. carpio*, *S. lucioperca*, *A. maeotica* и *A. immaculata* (Снигирев 2013, 2014). Ежегодно их вылов составляет 68-72% от общей добычи всех видов рыб лимана.

Основной тенденцией современного промысла в лимане является небольшое поднятие годовых уловов за счет увеличения доли в промысле карася (рис. 1, 2).



Рис. 1. Динамика промысловых уловов в Днестровском лимане, тонн

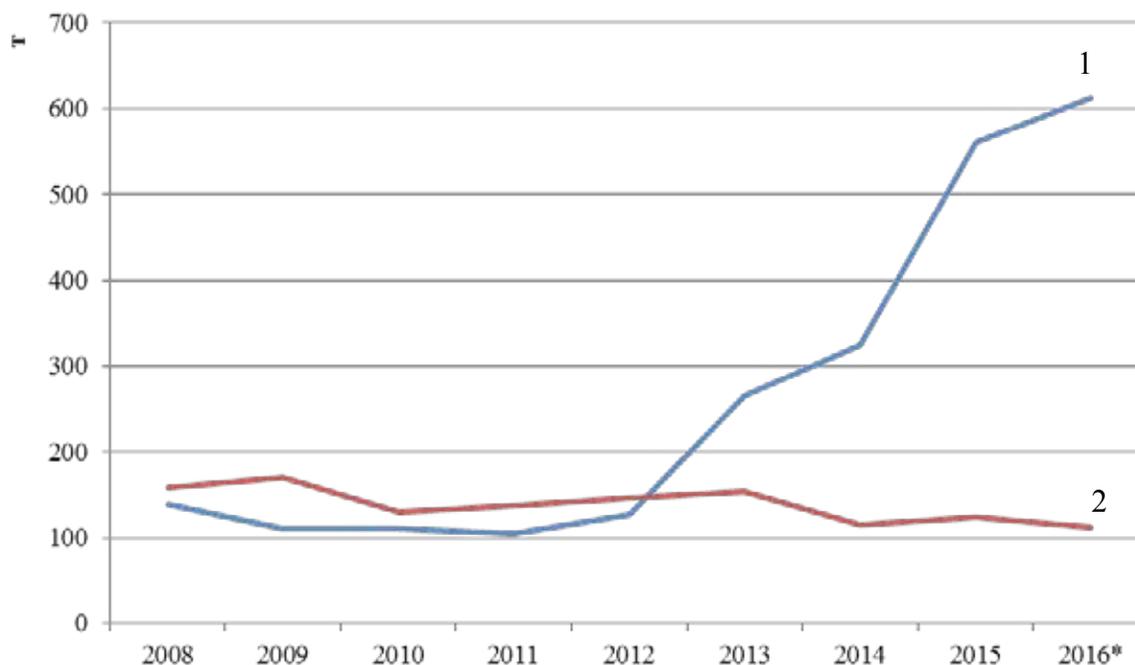


Рис. 2. Динамика уловов карася серебряного (1) и леща (2) в Днестровском лимане, тонн

Такое преобразование состава ихтиофауны лимана и величины промысловых уловов в значительной степени определено совокупностью природных и антропогенных факторов. Так, перестало функционировать Очаковское устье, сток р. Днестр был зарегулирован плотинами Дубоссарской (1954) и Новоднестровской ГЭС (1981), уменьшился его объем в результате забора

воды для хозяйственных нужд. От Константинопольского устья до Белгород-Днестровского порта проложен судоходный канал (1970), который изменил характер течений в нижней части лимана и условия его водообмена с морем. Прокладка судоходного канала в Белгород-Днестровском порту через Цареградское устье (1970) привела к усилению водообмена лимана с морем. Годовой объем морской воды, поступающей в лиман, достигает 4-4,5 км<sup>3</sup> в сравнении с 3,7 км<sup>3</sup> в естественных условиях. Как следствие, это приводит к увеличению солености вод лимана с показателей 1-1,5 г/л в 2000-х гг. к 2-2,5 г/л в 2010-х (рис. 3).

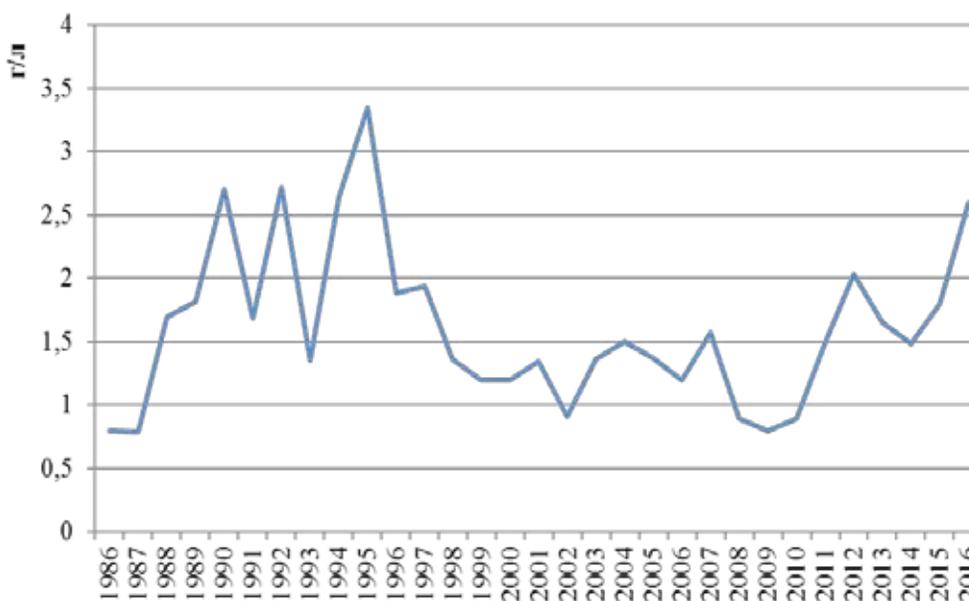


Рис. 3. Динамика солености вод Днестровского лимана

Таким образом, водообмен между Черным морем и лиманом, сток р. Днестр остаются ключевыми факторами в трансформации и формировании современной ихтиофауны Днестровского лимана.

#### Выводы

К основным тенденциям изменений в ихтиофауне Днестровского лимана следует отнести следующие:

1. Видовое богатство рыб лимана снизилось на 15-20 видов, прежде всего за счет потери проходных видов.

2. Численность большинства раритетных видов имеет тенденцию к снижению, а ряд «краснокнижных» не регистрируются в лимане уже несколько десятилетий.
3. Увеличилась доля чужеродных видов, особенно карася серебряного, который стал доминирующим в структуре ихтиоценоза.
4. Промысловые уловы последних лет увеличились в среднем на 200-250 т, в сравнении с 2000-х годами, за счет карася серебряного.

#### Список использованных источников

1. Старушенко Л.И. Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование / Л.И. Старушенко, С.Г. Бушуев. – Одесса: Астропринт, 2001. – 151 с.
2. Бушуев С.Г., Снигирев С.М. Комплексные исследования ихтиофауны водоемов бассейна Нижнего Днестра в 2011 г. // Мат. VII Междунар. конф. «Совр. рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона» (г. Керчь, 20-23 июня 2012 г.). – Т. 1. – Керчь: 2012. – С. 45-50.
3. Бушуев С.Г. Изменение состава промысловой ихтиофауны Днестровского лимана в 40-х-90-х годах // «Проблемы сохранения биоразнообразия среднего и нижнего Днестра»: Тез. докл. междунар. конф. – Кишинев, 1998. – С. 26-29.
4. Воля Е.Г., Рыжко В.Е. О возможности возникновения жилой популяции пиленгаса в Днестровском лимане // «Проблемы сохранения биоразнообразия среднего и нижнего Днестра»: Тез. докл. междунар. конф. – Кишинев, 1998. – С. 38-40.
5. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов / Л.А. Сиренко, Н.Б. Евтушенко, Ф.Я. Комаровский и др.; Отв. ред. Брагинский Л.П.; АН Украины. Ин-т гидробиологии. – К.: Наук. думка, 1992. – 356 с.
6. Замбриборщ Ф.С. Состояние запасов основных промысловых рыб дельты Днестра и Днестровского лимана и пути их воспроизводства // Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов Северо-Западного Причерноморья. – Изд-во КГУ. – 1953. – Вып. 2. – С. 103-135.
7. Снигирев С.М. Динамика видового состава и структурных характеристик ихтиофауны бассейна нижнего Днестра в условиях климато-обусловленных изменений // Трансграничное сотрудничество в адаптации бассейна Днестра к изменению климата: Сб. науч. ст. / Международная экологическая ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS»; науч. ред. И.Д. Тромбицкого, Р.М. Коробова. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2011. – С. 173-184.
8. Снигирев С.М. Ихтиофауна бассейна Нижнего Днестра // Известия музейного фонда им. А.А. Браунера ОНУ им. И.И. Мечникова, 2013. – Т. IX, № 3. – С. 1-32.
9. Снигирев С.М. Современное состояние промысловой ихтиофауны Днестровского лимана // Мат. Всеукраїнської наук.-практ. конф. «Лимани північно-західного Причорномор'я: сучасний гідроекологічний стан; проблеми водного та екологічного менеджменту, рекомендації щодо їх вирішення» (1-3 жовтня 2014 р.). – Одеса: ТЕС, 2014. – С. 96-98.
10. Шекк П.В. Изменение ихтиофауны устьевой зоны Днестра и Днестровского лимана в условиях усиливающегося антропогенного воздействия // Причерноморский экологический бюллетень. – 2005. – № 3-4. – С. 157-170.
11. Vasil'eva E.D. Main alterations in ichthyofauna of the largest rivers of the northern coast of the Black Sea in the last 50 years: a review // Folia Zool. – 2003. – V. 52. № 4. –P. 337-358.

### ЛЕТНИЕ ЦВЕТЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА В ДНЕСТРОВСКОМ ЛИМАНЕ (2003-2016 гг.)

**Н.В. Дерезюк, О.П. Конарева, И.Е. Солтыс**

*Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова*

*ул. Маяковского 7, Одесса 65082, Украина*

*Тел. (+380669810679); e-mail: n.derezyuk@onu.edu.ua*

**Summary.** The main aim of the research carried out in water area of the Dniester Estuary in 2003-2016 has been to study the phytoplankton as a biological element in accordance with the EU Water Framework Directive (WFD) requirements. It has been shown that phytoplankton distribution in the water area was non-uniform; the «spots of blooming» were forming depending on wind pattern and hydrological situation. From the viewpoint of biomass, big diatoms together with cyanobacteria dominated in the central and southern parts of the estuary in 2008-2016. During 14 years' period vegetation of 432 microalgae and cyanobacteria species was registered; out of those only 20-35 species reached in different years the blooming level (in view of their biomass). In the comprehensive list of phytoplankton species 16 belonged to the group of harmful algae; 11 cyanobacteria species out of those 16 developed actively all over the estuary thus creating additional threat for ichthyoplankton. The values of indices of phytoplankton species richness and diversity, as well as biomass of algae and cyanobacteria in the past years (after 2010) have tendency to grow. According to the WFD environmental state of the Dniester Estuary was assessed as «good» in 2003-2011, while in recent years the quality decreased reaching the category «satisfactory».

## Введение

Согласно ВРД ЕС фитопланктон принято считать первым биологическим элементом при определении экологического состояния водоёма, а интенсивность и частота его цветений являются показателями качества воды [1]. Комплексный мониторинг водоёмов Одесской области является единственным источником актуальной информации о состоянии водных экосистем, качестве воды, биоразнообразии фитоценозов и т.д., особенно в районах забора питьевой воды на реке Днестр (в том числе для г. Одессы), рыбоводства и рекреации [2 - 5].

Исследование выполнено сотрудниками Регионального центра интегрированного мониторинга и экологических исследований ОНУ им. И. И. Мечникова с целью оценки современного состояния фитопланктона, его видового состава и количественных характеристик на акватории Днестровского лимана в период летних цветений 2003-2016 гг.

## Материалы и методы исследований

Мониторинг лимана ежегодно проводили в июне-июле на 21 станции, глубина которых достигала 1-4 м. Всего было собрано более 570 проб фитопланктона (0 м, дно). Концентрировали пробы воды методом осаждения, в качестве фиксатора применяли формалин. Камеральная обработка была выполнена на микроскопе HUND-H600. Систематика микроводорослей и цианобактерий приведена в соответствии с международной базой данных Algaebase [11].

Состав всех проб фитопланктона соответствовал одному ботаническому сезону – летнему максимуму, который развивался в условиях большой изменчивости основных гидрологических характеристик лимана [2, 3, 8]. Во время полевых экспедиций средние значения температуры воды на поверхности лимана изменялись в интервале от 25 °С до 28 °С, в придонном слое от 24 °С до 27 °С, а прозрачность воды составляла 0,1-1,8 м.

## Результаты исследований и обсуждение

На протяжении 14-летнего периода было зарегистрировано 431 вид микроводорослей и цианобактерий: Chlorophyta (154 вида), Bacillariophyta (108), Cyanobacteria (68), Dinophyta (46), Euglenophyceae (18), Charophyta (17), Naptophyta (7), Chrysophyceae (6), Cryptophyta (3), Dictyochophyceae (2) и по 1 виду Xanthophyceae и Synurophyceae (рис. 1). Особо следует отметить, что в общем списке фитопланктона 16 видов относятся к группе вредоносных водорослей [12]: *Pseudonitzschia delicatissima* (Cl.) Heid., *Ps. pungens* (Grun. et Cl.) Hasle, *Aphanizomenon flosaquae* (L.) Ralfs, *Dolichospermum flosaquae* (Bréb. ex Bornet & Flah.) Wack., L.Hoff. & Kom., *D. lemmermannii* (Rich.) Wack., L.Hoff. & Kom., *D. spiroides* (Kleb.) Wack., L.Hoff. & Kom., *Microcystis aeruginosa* Kutz., *M. ichtyoblade* Kutz., *M. viridis* (A.Br.) Lemm., *M. wesenbergii* Kom., *Planktothrix agardii* Gom., *Snowella lacustris* (Chod.) Kom. et Hind., *Lyngulodinium polyedrum* (Stein) Dodge, *Prorocentrum cordatum* (Osten.) Dodge, *Pr. micans* Ehren., *Phaeocystis pouchetii* (Hariot) Lager.

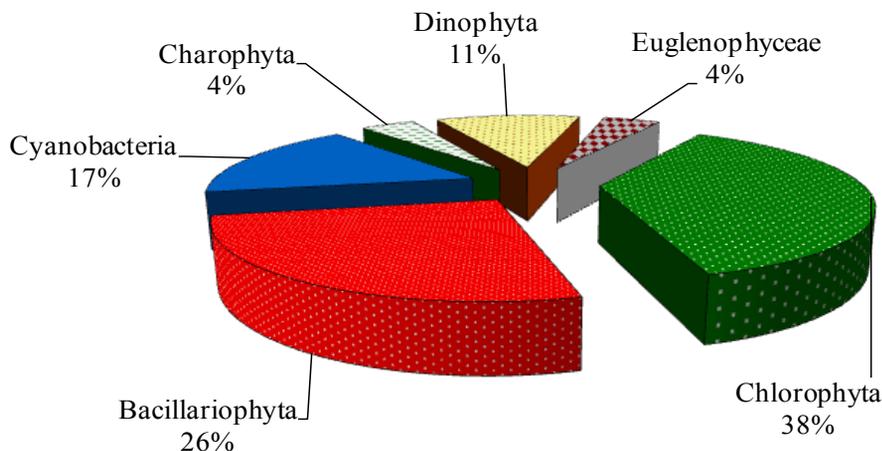


Рис. 1 – Процентное содержание (от общего числа видов) основных таксонов фитопланктона Днестровского лимана в 2003-2016 гг.

По численности доминировали зеленые и диатомовые водоросли (до десятков и сотен миллионов клеток в литре) и цианобактерии: виды родов *Cyclotella*, *Pseudonitzschia*, *Skeletonema*, *Synedra*, *Heleochloris*, *Monoraphidium*, *Scenedesmus*, *Schroederia*, *Dolichospermum*, *Aphanizomenon*, *Microcystis* и др.

Содержание зеленых водорослей во время летних цветений ежегодно изменялось от 18 до 76 видов, число обнаруженных диатомовых водорослей составляло 20 - 55, у цианобактерий 12 - 34 вида, при этом максимальное число видов этих таксонов регистрировали после 2012 г. [7, 9]. Развитие водорослей остальных

таксонов зависело от гидрологических условий в период мониторинга. Пресноводные динофитовые виды (*Glochidinium penardiforme* Bolt., *Peridinium aciculiferum* Lemm., *P. penardii* Bourg., *P. umbonatum* Stein.) регистрировали в северной части лимана, а типично морские динофиты находили в южной и центральной частях (*Tripos furca* (Ehr.) F.Gómez, *Diplopsalis lenticula* Bergh., *Gymnodinium wulffii* Sch., *L. polyedrum*, *Pr. cordatum*, *Pr. scutellum* Schr.). Наибольшее число харовых водорослей (11 видов Desmidiaceae) было зафиксировано при съёмке 2013 г. (преимущественно в северной и центральной части лимана), а в другие годы находили всего по 1 - 3 вида. Гаптофитовые и криптофитовые виды (например, *Emiliania huxleyi* Hay et Mohler и *Leucocryptos marina* Butc.) отмечали эпизодически в пробах воды в южной части лимана. Прослеживается многолетняя тенденция к увеличению видового состава планктона, связанная, вероятно, с климатическими изменениями, которые наблюдаются в последние годы [6, 9].

Особую угрозу для нормального функционирования биоты создавали вредоносные цианобактерии (11 видов), которые выносило из Днестра. Активная вегетация этих видов, продуцирующих токсичные вещества, влияла на развитие ихтио- и зоопланктона и могла вызывать локальные заморы. Вредоносные морские динофиты (3 вида) не получали в лимане преимущества в развитии, поэтому их незначительное поступление в южную часть не угрожало биоте лимана (теоретически).

Видовой состав и количество фитопланктона на поверхности лимана и в придонных слоях были почти одинаковыми. В донных пробах воды регистрировали бенто-планктонные и перифитонные виды. Приведенная далее информация характеризует только поверхностный фитопланктон.

Полученные результаты позволили оценить  $\alpha$ -разнообразие популяций летнего фитопланктона лимана. Показатели индекса видового богатства (по Симпсону) изменялись от 1 вид·100 кл.<sup>-1</sup> до 3,8 вид·100 кл.<sup>-1</sup>, причем наименьшие величины богатства были характерны до 2012 г., особенно для северной части лимана [5, 10]. Наибольшими показателями богатства фитопланктона отмечалась центральная часть лимана (2013 г.) во время смешивания пресноводной и типично морской альгофлоры.

Синхронно с индексами богатства изменялось видовое разнообразие (по Шеннону) фитопланктона. Величины индекса изменялись ежегодно в широком диапазоне от 1,0 бит·кл.<sup>-1</sup> до 3,0 бит·кл.<sup>-1</sup> [9]. За весь период наблюдений наибольшее разнообразие фитопланктона было присуще водным массам также в центре лимана: в 2010 г. индекс Шеннона достиг максимальной величины 4,6 бит·кл.<sup>-1</sup>.

Пространственное распределение основных таксонов фитопланктона на акватории лимана было неоднородным, формирование «пятен» цветения происходило в зависимости от ветрового режима и гидрологической обстановки [8]. Увеличение количества зеленых и диатомовых водорослей в северной и центральной частях лимана было связано с интенсивностью речного стока, а увеличение числа динофитовых видов в южной части лимана было обусловлено нагоном морских вод под воздействием южных и юго-восточных ветров [2, 3, 8]. Попуски днестровской воды из водохранилища, либо дожди (2005 г., 2008 г., 2012 г.), способствовали как увеличению общего числа видов фитопланктона, так и повышению суммарной численности и биомассы. В разные годы уровня цветения (по биомассе) достигали 20 - 35 видов зелёных и диатомовых водорослей и цианобактерий.

Максимальные величины биомассы фитопланктона, зарегистрированные в 3 разных частях лимана, приведены на рис. 2. Суммарная биомасса изменялась в интервале от 2,5 г·м<sup>-3</sup> (2010 г.) до 157,1 г·м<sup>-3</sup> (2012 г.).

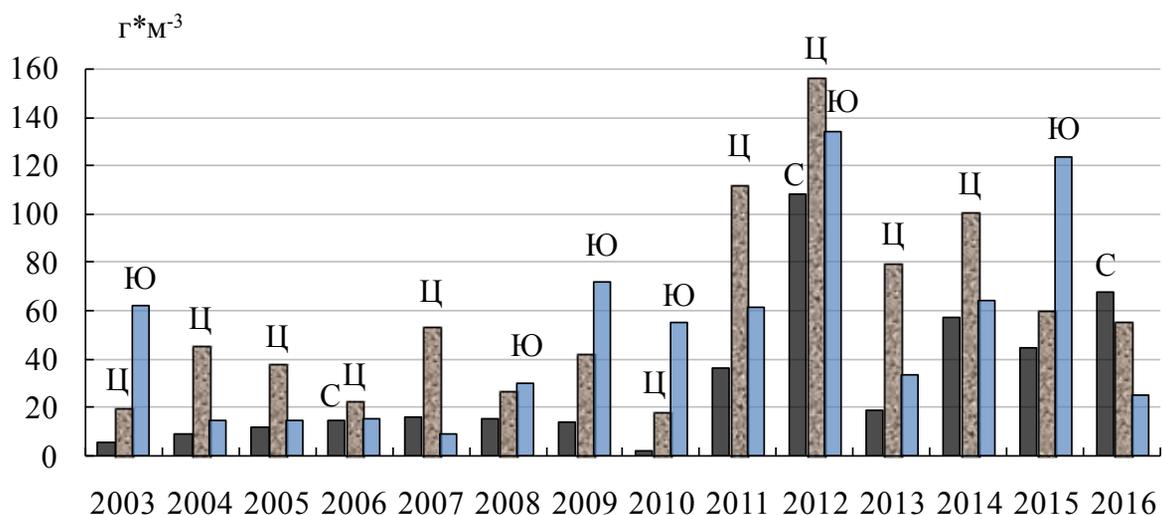


Рис. 2 – Максимальные величины биомассы фитопланктона (грамм·м<sup>-3</sup>), зарегистрированные на поверхностных горизонтах Днестровского лимана в 2003-2016 гг. С – северная часть лимана, Ц – центральная часть, Ю – южная часть лимана.

Максимальные значения биомассы фитопланктона регистрировали на станциях, которые были расположены вблизи населенных пунктов и традиционных зон рекреации, подверженных антропогенному эвтрофированию: г. Белгород-Днестровский, г. Овидиополь, с. Роксоланы, с. Затока.

Зафиксированное в 2003 г. цветение фитопланктона было вызвано развитием на всей акватории лимана мелкоклеточного диатомового планктона (при доминировании *Skeletonema subsalsum* Bethge, *Cyclotella meneghiniana* Kutz.), при этом основная масса водорослей «скатывалась» к югу. В 2004 г. преимущество в развитии было у нитчатых цианобактерий (*D. spiroides*, *Jaaginema kisselevii* (Anis.) Anagn. & Kom.), максимум которых был сосредоточен в центре лимана. В 2005 г. отмечали совместное развитие зеленых и диатомовых водорослей вместе с мелкими коккоидными цианобактериями; относительно малые величины суммарной биомассы были обусловлены, вероятно, поступлением в лиман массы речных вод в результате попуска.

В 2006-2007 гг. максимумы биомассы были созданы также за счет нитчатых цианобактерий (в т.ч. *Aph. flosaquae* и *Oscillatoria margaritifera* Gom.) и диатомовых водорослей, при этом центральные районы лимана содержали наибольшее количество планктона. Фитопланктон летом 2008 г. характеризовался развитием крупных диатомей, формирующих основу суммарного планктона, а также огромного количества нитчатых цианобактерий, которые изредка достигали уровня цветения по биомассе. В 2009-2010 гг. в составе планктона доминировали также диатомовые водоросли и цианобактерии, при этом максимальные величины биомассы регистрировали в южной части лимана.

В 2011 г. цветение фитопланктона было вызвано развитием на всей акватории лимана крупного диатомового планктона совместно с нитчатыми цианобактериями, наибольшие величины были зафиксированы в центре лимана. Максимальные величины биомассы фитопланктона в 2012-2014 гг. были сформированы крупными диатомовыми водорослями (*Cyclotella melosiroides*, *C. meneghiniana*, *C. bodanica* Eulen., *A. granulata*) и мелкими нитчатыми цианобактериями *Aph. flosaquae* и *Limnothrix planktonica*. Основная биомасса фитопланктона также была сконцентрирована в центральной части лимана. В южной части лимана в 2015 г. по биомассе также доминировали крупные диатомеи совместно с цианобактериями. Максимальные величины суммарной биомассы, зарегистрированные в северной части лимана в 2016 г., формировали крупные диатомовые водоросли.

### Выводы

Величины индексов видового богатства и разнообразия фитопланктона, а также суммарная биомасса водорослей и цианобактерий в последние годы (после 2010 г.) обладают тенденцией к увеличению. При этом, после 2011 г. наблюдается тенденция к увеличению уровней цветения фитопланктона на акватории Днестровского лимана.

Из общего списка фитопланктона 16 видов относятся к группе вредоносных, из них 11 видов цианобактерий активно размножались по всей акватории лимана, создавая дополнительную угрозу для нормального функционирования ихтиопланктона и зоопланктона.

Анализ уровней летних цветений фитопланктона на различных участках лимана позволил сделать вывод об ухудшении качества воды по мере продвижения к морю (с севера на юг). Согласно классификации ВРД состояние Днестровского лимана оценивалось как «хорошее» в 2003-2011 гг., и в последующие годы оценка снижалась до «удовлетворительной» в некоторых районах лимана.

По нашему мнению, для восстановления нормального функционирования биоты лимана необходимо разработать программу сохранения экосистемы Днестровского лимана, в основу которой должны быть положены принципы и методология Водной рамочной директивы ЕС.

Исследование выполнено в рамках научно-исследовательского проекта «Определить источники и роль азотной нагрузки в эвтрофикации водных экосистем Нижнего Днестра и Черного моря», который финансирует Министерство образования и науки Украины. Авторы благодарят канд.биол.наук Снигирева С.М. и других сотрудников Регионального центра ОНУ им. И. И. Мечникова, которые в 2003-2016 гг. проводили сбор и консервацию проб фитопланктона. Особую благодарность авторы выражают руководителю Регионального центра интегрированного мониторинга и экологических исследований, канд. физ.-мат. наук Мединцу В. И. за постоянное внимание и помощь в проведении исследований.

### Список использованной литературы

1. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС. – Київ, 2006. – 240 с.
2. Мединец В.И., Ковалева Н.В., Газетов Е.И., Писаренко В.В., Проценко В.В., Снигирев С.М., Дерезюк Н.В., Полищук Л.Н., Чичкин В.Н., Дядичко В.Г. Результаты исследования состояния экосистем нижнего Днестра и Днестровского лимана в 2003-2005 гг. // Причорноморський екологічний бюлетень. – Одесса: ИНВАЦ, 2005, вип. 3-4. - С. 121-135.
3. Газетов Е.И., Мединец В.И. ГИС-база экологических данных бассейна Нижнего Днестра // Мат. междунар. конф. 2-3 окт. 2008 г. «Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная рамочная директива Европейского Союза». – Кишинев: Eco-TIRAS, 2008. – С. 105-109.

4. Дерезюк Н.В., Ковалева Н.В., Мединец В.И., Конарева О.П. Микроводоросли как индикаторы качества воды рекреационных зон Одесской области // Экология міст та рекреаційних зон: Мат. Всеукр. Наук.-практ. конф. / Одеса:Інновац.-інф. центр «ІНВАЦ», 2009 р. – С. 77-81.
5. Дерезюк Н.В. Видовое разнообразие и количество фитопланктона в дельте Днестра и Днестровском лимане (июль 2010 г.): тезисы докл. VII – междунар. научн.-практ. конф. «Эколого-экономические проблемы Днестра», г. Одесса. 07 - 08 окт. 2010 г., Одесса, ИНВАЦ. - С. 24-25.
6. Дерезюк Н.В., Конарева О.П., Молодит О.В. Мониторинговые исследования фитопланктона в Днестровском лимане (2003-2011 гг.). Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конф. «Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення» / Зб. статей за матер. доповідей / Одеськ. Держ. Екологічний університет - Одеса: ТЕС, 2012. С.102-105. ISBN 978-966-2389-64-7/
7. Гаркуша Д. В. Літній фітопланктон Дністровського лиману / Д. В. Гаркуша, Н. В. Дерезюк // Біологічні дослідження-2014: зб. наук. праць V Всеукр. наук.-практ. конф., (4-5 березня 2014 р., Житомир). – Житомир: ЖДУ ім. І. Франка, 2014. – С. 404-407.
8. Газетов Є.І. Довгострокові зміни гідролого-гідрохімічного режиму Дністровського лиману влітку 2003-2013 рр.: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конф. [«Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення»] (Одеса, 1-3 жовтня 2014 р.) / Є.І.Газетов, В.І.Мединець, С.М.Снігірьов, О.П. Конарева. – Одеса, ТЕС, 2014. – С. 78-80.
9. Дерезюк Н.В. Підсумки багаторічних досліджень структури та біорізноманітності фітопланктону Дністровського лиману в літній період (2003-2014 рр.) / Н.В. Дерезюк // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. Біол., Спец. вип.: Гідроекологія. – 2015. – № 3-4 (64). – С. 185-188. - ISSN 2078-2357.
10. Гаркуша Д. В. Популяційні характеристики фітопланктону на акваторії Дністровського лиману влітку (2012-2015 рр.) / Д. В. Гаркуша, Н. В. Дерезюк // Біологічні дослідження-2016: зб. наук. праць. - Житомир: ЖДУ ім. І. Франка, 2016. – С. 339-341.
11. Algaebase: Listing the World's Algae. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.algaebase.org/index.lasso>
12. Moestrup, Ø.; Akselmann, R.; Fraga, S.; Hoppenrath, M.; Iwataki, M.; Komárek, J.; Larsen, J.; Lundholm, N.; Zingone, A. (Eds) (2009 onwards). IOC-UNESCO Taxonomic Reference List of Harmful Micro Algae. Accessed at <http://www.marinespecies.org/hab/>

## СОТРУДНИЧЕСТВО СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В БАСЕЙНЕ АРАЛА: ПОЧЕМУ НЕ ПОЛУЧАЕТСЯ?

**Б.К. Есекин**

*Независимый эксперт, член Совета Глобального Водного Партнерства по Центральной Азии и Кавказу, Экспертного Совета по Зеленой Экономике Казахстана bulat.yessekin@gmail.com*

**Summary:** The foundations of transboundary water cooperation in the Aral Sea basin were established in the Soviet era, in a unified economy with common plans. Moscow set a regional goals, monitored of obligations, regulated legal, financial and economic relations between the Cental Asian countries. In that time, the regional mechanism of distribution of regional benefits and compensation was effective and successful. After independence, cooperation was continued by the countries themselves and cited as an example to other basins. However, due to population growth (since the 1960s it has grown more than 3 times), growing economies and climate change, conflicts on water issues have started to increase. As time showed, the mechanisms supporting cooperation seemed successful as long as there was enough water. The Author, Dr. Bulat K. Yessekin, leading international expert in environmental, climate change and water sectors, analysed situation with regional cooperation and proposed a way forward with practical recommendations.

Основа трансграничного сотрудничества в Аральском бассейне были заложены еще в советское время, в единой экономике с общими планами. Москва устанавливала цели, контролировала выполнение обязательств, регулировала правовые, финансовые и экономические отношения между республиками. Успешно для того времени действовал региональный механизм распределения выгод и компенсации потерь с учетом интересов всех сторон. После обретения независимости сотрудничество было продолжено самими странами и приводилось в пример другим бассейнам. Однако, в связи с ростом населения (с 60-х гг. оно выросло более чем втрое), растущими экономиками и изменением климата конфликты по водным вопросам стали нарастать. Как показало время, механизмы, поддерживающие сотрудничество, казались успешными, пока было достаточно воды. «Казались» - поскольку приоритетными были и оставались экономические интересы - в ущерб социальным и экологическим. Результаты такого подхода проявились позже, и сегодня страны бассейна расплачиваются за прошлые ошибки. По оценкам экономистов, ущерб

## Экологические индикаторы- объективные индикаторы управления



**90% моря исчезло, превратившись в новую пустыню на планете**

от экологической катастрофы Арала давно превысил все полученные выгоды и продолжает расти. И хотя страны признали ошибки прошлого, катастрофа и гибель Арала не стали уроком. Управление водой практически не изменилось, конфликты нарастают, а интересы природы и населения по-прежнему не приоритетны.

В существующих политиках, основанных на узкогрупповых и краткосрочных интересах, экологическим и социальным целям нет места - они больше декларируются в заявлениях и стратегиях.



Такое же положение дел и с другими бассейнами и экосистемами:

Без изменения приоритетов доступ к воде, состояние экосистем и связанные с ними здоровье населения и качество жизни будут только ухудшаться.

По этим причинам водные отношения государств ЦА также продолжают ухудшаться. Кыргызстан недавно приостановил свое участие в МФСА. Аральское море, как главный индикатор регионального сотрудничества стран ЦА, прекратило свое существование как единый водоем и продолжает деградировать. За 25 лет активной деятельности, многочисленных программ и проектов государства ЦА и их международные партнеры не смогли сформировать устойчивое управление водными ресурсами. Созданные в ЦА региональные институты: Международный Фонд Спасения Арала, МКВК и МКУР с их филиалами и научными центрами не смогли выполнить поставленных главами государств перед ними основных социально-экономических и экологических задач.

На национальном уровне ситуация немногим лучше: принятые странами ЦА стратегии «выживания поодиночке» имеют неопределенные перспективы. Сохранение северной части малого Арала в Казахстане, создание водохранилищ в Узбекистане, озеро Золотого века в Туркменистане, новые ГЭС в Таджикистане и другие национальные усилия в принципе не могут решить в долгосрочном плане растущих проблем. Последние совещания и конференции показывали, что водохозяйственные ведомства стран ЦА, МКВК и в целом МФСА не видят путей по преодолению кризиса и лишь продолжают «бизнес как обычно».

### **Основные причины неуспеха**

При создании регионального механизма не были заложены ключевые элементы для успешного сотрудничества. Странами была создана только политическая основа: подписаны региональные соглашения и созданы региональные институты, но не были сформированы другие важные элементы, необходимые для жизнеспособных программ.

Во-первых, не был организован открытый для всех процесс разработки программы, обеспечивающий участие и поддержку заинтересованных сторон и водопользователей в первую очередь. В результате даже организации, входящие в МФСА: Исполком, МКВК, МКУР, а также международные организации, партнеры и доноры работали и продолжают работать разрозненно, несмотря на неоднократные задания правительств улучшить координацию. При этом водохозяйственные ведомства, несмотря на применяемую ими современную терминологию ИУВР, по-прежнему рассматривают управление водой как закрытый процесс и свое исключительное право на решения. Потребности аграрного сектора ставятся на первый план в ущерб интересам других водопользователей. В ответ на растущие требования водопользователей и общественности вопросы регионального вододеления становились все более закрытыми и вызывали все меньше доверия. При отсутствии информации и возможности участия в планировании программ, каждая страна или донор продолжают делать не то, что нужно, а то, что они хотят (или умеют). В результате программы МФСА не получили общественной поддержки, а главные цели МФСА, такие как стабилизация социальной и экологической ситуации в бассейне Аральского моря, были постепенно размыты и заменены на неопределенные формулировки.

Во-вторых, не был создан устойчивый финансовый механизм для региональной программы. Хотя в соглашениях предусматривались ежегодные взносы, но фактически этот вариант не был реализован. Взносы стран пошли только на национальную деятельность, часто не имеющую прямого отношения к главной задаче МФСА. Финансирование же региональной деятельности фактически возлагалось на донорское общество. Но краткосрочные и разрозненные проекты доноров не смогли стать финансовой основой для программы Аральского бассейна. Попытки создать взаимовыгодный региональный экономический механизм водопользования в старых форматах сотрудничества также были успешными. Практически никогда не рассматривались возможности частно-государственного финансирования или финансирование проектов зеленой экономики со стороны частного сектора.

В третьих, учредителями и самим МФСА не была создана техническая основа - в исполнительных организациях отсутствуют профессиональные рабочие органы для выполнения региональной программы. Исполком, НИЦ МКВК, НИЦ МКУР и их филиалы - по-прежнему существуют по советскому шаблону, на основе командно-административного управления. Персонал, как правило, подбирается по политическим критериям и не всегда имеет необходимую квалификацию. В организациях отсутствуют проектное управление, мотивации по достижению целей, улучшению своей и общей работы. Часто отсутствуют простые, но необходимые процедуры управления проектами, включая вопросы координации, преемственности, устойчивости и другие. Даже при формальном присутствии некоторых из элементов проектного управления, многие из них не соответствуют современным требованиям.

Еще один упущенный элемент, необходимый для успешной программы - участие общественности. Не избирательное и декоративное участие НПО на семинарах, а реальное участие водопользователей и общественности в решениях по распределению воды. Кампании по информированию общественности

проводились, но в основном, при поддержке доноров. Но с завершением проектов такие действия прекращались, а сами страны ЦА не проявляли интереса по вовлечению общественности в процесс принятия решений. Основные водопользователи: население, фермеры, представители рыбного, коммунального хозяйства, энергетики, туризма и другие, для которых собственно и создавались МФСА, МКВК и МКУР и сегодня остаются в стороне от принимаемых решений.

Последняя программа по спасению Арала (ПБАМ-3) принципиально не отличается от прежних программ. Вместо общей региональной стратегии долгосрочного развития и взаимовыгодного использования значительного потенциала ресурсов Аральского бассейна, ПБАМ-3 включает очередной набор фрагментарных проектов, не предполагающих участие общественности и частного сектора, не учитывающих новых форм управления и зеленых технологий, а также растущего влияния изменения климата.

Без названных выше элементов региональные программы не стали эффективными, а доверие со стороны населения, государств и поддержка доноров снижались. Опыта и усилий стран ЦА и доноров оказалось недостаточно для восполнения пробелов, заложенных при создании МФСА, и превращения ее в профессиональную и эффективную региональную организацию. МФСА сегодня - это автомобиль с красивой кабиной для правительств, но без мотора и топлива, без колес и ясного маршрута. Слабым утешением является такое же положение с управлением (водой) и в других развивающихся странах и странах с переходной экономикой, в которых также отсутствуют потенциал и социальная основа, необходимые для «разумного» управления водой. В результате и на глобальном уровне водный кризис и конфликты нарастают, а экосистемы разрушаются.

**Что можно сделать?** Для улучшения регионального сотрудничества нужны следующие шаги.

1. Изменить устав и другие базовые документы МФСА для преобразования ее в действительно международную организацию. Закрепить место дислокации ее секретариата в одной стране, чтобы с каждым перемещением не терялся потенциал. Для этого провести тендер между заинтересованными странами по согласованным критериям успешной работы. Усилить состав правления МФСА представителями других секторов и международных организаций. Заменить политическое назначение исполнительного директора и других ключевых лиц на открытый конкурс - на основе профессиональных качеств, вне зависимости от национальности.

2. Придать действительно международный статус НИЦ МКВК, БВО Сырдарья и Амударья и НИЦ МКУР и вывести их из под контроля и зависимости от принимающей страны. Обеспечить прозрачность их решений и механизмы взаимодействия. Изменить внутренние процедуры этих структур на основе стандартных документов международных организаций.

3. Сформировать Общественный совет при МФСА из числа известных и авторитетных лиц стран ЦА, международных организаций и НПО. Предоставлять Совету полную информацию о деятельности МФСА и ее подразделений, право регулярной оценки прогресса и участия ее представителей в заседаниях МФСА и его органов.

4. Создать единую, интегрированную и автоматизированную информационную систему с беспрепятственным доступом всех стран к информации по количеству и качеству воды и другим решениям. Обеспечить открытый доступ широкой общественности к основной информации через интернет. Если ранее эта задача сдерживалась техническими возможностями, то сегодня она вполне решаема. Это существенно повысит возможности управления и эффективность решений, а также обеспечит доверие и поддержку стран и населения.

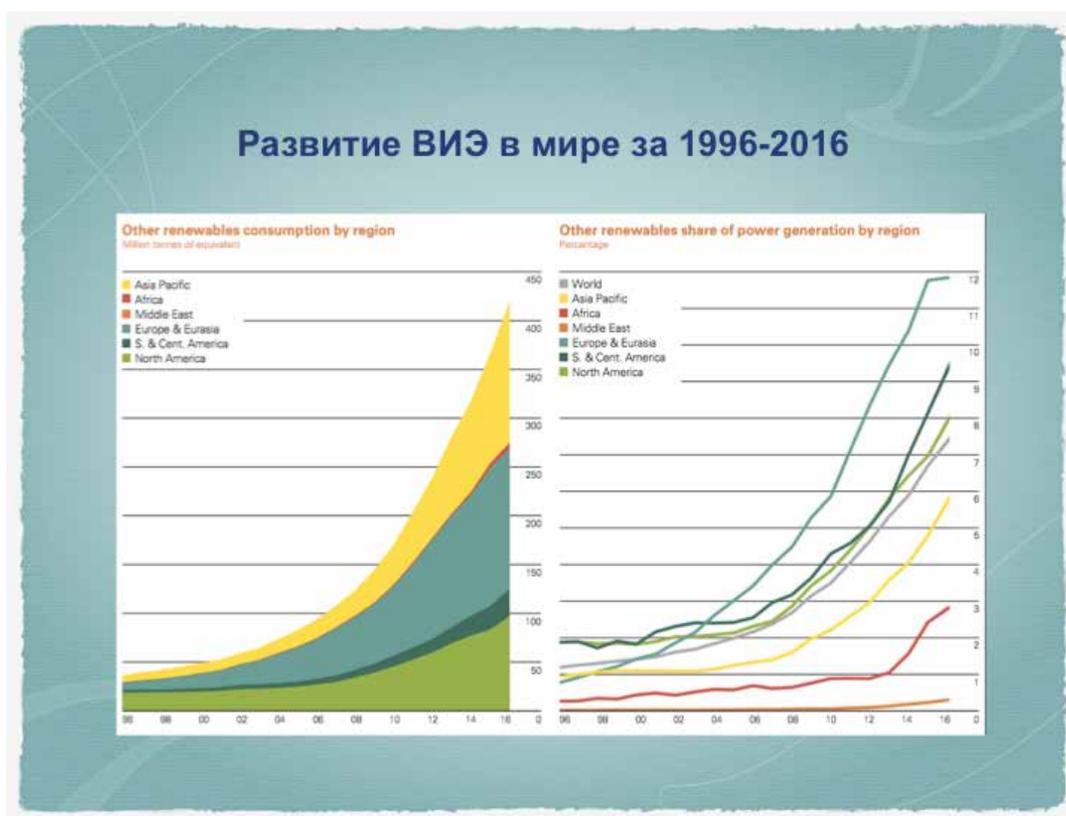
5. Перейти на проектный подход в деятельности подразделений и проектов МФСА. Провести необходимое обучение среди персонала, формировать все рабочие органы на открытой конкурсной основе, из числа специалистов, имеющих опыт проектного управления. Включить в систему управления персоналом целевые показатели, другие элементы и стандарты для эффективности, мотивации и достижения результатов.

6. Разработать долгосрочную и взаимовыгодную региональную стратегию развития бассейна Аральского моря на основе совместного управления водой. Провести ревизию всех действующих в бассейне программ и стратегий, включая национальные, для получения максимальных социально-экономических и экологических выгод, а также с учетом возможностей региональной кооперации, изменения климата и других новых вызовов. Действующие политики на основе водоемких структур производства, такие как хлопок и рис, должны быть заменены на более устойчивые производства. Необходимо также провести консультации с частным сектором для подготовки частно-государственных проектов. Разработать и принять специальные долгосрочные соглашения с инвесторами и международными партнерами для инвестиционной стабильности и доверия со стороны общественности и частного капитала. По оценкам международных организаций (ПРООН, ВБ согласованное (совместное) управление водой в ЦА даст 67,3 млрд. долл. в год.

7. Можно также использовать межрегиональную программу «Зеленый Мост»<sup>1</sup>, одобренную на Саммите «РИО+20», для межрегионального трансферта зеленых технологий и инвестиций в целях повышения региональной продуктивности земли и воды, поддержки перспективных отраслей зеленой экономики в регионе, а также для восстановления природного капитала. Зеленые технологии для устойчивого водопользования и сельского хозяйства, возобновляемой энергетики и домостроения, других жизненных потребностей с каждым днем становятся все доступнее для населения. Массовое распространение проверенных и адаптированных зеленых технологий среди фермеров, крестьянских хозяйств, малого и среднего бизнеса могло бы существенно изменить структуру и практику водопользования в регионе в интересах сокращения бедности, сохранения и восстановления экосистем. Для этого необходимы внешняя помощь в виде профессиональных и независимых информации и экспертизы, обучение новым технологиям, создание поддерживающей инфраструктуры, другие условия, предусмотренные программой «Зеленый Мост».

К предложенным мерам могут быть добавлены и другие, но очевидно одно: деградация в бассейне Арала и связанные с ним рост нищеты, миграция и конфликты, не могут быть остановлены существующими подходами. Нужны новые решения и подходы, основанные на принципах «зеленой» экономики и «совместного» управления. «Продолжение экономического развития по уже проторенному ранее пути приведет к еще большему усилению давления на мировые ресурсы и природную среду до предела, после которого поддерживать устойчивый уровень жизни уже не получится. Поэтому продолжать жить по-старому больше нельзя. Даже если мы остановим глобальные локомотивы роста, процессы истощения и загрязнения природной среды будут продолжаться из-за существующих моделей потребления и методов производства. Поэтому необходимо изыскать новые пути развития, которые гарантировали бы экологическую устойчивость и обращение вспять процесса разрушения окружающей среды и при этом могли бы обеспечить сейчас и в будущем достойный уровень жизни всему человечеству» («Обзор мирового экономического и социального положения: Великая «зеленая» техническая революция», ООН, 2011 г.).

В мире есть много примеров: в Японии, Европе, США и других странах были восстановлены и получили новую жизнь озера и реки, экономическая деятельность и сама жизнь вокруг них. Аральское море для Центральной Азии - это главный индикатор регионального сотрудничества, цивилизованности и ответственности государств перед всем миром, своими гражданами и будущими поколениями. Можно продолжать бизнес как обычно, но от этой программы зависят интересы и будущее миллионов людей, экологическое благополучие региона, вопросы безопасности и мирных отношений между странами. Поэтому нужны новые подходы и решения, нужны сегодня, т.к. завтра может быть поздно.



<sup>1</sup> <http://sustainabledevelopment.un.org/futurewewant.html>

# CONTRIBUTION OF LAND COVER TYPES TO FLOOD VOLUME GENERATION IN THE SMALL AND MEDIUM-SIZED RIVERS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

A. Jeleapov

Institute of Ecology and Geography of Academy of Sciences of Moldova

Academy str., 1, Chisinau 2028, Moldova

Tel. 068473729, e-mail: anajeleapov@gmail.com

**Summary.** This article is dedicated to assessment of flood volume for 47 pilot river basins which runoff is formed within the territory of the Republic of Moldova. Contribution of land cover types to flood volume generation was estimated by identification of runoff yield and coefficient from different types of vegetation basing on SCS-CN model as well as recommendations from national and regional normative documents. The results showed that on average for 47 rivers the highest contribution to total flood volume comes from arable area with 55,7%, followed by settlements, forests and grassland with ~12% each as well as perennial plantations with 8,86%.

## Introduction

Utilization of land resources for various purposes of economic activity is one of determining factors in changing the environmental landscape and modification of natural processes such as pluvial floods generation. The territory of the Republic of Moldova is predominated by significant anthropogenic impact due to high share of agricultural land which constitutes 74% of the country's total area [1]. Pluvial floods represent the most frequent hydrological hazards registered in the Republic of Moldova [7], and their changes in conditions of intensified anthropogenic impact is an actual research theme [5, 6]. Thus, the purpose of this study is to assess the contribution of the land cover types to flood volume generation in the small and medium-sized rivers of the Republic of Moldova. The results of this research can serve as an argument for land use optimization, runoff processes naturalization and development of a better land and water resources management measures.

## Methods and materials

Runoff volume is a value that sums up the volumes generated on all surfaces within the river basins. It can also be represented as a product between the flood yield and the river basin area. Within the national normative document of the Republic of Moldova [3], the total volume of flood runoff is estimated by the equation:

$$W_{\%} = 10 * Y_{m,\%} S \quad (1)$$

where:

S - land area, ha;

$Y_{m,\%}$  - flood yield of a given probability (mm) which is calculated by using the equation :

$$Y_{m,\%} = \psi(\tau_s) P_{m,\%} \eta_S \quad (2)$$

$\psi(\tau_s)$  - maximal precipitations time reduction function (equal to 0,45 in case of torrential rains of 20 minutes [3])

$\eta_S$  - weighted runoff coefficient from urban area;

PP - maximal precipitations of a given probability (mm).

For assessment of runoff volumes from different land cover types within the river basin, runoff coefficient was estimated by using the following equation [6]:

$$\eta_S = \frac{(PP_{m,\%} - 0,2 * Sp)^2}{PP_{m,\%} (PP_{m,\%} + 0,8 * Sp)} \quad (3)$$

Sp - potential for water retention (mm) which is calculated basing on SCS-CN model [6, 8, 9]:

$$Sp = \frac{25400}{CN} - 254 \quad (4)$$

where:

CN - the curve number which results from the intersection between land cover and soil hydrological group, estimated according to [6].

Thus, initially, there was estimated the flood yield formed on the land types: developed area (villages and

towns), arable area, forests, perennial plantations (vineyards and orchards), grassland. Next, the flood yield was converted into volumes, the sum of which resulted in the total flood volume. Subsequently, the share of volumes generated on different land cover types was estimated and correlated with the share of their surfaces. Using SIG techniques, the values of maximum precipitation, flood runoff coefficient and yield, above-mentioned land cover types [4] were spatially represented and extracted for pilot river basins.

The flood volume was assessed for 47 small and medium-sized rivers whose runoff is generated within the territory of the Republic of Moldova. These are direct tributaries of Prut - 15, Camenca (Prut tributary) - 3, Racovat - 1, Dniester - 7, Botna - 3, Bic - 3, Raut - 8, Danube - 2, Ialpug - 4, Black Sea - 1 (fig. 1).

According to some estimations [10], methods based on the use of runoff coefficients have both advantages and disadvantages. They are characterized by high popularity, runoff coefficients being defined in different geographical areas based on filed observations. Also, as a result of these methods application, it is possible to estimate the contribution of each land cover type in runoff generation and thus to determine the anthropogenic impact. On the other hand, the comparison of runoff coefficients during rising and falling limb phases of the flood hydrograph with the average coefficient indicates its overestimation for the first phase and the underestimation for the second phase. In the case of the peak discharge (maximal phase) these values are practically equal. Also, there is highlighted a substantial increase of runoff coefficients by 2-3 times in the case of high soil moisture due to precipitation or irrigation process (in the case of arable land or grassland they can increase from 0.3 to 0.7). In addition to the soil antecedent moisture conditions, runoff coefficient depends on soil texture and cultivation type, vegetation cover, river basins size and sum of precipitations [10].

### Results and discussions

Determination of flood volumes was performed for 2 scenarios: for the case when maximum precipitations comprise the 1% probability values [2], and for the case when they are equal to 100mm for the entire area. Volume estimations results for the two scenarios are shown in figure 2. As it can be observed, volumes maximum values are specific for the largest hydrographic basins. Thus, volumes of over 250 mil. m<sup>3</sup> for scenario 1 and approx. 200 mil. m<sup>3</sup> for scenario 2 are characteristic of the Raut river. Minimum flood volume was estimated for the Sirma river, being approximately equal for both scenarios to 1.5 mil. m<sup>3</sup>.

In order to validate the results, flood volume assessed by above equations and scenario 1 (*W1*) was correlated with the flood volume determined by the use of 1% probability flood yield calculated basing on hydrological data measured for a period of over 30 years (*W2*) [5]. Both types of volumes were estimated for 17 rivers characterized by the presence of monitoring stations. Volumes correlation resulted in a quite high *R*<sup>2</sup> and approximately equal values (fig. 3).

In order to appreciate certain links between the land cover types and the volumes, they were converted into shares (fig. 4, 5, 6) and correlated (fig. 7-10). Volumes shares formed on same types vegetation are more or less equal for both scenarios. For example, the share of volumes generated on grassland for scenario 1 is 11.7% and for scenario 2 is 13.5%, difference being unessential. Thus, the analysis of volumes shares generated on different types of land cover was made as an average for both scenarios.

The share of **volumes formed on natural vegetation** (forests) is, on average, 11.5%, while the percentage of these lands is 14.5% for 47 pilot river basins. The highest share of flood volume formed on forests is 40% characteristic for Pojarna, where the forests occupy 50.8%, and the lowest is ≤ 5% for Solonet, Larga (Botna tributary), Camenca (Raut tributary), Cainari, Cogilnic (Raut tributary), Sovatul Mic. An average share of 8.9% of the total flood **volume** is formed on the lands covered by **perennial plantations**, their areas representing on average 11.8%. Maximum share of volumes of this kind is noted in Cula basin where the share of vineyards and orchards is 39%, while minimum volume shares, ≤ 5%, are specific for 22 river basins. The largest flood **volume** share is generated on **arable area**, with an average of 55.7%, the share of this land cover type being also considerable - 52%. The highest volumes of this type, over 70%, are formed in Ialpug, Larga (Botna tributary), Solonet, Lunga, Cahul basins. The smallest share of volumes generated on arable crops is 24% characteristic for Cula. The average **volume** share that is accumulated from the **developed territories** (villages and towns) is 12%, while the value of their surfaces related to basin areas is 9.7%. Volume generated on urbanized territory of approx. 20% of the total was calculated for Bic, Isnovat, Bolduresti basins, where the share of respective land cover type is approx. 15%. The contribution of villages and towns to flood volume generation is the smallest in Stiubei, Larga (Botna tributary) basins being of approx. 7%, the value of developed area being equal to 5-6%.

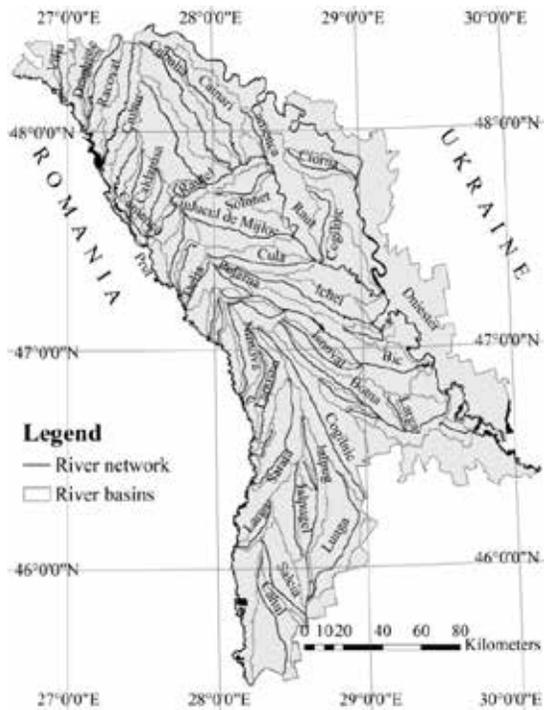


Figure 1. Pilot rivers

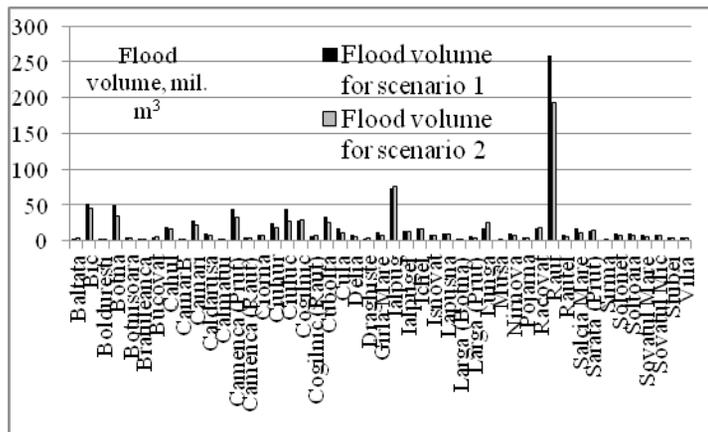


Figure 2. Flood volumes. mil. m<sup>3</sup>

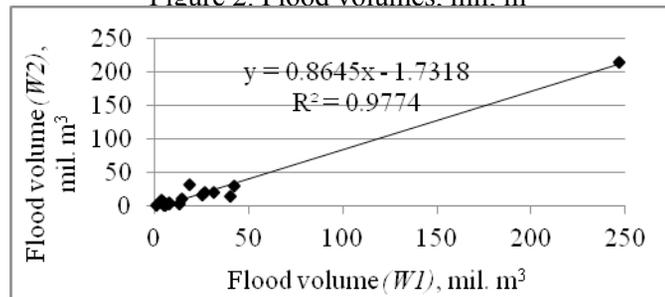


Figure 3. Correlation of flood volumes calculated by using two methods

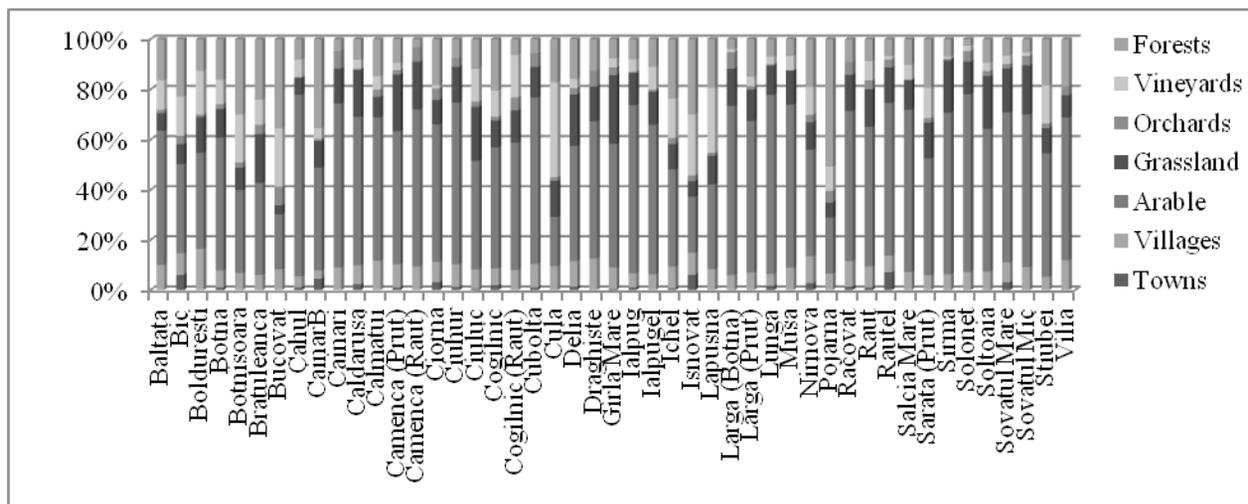


Figure 4. Share of different land cover types

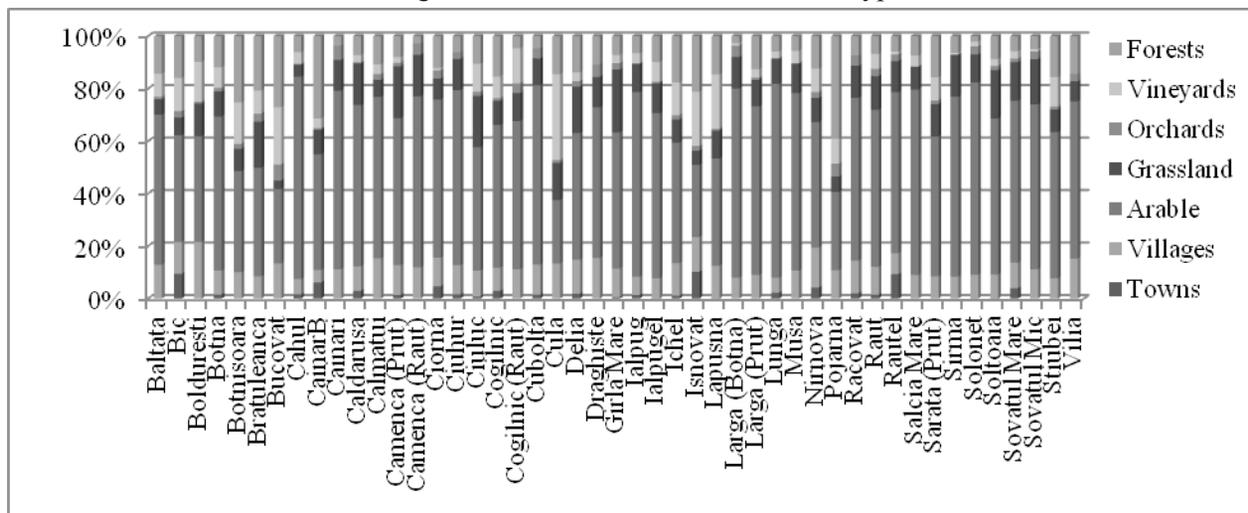


Figure 5. Share of volumes generated on different land cover types for scenario 1

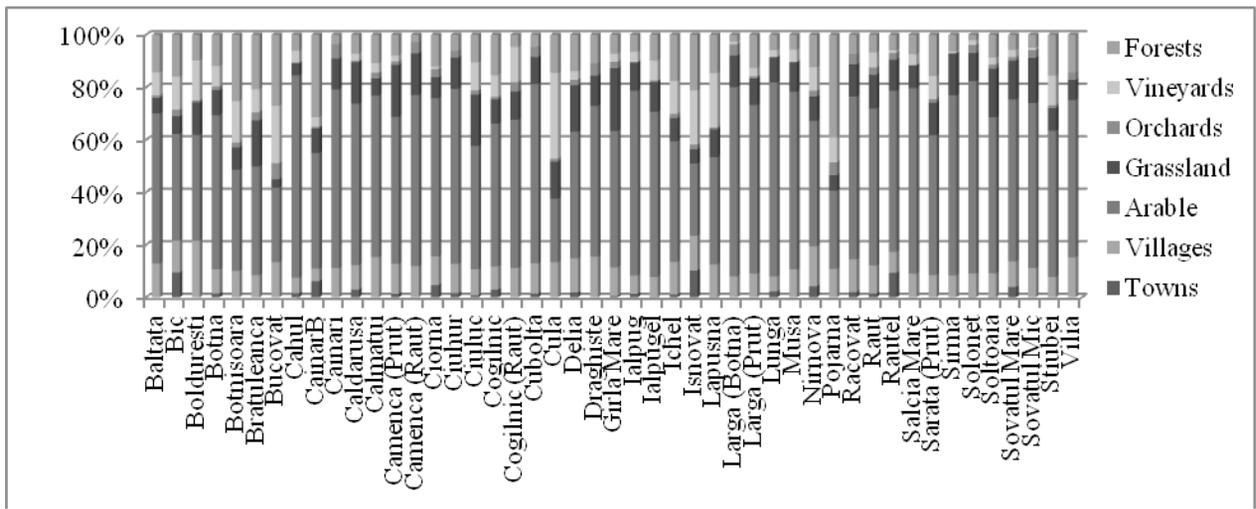


Figure 6. Share of volumes generated on different land cover types for scenario 2

The contribution of different land cover types to volumes generation depends on the share of their surface within river basins. The increase of flood runoff is determined by degree of urbanization (villages and towns) and arable area, and the decrease - by perennial plantations, forest and grassland. For example, if the share of the forests within the river basin is approx. 50%, its contribution to flood volume will be 40%, and if this area is occupied by arable crops formed flood volume will be approx. 57% (fig. 7, 10). Perennial plantations reduce the volume as well as forests, but the rate of this decrease is smaller (fig. 8).

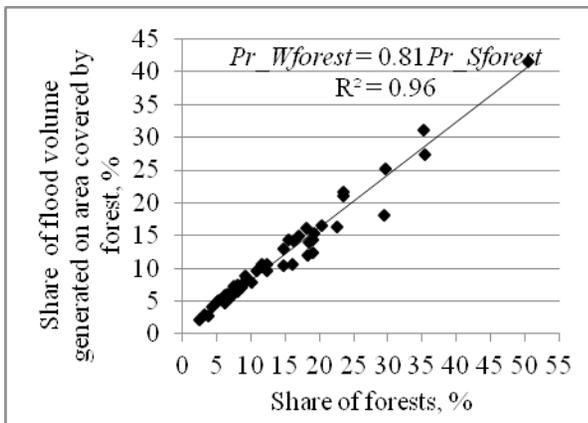


Figure 7. Correlation between the share of flood volumes generated on forest and the share of area covered by forests

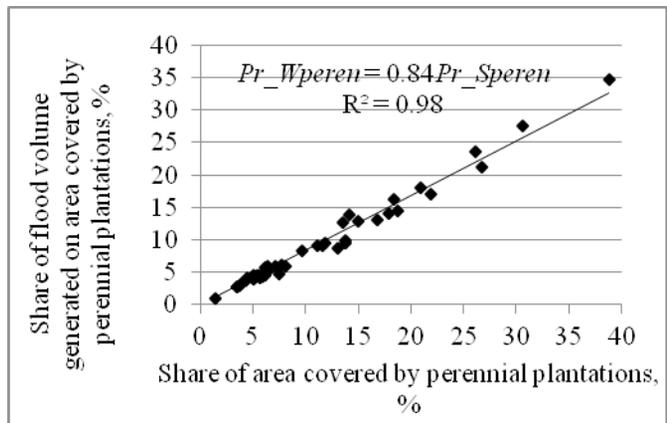


Figure 8. Correlation between the share of flood volumes generated on perennial plantations and the share of area covered by perennial plantations

As it can be seen from figure 9, the developed (urbanized) area has the largest contribution to the flood volume increase. In the case when the share of this land is 10%, the volume will be 13% of the total, i.e. 30% higher than the share of the villages and towns.

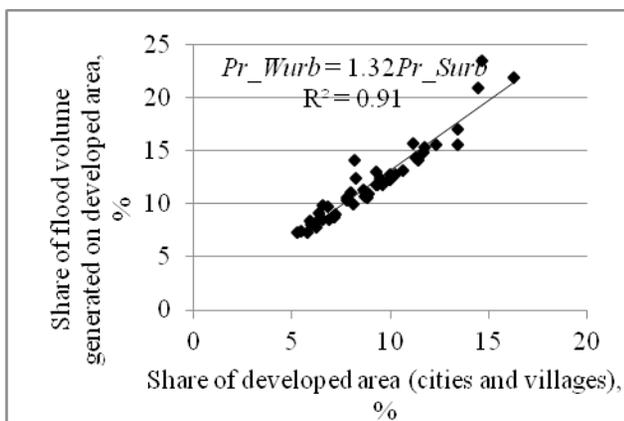


Figure 9. Correlation between the share of flood volumes generated on developed area and the share of towns and villages

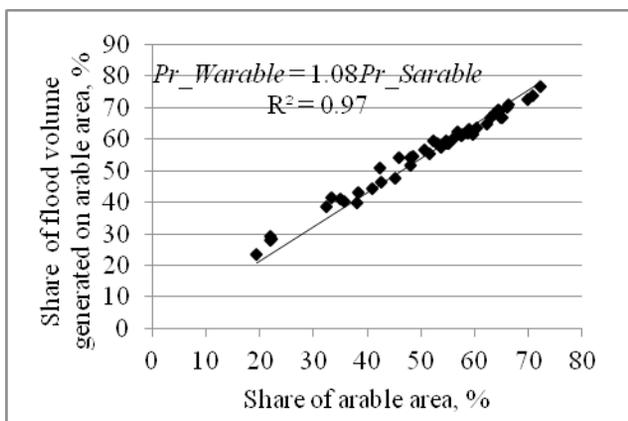


Figure 10. Correlation between the share of flood volumes generated on arable area and the share of arable area

## Conclusion

The volumes of flood runoff correlate directly with the river basins area. The largest pluvial floods volumes are generated in the Raut, Ialpuș, Bic, Botna river basins, and the smallest - in Musa, Sırma. Assessment of land cover types contribution to flood volumes generation resulted in the fact that developed areas as well as forests and grassland influence formation of ~35% (~12% each) of total flood volumes, the biggest part being formed on agricultural land (arable area and perennial plantations) with the share of 65%. The effect of land cover differs from one basin to another depending on their percentage.

Indirect calculation methods used in the study may result in an overestimation of flood volumes. For these reasons, more detailed investigations including field research are recommended.

## References

1. Bejan Iu. Utilizarea terenurilor în Republica Moldova. Chișinău. ASEM, 2010, 165 p.;
  2. Determinarea caracteristicilor hidrologice pentru condițiile Republicii Moldova (CP D.01.05-2012). Cod practic în construcții. Construcții hidrotehnice și pentru îmbunătățiri funciare. Ediție oficială. Chișinău, 2013, 155 p.;
  3. Determinarea limitelor admisibile de substanțe nocive în debitele superficiale pentru condițiile Republicii Moldova (CP D.01.06.2012). Cod practic în construcții. Construcții hidrotehnice și pentru îmbunătățiri funciare. Ediție oficială. Chișinău, 2012, 109 p.;
  4. Harta FAO „Acoperirea/utilizarea teritoriului Republicii Moldova”, (2005);
  5. Jeleapov A. Analiza variațională a caracteristicilor scurgerii viiturilor pluviale Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. Nr. 1[331], Chișinău, 2017, p. 145-153;
  6. Stematiu D., Drobot R. Metodologia pentru determinarea bazinelor hidrografice cu caracter torențial în care se află așezări umane expuse pericolului viiturilor rapide, București, UTCB, 2007, 29 p.;
- EM-DAT, The OFDA/CRED International Disaster Database, Université Catholique de Louvain-Brussels-Belgium [www.emdat.be](http://www.emdat.be) (accessed 21.01.2017);
7. Soil Conservation Service (SCS): Hydrology, National Engineering Handbook, Supplement A, Sect. 4, Chapt. 10, Soil Conservation Service, Washington D.C, USDA, 1956, 70 p.;
  8. Soil Conservation Service (SCS): National Engineering Handbook, Supplement A, Sect. 4, Hydrology, Chapt. 10, Estimation of direct runoff from storm rainfall. Washington, D.C., USDA, 1972, 77 p.;
  9. Горошко И. Гидрологические расчёты Л., 1979, 430 с.

## ASSESSMENT THE POTENTIAL OF THE DNIESTER RIVER AND ITS TRIBUTARY TO RECOVER THE OXYGEN CONCENTRATION

**O. Jurminskaia**

*Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Moldova  
Tel. (+373 22) 739809 e-mail: ojur\_aia@mail.ru*

**Summary.** The modelling of DO-BOD interaction to estimate the river's ability to recover the oxygen concentration shows a considerable potential of the Dniester River under conditions of sufficient level and flow velocity. The recovery potential of the Reut River is more problematic and needs the competent management, like all small rivers in Moldova.

## Introduction

The Dniester River is one of the largest sources of water in the Eastern Europe, providing domestic and drinking water to urban and rural population. 652 km of its length, (Middle and Lower Dniester) lies within the Republic of Moldova borders. The river sector downstream the settlement Kamenca with a length of 128 km is the Dubossary Reservoir. The network of the Dniester River Basin's within the RM has 1,685 tributaries with the total length of 8,178 km.

The Dniester River enters the territory of Moldova from the Buffer Reservoir of the Dniester HPP-2 (Ukraine). The key impacts of the Dniester hydropower complex (Dniester HPP-1, Dniester HAPP, Dniester HPP-2) on the Middle Dniester ecosystem are as follows: modification of seasonal and daily river flow fluctuations; changes in turbidity levels; modification of temperature and oxygen regime [1 – 2]. According to the long-term data of the Laboratory of Hydrobiology and Ecotoxicology (Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova), the annual range of temperature fluctuations at the sector Naslavcea – Valcinet (downstream the Buffer Reservoir) is 3 – 18°C. Such a low water temperature cause a significant decline in productivity of phyto- and bacterioplankton than it is typical for this climatic region [3 – 5]. All these impacts are factors affecting ecological state of the river ecosystem.

## Material and methods

To modelling DO – BOD interaction in the processes of water quality recovery, the results of Reut River scientific monitoring (2013) and integrated scientific monitoring of the Dniester River ecosystems (realized in 2015 – 2016 within the framework of the «AQUASYS» Project) were used. Hydrochemical, hydrobiological and microbiological samples were collected seasonally at 11 stations located along the longitudinal distance of the Dniester River within the borders of Moldova. The linear scheme [6] of the sampling placement is shown in Fig. 1.

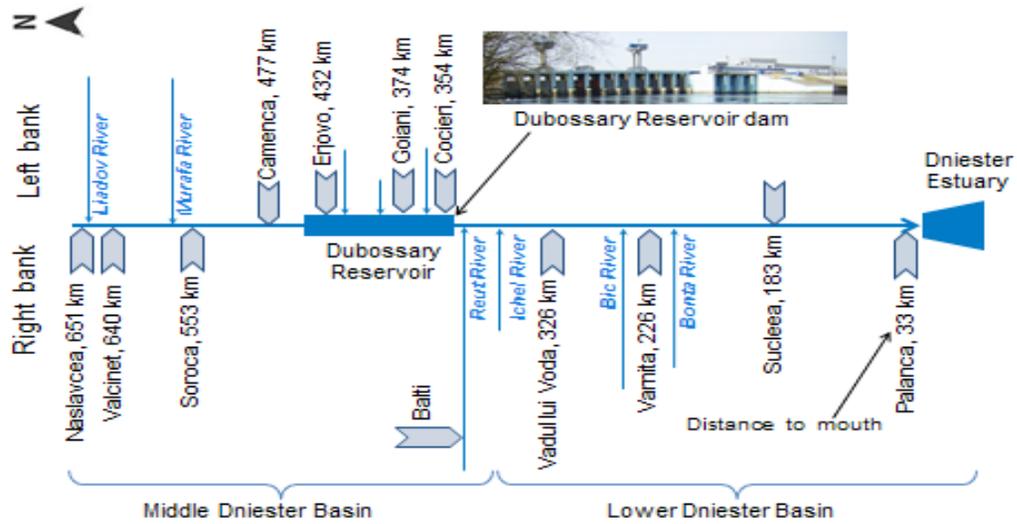


Fig. 1. The scheme of sampling sites location on the Dniester River Basin

Some hydrochemical parameters (temperature, pH) were measured in situ conditions. The dissolved oxygen (DO) was determined by the Winkler iodometric method in accordance with the standard EN 25813:1992 [7]. The five-day biochemical oxygen demand ( $BOD_5$ ) was tested in appropriate conditions as required by the standard EN 1899-2:1998 [8].

To simulate DO – BOD interaction in the Dniester River and its tributary, was used the mathematical model proposed by Streeter and Phelps in 1925 [9] and then modified by other researchers (Schnoor J., 1996; Lung W., 2001; Gotovtsev A., 2010, etc.). This model describes how dissolved oxygen (DO) decreases in a certain distance of watercourse (or in a certain time) due to its biochemical consumption (BOD):  $dD/dt = k_1L(t) - k_2D(t)$  where  $L$  is the initial BOD of the mixed flow at the point of discharge;  $D$  is the DO saturation deficit provoked by the polluted effluent ( $D = DO_{sat} - DO$ );  $k_1$  is the deoxygenation rate;  $k_2$  is the re-aeration rate;  $t$  is the elapsed time.

Many factors determine the water quality in a watercourse: water temperature, velocity and depth of water, surface area (hydrographic factors), presence of microorganisms, diversity and abundance of all aquatic biota, amount and type of organic matter, concentration of dissolved oxygen. All these factors affect the natural processes (Fig. 1) that provide auto purification of aquatic ecosystems [10].

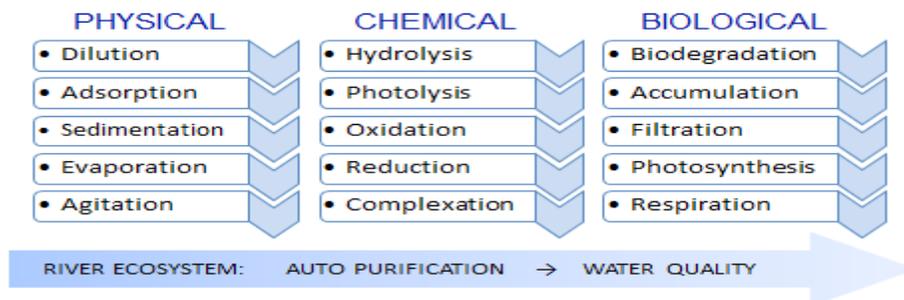


Fig. 2. The scheme of natural processes that ensure the self-purification in watercourses

To adapt the classical Streeter-Phelps model for the actual conditions in water ecosystems, additional factors can be included: temperature correction, velocity and depth of watercourse, background BOD, nitrification, photosynthesis and respiration performed by algae and macrophytes. In the presented work, the base Streeter-Phelps model of DO – BOD interaction was used with temperature and hydrology [11] correction.

## Results and discussion

Temperature fluctuations along the longitudinal profile of the river during the period under study were as follows: in spring 3.6 – 17.6°C, in summer 14.0 – 24.8°C, in autumn 8.1 – 17.1°C. Surely, the temperature gradient is due to the large length of the investigated river reach in the direction north-south. However, the temperature of

the watercourse supplied from the Buffer Reservoir of the Dniester HPP-2 is more than 10°C below the natural values during the entire hydrological season.

The acid-alkaline regime of the Dniester's water is quite stable in spring: 8.0 - 8.4 (pH units). More significant deviation was registered in summer and autumn: 7.6 – 8.7. The excess of upper limit (according to the current national *Regulation* [12], 8.5 is the upper pH limit for the 1<sup>th</sup> Water Quality Class) is usually observed in July (at a water temperature of 26 – 28°C) in the Dubossary reservoir, and is associated with the intensive functioning of phytoplankton. The decreases of pH value are registered on sections of the river with intensive development of macrophytes. This is the uppermost river reach (station Valcinet: low water level, high transparency) and the lowest reach – Dniester floods (station Palanca: low velocity of watercourse, high transparency). Due to the death of aquatic vegetation (from the end of summer and autumn), the processes of decomposition of organic substances in the bottom layers of the river are intensified, that is accompanied by the release of carbon dioxide and acidification of water.

According to ionic composition, water of the Dniester River belongs to the class of calcium hydrocarbonate water with transformation, in some cases, into the sodium hydrocarbonate class [13]. The range of mineralization values is 230 – 890 mg/L, but in 95 % of cases it does not exceed 400 mg/L.

The dissolved oxygen concentration in the Dniester River during the period under study varied significantly: in spring 7.5 – 14.3 mg/L, in summer 3.5 – 12.0 mg/L, in autumn 6.9 – 12.0 mg/L. Since the DO saturation is directly dependent on the water temperature (which, as was noted, is affected by seasonal, hydrographic and anthropogenic factors), the oxygen saturation deficit was calculated for each season and for all investigation sites. Results are presented in Fig. 3.

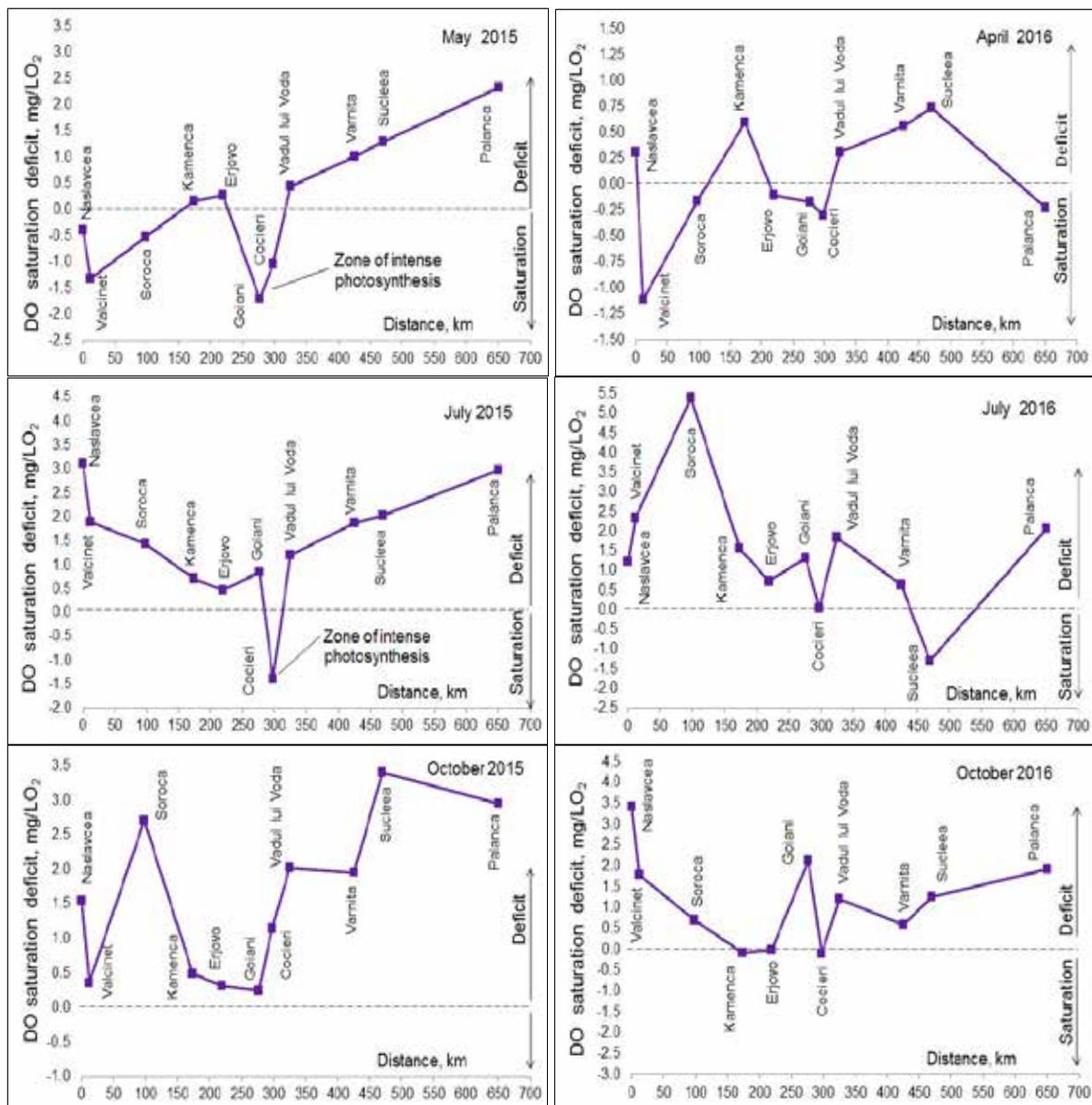


Fig. 3. The seasonal dynamics of dissolved oxygen saturation deficit in the Dniester River

As follows from the presented data, the deficit of DO saturation is a stable state of the Dniester River oxygen regime within the borders of Moldova. Regarding the seasonal aspect, autumn is the critical period, when the level of the Dniester and Prut rivers in Moldova becomes the lowest. Furthermore, the state of surface and groundwater in the second half of summer and autumn of 2015 and 2016 was characterized as a hydrological drought. On the longitudinal profile of the river, the most significant DO saturation deficit is recorded at the stations Naslavcea, Soroca and Sucleea. The cause in all these cases is the anthropogenic factor: the water flow from the lower level of the Buffer Reservoir is depleted in oxygen (Naslavcea); discharge of untreated municipal wastewater (Soroca); discharge of insufficiently treated sewage of Tiraspol (Sucleea).

The determination of five-day biochemical oxygen demand was carried out in the natural samples without filtration, dilution and additional seeding of water. The result of analysis in such cases depends on the presence of aquatic biota in the water specimen (bacterioplankton, micro-phytoplankton and micro-zooplankton) which consume dissolved oxygen for biodegradation and respiration during the incubation time. The following results were obtained (*min – max*, mgO<sub>2</sub>/L): in spring 1.3 – 4.6, in summer 1.1 – 7.2, in autumn 1.1 – 3.4. The result of BOD<sub>5</sub> test 7.2 mgO<sub>2</sub>/L is higher than the limit value for the WQ Class V of the national *Regulation*. Such result was obtained for the station Soroca. This is the reason why this river site was selected for modelling of the Dniester River self-purification capacity.

It is well known that pollution, construction of dams and drying of small rivers are among the most serious problems of the water use in Moldova [14]. That is why, as the second model, the Reut River was chosen (site located downstream the town Balti). The scientific monitoring of this right tributary of the Dniester River was implemented by the Laboratory of Hydrobiology and Ecotoxicology in July 2013. Thus, for modelling, the following input data were used:

River / Site	T, °C	Salinity, ppt	Altitude, ft	DOsat, mg/L
1	2	3	4	5
Dniester, downstream the town Soroca	23.2	0,4	246	8,45
Reut, downstream the town Balti	21.4	1,9	410	8,62

DO	DOdef	BOD	$\Delta t$	$v$	$H$	$k_1$	$k_2$
6*	7	8	9	10	11	12	13
3.49	4.98	7.22	0.3	1.5	3.5	0.460	0.516
2.64	5.98	22.8	0.3	0,7	2.0	0.419	0.577

\*6 – dissolved oxygen concentration, mg/L; 7 – initial DO deficit, mg/L; 8 – initial BOD<sub>5</sub> concentration, mgO<sub>2</sub>/L; 9 – unit of time taken to calculate the DO sag curve, day; 10 – flow velocity, m/c; 11 – average depth of flow, m; 12 – deoxygenation rate coefficient, day<sup>-1</sup>; 13 – re-aeration rate coefficient, day<sup>-1</sup>

Different values are available in the literature for the estimations of the re-aeration rate. We used the following formula:  $k_2 = K \cdot v^a / H^b$  (d<sup>-1</sup>), where  $H$  is the average depth of flow (m);  $v$  is the flow velocity (m/c);  $K = 2.148$ ;  $a = 0.878$ ;  $b = 1.48$ . The temperature correction formula both the deoxygenation rate ( $k_1$ ), and re-aeration rate ( $k_2$ ) is:  $k_2 = k_{20} \theta^{(T-20)}$ , where  $k_{20}$  is the rate at 20°C;  $\theta$  is the constant (1.048 for  $k_1$  and 1.024 for  $k_2$ );  $T$  is the actual temperature in the river.

The Streeter-Phelps dissolved oxygen sag curves and the prognosis of the BOD recovery at a certain distance from the pollution are presented in Fig. 4.

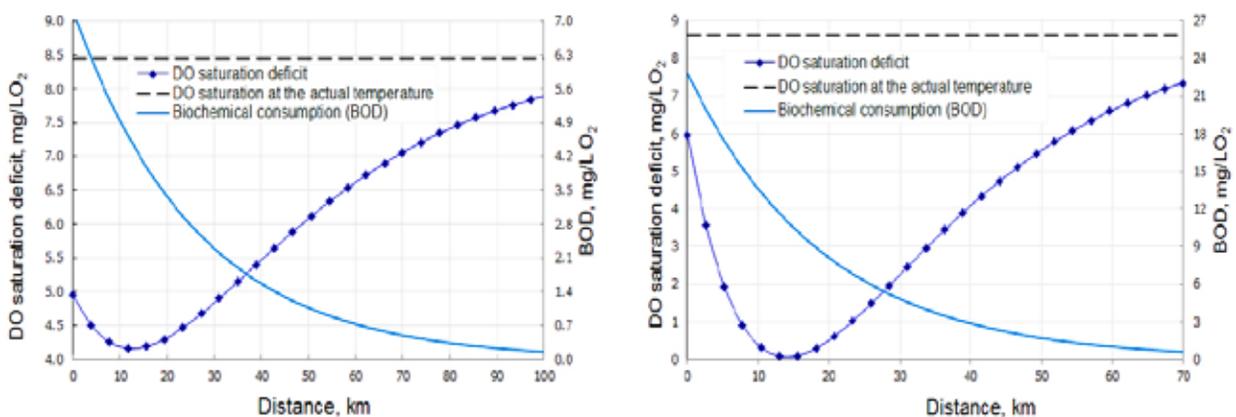


Fig. 4. The DO – BOD interaction in the Dniester River (left) and in the Reut River (right)

The calculated model of DO – BOD interaction for the Soroca sampling station shows a considerable recovery potential of the Dniester River even when the initial BOD exceeds the 5th Water Quality Class. To pass the critical

point of dissolved oxygen deficit (DOcrit), the Dniester River ecosystem will take about 10 km (or 0.8 days at a given flow rate). But in order to stabilize the ecosystem and saturate it with oxygen (for example, to the level of the 2nd WQC), the river will need another 60 km, provided that there are no other discharges. Thus, practically to the station Kamenca (the distance to which along the river bed is 75 km), the Dniester ecosystem restores the oxygen balance disturbed by the discharge of untreated wastewaters of the Soroca Town.

The sag curve obtained for the Dniester River demonstrates a situation when the polluted river recovers without passing through the anaerobic state (DOcrit  $\approx$  4.2 mg/L). But the Reut River curve presents a case where the pollution leads to the river becoming anaerobic for a while. The critical DO saturation deficit in this case reaches the anaerobic zone (DOcrit = 0) which is located at 15 km downstream the sampling point. And only after another 40 km, the river will be able to restore the initial DO deficit.

### Conclusions

An analysis of the results shows that deficit of DO saturation is a stable state of the Dniester River within the borders of Moldova. In this aspect, the autumn is the critical period caused the low water level. The most significant DO saturation deficit is recorded at the stations Naslavcea, Soroca and Sucleea in summer and autumn.

The modelling of DO – BOD interaction for the sampling site Soroca shows a considerable recovery potential of the Dniester River. But in order to realize this potential, the river needs the sufficient level of the flow. In addition to this, the site Naslavcea – Valcinet is affected by such a factor as low temperature that slow down the biodegradation processes.

The ability to restore the oxygen concentration of the Reut River is more problematic due to less water flow, a lower velocity and, accordingly, a lower dilution effect of discharged sewage.

*Acknowledgements:* The research was carried out within the framework of the **Institutional Project of Applied Researches 15.817.02.27A** using the equipment of the Laboratory of Hydrobiology and Ecotoxicology and material base of the Institute of Zoology for the field and laboratory investigations.

### Literature

1. Transboundary Diagnostic Study for the Dniester River Basin. OSCE/UNECE Project: Transboundary Co-operation and Sustainable Management of the Dniester River, Kiev, 2005.
2. Зубкова Е.; Багрин Н.; Бородин Н.; Журминская О. Динамика физико-химических параметров воды реки Днестр // Geological and bioecological problems of the North Black Sea Coast: Proceedings of the international conference. Tiraspol, 2014.
3. Ungureanu L.; Toderaş I.; Tumanova D.; Ungureanu G.; Gheorghişa C. Structure and functioning of phytoplankton in the Dniester river // Geological and bioecological problems of the North Black Sea Coast: Proceedings of the international conference. Tiraspol, 2014.
4. Tumanova D. Algele planctonice - indicatori ai calităţii apei fluviului Nistru // Buletinul AŞM, Ştiinţele vieţii, Nr 2(329) Chişinău, 2016.
5. Ntgru M.; Şubneţki I. Analiza retrospectivă a bacterioplanctonului în Nistru Inferior // Transboundary Dniester River Basin management and the EU Water Framework Directive. Chisinau: Eco-Tiras, 2008.
6. Dniester River Basin. Environmental Atlas. ENVSEC, Ukraine, Republic of Moldova, 2012.
7. SM SR EN 25813:2011 Calitatea apei. Determinarea conţinutului de oxigen dizolvat. Metoda iodometrică. Chişinău: INSM, 2012.
8. SM SR EN 1899-2:2007 Calitatea apei. Determinarea consumului biochimic de oxigen după n zile, (CBO<sub>n</sub>). Chişinău: Moldova-Standard, 2007.
9. Streeter H.W.; Phelps E.B. A Study of the Pollution and Natural Purification of the Ohio River // Public Health Bulletin No 146, Washington, 1925.
10. Ostroumov S. Biomachinery for maintaining water quality and natural water self-purification in marine and estuarine systems: elements of a qualitative theory // Int. J. of Oceans and Oceanography Vol.1, No.1, 2006.
11. Anuar: Starea calităţii apelor de suprafaţă conform indicilor hidrochimici pe teritoriul Republicii Moldova în anul 2014. Chişinău: Serviciul Hidrometeorologică de Stat, 2015.
12. Regulation on monitoring of surface and underground water state. Decision of the Government of the Republic of Moldova no. 932 on 20.11.2013. Original title: Regulamentul privind monitorizarea stării apelor de suprafaţă şi apelor subterane. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 932 din 20.11.2013 // *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* Nr. 276 - 280, art. Nr. 1038.
13. Zubcov E; Jurminskaia O.; Bagrin N.; Borodin N.; Andreev N. Dinamica parametrilor fizico-chimici în apele fluviului Nistru // *Revistă de ştiinţă, inovare, cultură şi artă «Academos»*, No. 1(44)2017. Chişinău: Academia de Ştiinţe a Moldovei, 2017.
14. Zubcov E.; Boicenco N.; Schlenk D.; Zubcov N.; Ungureanu L. Impactul râurilor Răut şi Bâc asupra stării ecologice a fluviului Nistru // Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe biologice, chimice şi agricole Nr. 1(290). Chişinău, 2003.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОТРЯДА *ANSERIFORMES* РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

С.Д. Журминский

Институт зоологии АН Молдовы, ул. Академией 1, Кишинэу-2028, Молдова. Тел. 73-98-09.

Экологическое общество <БИОТИСА>, г. Кишинэу, 2068, ул. Н. Димо, 17/4, оф. 22,

тел. (+373 22), 498837, 434726, 450579; факс: (+373 22) 495625

**Summary:** Ecological fields of territorial units are populated by closely related species of birds by complimentary conditions. Their composition is determined by the form and power of contact of their areas with the territory, the stability of the links between them, the variability of the habitat, ecological features, adaptability and species strategy. In the sphere of interaction of these states take place a process of stabilizing communities in an unstable environment. This is reflected in the example of the *Anseriformes* group.

**Аббревиатура:** Тип фауны: Ев – европейский, Тп – транспалеарктический, Мн – монгольский, Ср – средиземноморский, Сб – сибирский, Ар – арктический. Комплекс: ВБ – водно-болотный. Стратегия: Р – радикальная, К – консервативная, В – виолентная, П – пациентная.

Это большой отряд, состоящий из нескольких различающихся между собой по ряду экологических и физиономических признаков групп птиц ВБ комплекса биотопов. Они подразделяются на лебедей, гусей, казарок и уток (речных и нырковых). В каждой из этих групп в той или иной мере присутствуют представители различных типов фаун, что отвечает общим принципам формирования пространственных фаунистических организаций из числа близкородственных, но во многом специфичных в использовании единых экологических полей форм, возникших в разных геофизических зонах в образах продиктованных материнскими условиями среды. На совместно обитаемых пространствах они организуются в функционально сообразные среде сообщества из числа возможных и потенциально соответствующих оптимальным нормам фаунистических и экологических субъектов. Поскольку ВБ среда насыщена разнородными условиями, то и пользователей ею должно быть также немало, что позволяло бы вариабельностью экологических субъектов в лице различных видов, и в значительной мере близких по признаковой линии, максимально глубоко и эффективно использовать ее область, перекрывая экологические поля в координатах объемного пространства. В этом биотопическом комплексе гнездовой и кормовой ресурсы часто отстоят далеко друг от друга, как пространственно, так и по средам. Их богатство и разнообразие в средовых единицах требует немалых контрольных нагрузок за ними в экологическом и стратиграфическом плане, что эффективнее решается через разнообразие и близкую родственность видов. По составу и динамике населения птиц этого отряда хорошо прослеживается экологическая содержательность водоемов и изменение ее характеристик в аспекте ресурсов, условий и слоев экологической среды.

Высокая сложность структурно-организационной неоднородности среды всего ВБ комплекса и различных его топических подразделений, размежеванность разнородных и плотная концентрация однотипных ресурсных единиц ведет к формированию сообществ, состоящих из видов с широко перекрывающимися экологическими признаками по одним параметрам и глубоко индивидуальными по другим или их комплексам. Такой потенциал состава позволяет полноценно использовать среду в любом ее состоянии, манипулируя своими экологическими субъектами по условиям, и в критических ситуациях затягивать образовавшиеся бреши экологического поля адаптивными доминантами или исключать из состава утратившие функциональность фаунистические звенья. Каждый вид в своей мере и форме зависим от средового и ресурсного комплекса топической составляющей водно-болотной среды, а потому имеют свою фиксированную в ней позицию большего или меньшего масштаба и прочности, что определяет статус их экологический устойчивости и место в сообществах с вариабельными структурами.

Этот отряд в большинстве своем представлен видами-мигрантами, гнездящимися в северных широтах (8-Сб, 6-Ар (+1 *Cygnus bewickii*, – 1 *Clangula hyemalis*). Большую долю в ней занимает Тп фауна (6 видов), что для нее характерно по статусу географического распространения и включения в состав различных систематических групп. Видов остальных типов фаун мало, и все они, за исключением Ев, не занимают в общем составе фауны стержневых экологических позиций и имеют различный, часто неустойчивый статус пребывания.

Виды этого отряда имеют широкое географическое распространение. Их ареалы обитания сезонно сегментированы в различных комбинациях в генеральном направлении север-юг, и чем севернее расположен их гнездовой ареал, тем по обыкновению шире бывает их миграционное поле. Однако, некоторые северные виды не летят, либо частично летят в южные широты, отдавая предпочтение зимовкам водоемы и морские побережья Западной Европы, а потому могут не появляться даже в средних широтах, в том числе и в наших областях. Для некоторых видов это является правилом, а для других – делом случая по

обстоятельствам, связанным с климатическими, погодными или ресурсными факторами. Бывают случаи, когда некоторые популяции видов меняют маршруты кочевок и дальних следований, спрямляя пути передвижения, меняя конечные и промежуточные пункты. В таких случаях изменяется численность мигрантов, а виды появляются или исчезают. Такое случалось не раз в истории. Например, в начале второго десятилетия нынешнего столетия появился на миграции и зимовке вид *Cygnus bewickii*, В конце прошлого столетия, в результате смещения миграционного русла вида *Branta ruficollis*, увеличилась численность пролетных птиц, которые даже стали иногда зимовать в южных регионах страны совместно с гусями. А такие виды как *Anas acuta*, *Clangula hyemalis*, *Mergus serrator* вовсе перестали встречаться, либо делают это крайне редко. Причиной таких перемен стали в большинстве случаев климатические перемены. Именно они дали возможность ряду видов оставаться на зимовку в расположенных севернее, чем это было ранее, широтах, не совершая при этом неэкономичных дальних перелетов в загруженные другими видами южные широты. Для некоторых из них, как, например, *Anas acuta*, ранее многочисленного на миграциях вида, это стало даже правилом, и он сейчас в это время года встречается у нас исключительно редко.

Что касается видов северных фаун, которых в нашей фауне насчитывается 14 (Сб, Ар), то они - типичные мигранты. Чем южнее расположены их гнездовые ареалы, тем их присутствие становится более обязательным, а некоторые случается иногда и гнездиться в нашем регионе, оседая здесь по принципу комфортности условий, определяя их таковыми во время миграционных следований. Такой факт был зарегистрирован у Сб вида *Aythya fuligula*, который на протяжении достаточно длительного времени в период конца 70-х – 90 годов гнезвился на прудах Кахульского рыбокомбината, а также редко отмечался в этом статусе на севере страны, у села Каракушений Векь. [3] Виды этой фауны у нас обычны на миграциях и зимовке с различным успехом пребывания. Однако, многие из них в последнее время встречаются все реже, в большинстве случаев минуя нашу территорию транзитом, либо останавливаются лишь в определенных местах и то на короткое время. Остающихся же на зимовку стало больше, и разнообразился их состав. То же можно сказать и об Ар фауне. Это свидетельствует о том, что зимовальные условия стали лучше, чем были прежде, а миграционные, в свою очередь, - ухудшились, причем и то и другое случилось по всем аспектам экологической составляющей среды. У Ар фауны эти черты ярче выражены, чем у Сб, по причине ее большей отдаленности и довольно прочной связи в мотивах этих отношений с западными и северо-западными территориями Европы. Зависимость сезонного поведения фаун и видов от широтного расположения их ареалов заметна еще и в том, что с удалением к северу зон распространения их гнездовых ареалов снижается степень строгости обще-фаунистического уровня их поведения. Оно начинает более четко разграничиваться на уровне признаков группового и видового поведения, иначе - больше индивидуализироваться по неким единым признакам большого порядка. Четче проступают признаковые особенности пространственно-временного поведения у таксономических и экологических групп, а именно по его типологии, как для лебедей, гусей, уток, а также по их склонности к типу корма и в частности рыбадности. Крупные представители отряда, растительноядные и рыбадные виды, иначе говоря, выраженные консерваторы по тем или иным признакам остаются в большей мере обязательными памяти поколений и их традициям сезонного поведения, т. е. в большей мере сохраняют консерватизм поведенческих привычек. В остальном же, с ростом широты места падает уровень стабильности, предсказуемости и упорядоченности поведенческих проявлений в аспектах сезонной жизни у видов и самих типов фаун. Недаром, что в Ар фауне в целом исчезло и появилось больше видов, чем в Сб (6/5 и 4/2 соответственно). Сейчас тенденция сокращения видового разнообразия этих фаун сохраняется, но в основном хорошо заметен процесс депопуляции видов и снижение численности мигрантов.

На настоящее время можно уверенно говорить о том, что из фауны дополнительно исчезли, либо проходят точку невозврата *Anas strepera* (Тп), *Netta rufina* (Ср), *Melanitta fusca* (Сб), *Mergus serrator* (Сб). На грани или уже за чертой утраты гнездового статуса находятся *Anser anser* (Мн), *Anas crecca* (Тп). Такое положение свидетельствует о подрыве и лимитировании этой группы птиц независимо от их географического этноса. При этом коренная по происхождению Ев фауна как бы остается в стороне от этого процесса, либо выборочно страдает по отдельным позициям, обозначая тем самым более тесную связь с территорией, чем отдаленные фауны. Виды Мн и Ср фаун родом с расположенных южнее регионов и имеют статус вселенцев, пусть и давних, а потому не чувствуют себя столь полноценно и надежно в рядах местной фауны, заселяя местную среду по неустойчивым или низко валентным признакам. Поэтому их пребывание сопряжено с узкой конкретикой признаков среды, чаще и больше подвержено рискам факторной природы воздействия, а само присутствие в сообществах не столь гарантировано, по сравнению с Ев и Тп видами, и даже северными, для которых устойчивость состояния среды нужна только на период зимовки и/или миграции. Поэтому все они встречаются сезонно хаотично.

Поведение Тп фауны во всем диапазоне проявлений самое независимое. Поэтому ее представителей много. Все они многообразно ориентированы в статусных проявлениях, легко внедряются в среду про-

странств и также легко могут ее покинуть при малейших отклонениях комфортности в пространной зоне их потенциального комплекса обитаемой среды. Ее виды присутствуют почти во всех таксономических и экологических группах отряда, покрывая эти поля по географии своих ареалов.

Этот отряд к концу прошлого столетия утратил всего лишь 2, может 3, вида из 28 в сумме, и то все они были лишь залетными на миграциях и кочевках. К тому же это виды фаун (Ср и Ар) со сложной конструктивной связью с нашей территорией. Если для Ср фауны это случилось по принципу ограничения южными регионами ареалов обитания видов, то у второй - из-за большой дальности расположения. В последнее время процесс деградации фауны этого отряда все больше углубляется и начинает захватывать даже Тп, наиболее лабильную среди всех фауну. Именно это ее качество обеспечивает гибкость ее отношений со средой. Виды Ее фауны, будучи широко расселенными в регионе, не столь зависимы от фактора пространства, иначе от ресурса места в географических масштабах и легко ориентируются в нем по содержательности комплексов удовлетворительных для обитания ресурсных пятен. Тем не менее, и их гнездовые ареалы подвержены пульсациям и размежеванию на отдельные зоны комфорта. Масштабное ухудшение условий обитания, и в частности многих отдельно взятых территорий, оборачивается для ряда видов сокращением их популяций и сжатию обитаемых пространственных единиц. В таком аспекте событий прослеживается состояние таких некогда обычных для республики видов, как *Anas strepera*, *Anas crecca*, *Anas querquedula*, *Anas clypeata* и Мн вида *Anser anser*, ранее обычных на гнездовании и массовых на миграции. Ответ на создавшуюся ситуацию лежит в имевших место экологических событиях, в углублении кризиса водно-болотных экосистем до зачистки фауны на уровне стабильных и достаточно устойчивых ее компонентов. Смена статусов пребывания этих, как и любых других видов, флуктуации численности и пространственные подвижки их ареалов исходят из результирующей от вибраций между сменой условий среды обитания и составляющей потенциала их адаптивных признаков. У каждого из этих видов были нарушены свои специфические, цементирующие связи с прежней средой без выбора альтернативных на сохранение прежних позиций решений. В первую очередь все они лишились такого важного условия, как однородность приемлемой для вида среды обитания. В частности, *Anas strepera* – водоемов широких равнинных пространств с избытком корма в виде погруженной водной растительности. По той же причине исчез Ср вид *Netta rufina*, но только за счет сравнительно более глубоких акваториальных зон. Для *Anas crecca* проблемой стал дефицит укромных стаций в лесистых поймах рек и потребных ему речек, ручьев и малых водоемов лесистой местности как равнинного, так и рельефного ландшафта. Отсутствие обширных заливных илистых мелководий сократило численность *Anas clypeata*, хотя в последние годы она несколько возросла в связи с зарастанием и обмелением большого ряда различных водоемов. То же можно сказать и о *Anas querquedula*, ситуация которого сильно ухудшилась по широкому комплексу факторов пространственного и структурного характера мест обитания, и более всего - в плане наиболее им предпочитаемых скрытых стаций с зонами мелководий. Наиболее широко адаптированный во всех отношениях вид *Anas platyrhynchos* остается единственным гарантом присутствия представителей этого отряда фактически во всех водно-болотных птичьих сообществах.

Вышеупомянутые виды (за исключением *Netta rufina*) относятся к группе речных уток, среда обитания которых распространяется на сушу и мелководную зону. Поскольку их жизненное пространство заключено в страте поверхностных слоев этих сред, то для успешности обитания им нужны пространные зоны такого состояния условий, а это может достигаться в равнинной местности, и более того в пойменных зонах рек, их плавневых, дельтовых участках, где они реально более всего и распространены. Если эта группа уток целиком упакована в среду горизонталей пространства (нырять за кормом дано разве что только *Anas strepera*), то нырковые утки в меньшей мере используют глубину суши. Они больше селятся в зоне, близкой к урезу воды, а в поисках пропитания ныряют и, причем, на относительно большие глубины. Это означает, что их обитаемая зона более компактна, объемна, выстроена по вертикали и смещена в область акватории, как по трофическим, так и гнездовым параметрам, чем у речных уток. Они устраивают гнезда на островках и плавающих предметах среди воды. Такая пространственная ориентация в выборе ресурсов на их сближение экономна в плане энергетических затрат. Экологические особенности этой группы направлены на обитание глубоких водоемов, заполняя тем самым необжитое речными видами уток водное пространство. Момент экологических различий этих групп сыграл не последнюю роль в процессе развития фауны отряда на фоне трансформации водно-болотного комплекса, когда формировались искусственные водоемы и отмирали обширные мелководные пространства и природные водоемы.

На настоящее время в фауне республики сохранилось только 2 из четырех ранее гнездящихся видов нырковых уток, и оба они Ев. Два вида – Ср и Сб – уже не гнездятся. Первый – *Netta rufina* сохранился как залетный, а второй - *Aythya fuligula* - как мигрант. В зависимости от колебаний параметров среды обитания и у Ев видов *Aythya ferina* и *Aythya nyroca* наблюдался флуктуирующий характер развития, причем по большей мере в фазах противоположных друг другу, что является свидетельством смены условий по

линии, разграничивающей экологические признаки этих видов, на основании которых они бесконфликтно сосуществуют в единой среде.

Гуси, за исключением *Anser anser*, и казарка *Branta ruficollis* - виды Ар фауны и встречаются только на миграциях, а иногда и зимуют в южных регионах страны. В последнее годы самым многочисленным является *Anser albifrons*, численность которого стала превышать ранее доминирующего в фауне *Anser anser*. Последний, в свое время был массовым на пролетах и даже гнезился в регионе, но, будучи Мн по происхождению и обитая равнинные территории, как и большинство других представителей этого фауны и экологической ориентации птиц, очень быстро утратил прежний статус, а Ар виды в целом сохранили стабильность своего участия в фауне. Разве что *Branta ruficollis* стал несколько обычной, чем прежде, после того, как сделал некоторые поправки в путях следования на зимовальные территории, проложив маршрут вдоль северного побережья Черного моря и частично напрямую через материковую зону (в том числе через Молдову) еще во второй половине 70-х прошлого столетия. Такие виды как *Tadorna ferruginea* и *Tadorna tadorna* представляют Мн фауну, а потому, в логической для нее многополярной форме, эти виды пребывают в местной фауне. Первый вид имеет крайне южную область распространения и обладает способностью активно внедряться в пространство южных регионов страны, но делает это спорадично и единично. Как залетный на миграциях он встречается крайне редко. В последние годы, однако, численность его увеличивается на юге страны, в зоне дельты р. Ялпуг, на залетах в после гнездовой период. [2] В свою очередь, вид *Tadorna tadorna* довольно обычный мигрирующий и частично зимующий, но не гнездящийся вид, независимо от широкого ареала распространения. Такая разница в характере их пребывания продиктована расхождением ряда экологических признаков видов, что отрицает влияние фактора распространения и во многом способа гнездования, поскольку оба селятся в норах.

Присутствие в местной фауне представителей различных типов фаун в зависимости от широтного расположения и удаления от нашей территории ареалов их видов хорошо прослеживается на группе лебедей. Вид *Cygnus olor* (Ев) регистрируется во всех статусах пребывания и обычен во все сезоны года, в то время как Сб вид *Cygnus cygnus* обычен на миграциях и зимовке, прилетая несколько позже первого, причем в немалом количестве, а Ар вид *Cygnus bewickii* появился недавно (2014 г.) и отмечен только в зимний период, в одном районе, а именно на Среднем Днестре, и в малом количестве. [4] Его появление продиктовано климатическим фактором и подкреплено современными условиями Днестра по трофической линии, а именно его склонностью к рыбаждности. Эта группа, пожалуй, самая демонстрационная в плане влияния широтно-зонального фактора на формирование фауны и ее сезонного состава.

Благодаря наличию водоема охладителя Кучурганской ГРЭС, незамерзающим даже в суровые зимы, участкам рек Прут и особенно Днестр, общему потеплению климата зимующая фауна в республике стала богатой и разнообразной. Многие виды остаются даже на весь период зимовки. Состав зимующей фауны заметно пополняется и численно, и в разнообразии. Становится больше лебедей. Появление нового для фауны вида *Cygnus bewickii* похоже во многом связано с корректировкой его миграционных путей и важным признаком – выраженная, по сравнению с другими видами лебедей, склонность к рыбаждности, что весьма актуально в реальных условиях Среднего Днестра. Здесь стабильно зимуют нырковые и некоторые речные утки, разве что последние не столь долго здесь пребывают, за исключением *Anas platyrhynchos*. Обычными на зимовке являются *Mergus merganser* и *Mergus albellus*, высока численность *Vucephala clangula*. Редко, но встречаются *Tadorna tadorna*, *Anser albifrons*. [1] Эти факты свидетельствуют о растущей роли этого участка Днестра для зимующей фауны отряда.

Виды, утрачивающие экологическую роль в среде, депопулируют, изменяют статус пребывания или исчезают на местах ее деградированного покрытия. Такое происходит не только на уровне отдельных видов, а иногда и более высокого ранга таксонов, где ими в первую очередь становятся виды и группы, консервативные к прежней среде, те, которые занимают в экологическом социуме крайние и неустойчивые позиции, а также зависимые от нескольких сред и широких пространств. Это в первую очередь *Anser anser* и речные утки *Anas strepera*, *Anas crecca*.

#### Список использованной литературы

- 1 Журминский С.Д. Зимующая фауна птиц Молдовы // Ecologia, evoluția și ocrotirea diversității regnului animal și vegetal. Chișinău, 2003
- 2 Журминский С.Д. Фауна птиц долины реки Ялпуг и ее зависимость от прилежащих влажных экосистем // Mat. Simp. științific internațional: rezervația CODRII, 40 de ani. Chișinău, Știința, 2011
- 3 Журминский С.Д. Эколого-адаптивное тестирование видов отряда *Anseriformes* на предмет гнездования в условиях Республики Молдова // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Тирасполь, 2014. С. 79 – 83
- 4 Журминский С.Д. Манторов О.Г. Цуркан В.Ф. Сюрпризы 2014 года в фауне птиц Республики Молдова // Sustainable use and protection of animal world diversity. Chișinău, 2014

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОТРЯДА *CICONIIFORMES* РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

С.Д. Журминский

Институт зоологии АН Молдовы, ул. Академией 1, Кишинэу-2028, Молдова. Тел. 73-98-09.

Экологическое общество <БИОТИСА>, г. Кишинэу, 2068, ул. Н. Димо, 17/4, оф. 22,

тел. (+373 22), 498837, 434726, 450579; факс: (+373 22) 495625

**Summary:** Ecological fields of territorial units are populated by closely related species of birds by complimentary conditions. Their composition is determined by the form and power of contact of their areas with the territory, the stability of the links between them, the variability of the habitat, ecological features, adaptability and species strategy. In the sphere of interaction of these states take place a process of stabilizing communities in an unstable environment. This is reflected in the example of the *Ciconiiformes* group.

**Аббревиатура:** Тип фауны: Ев – европейский, Тп – транспалеарктический, Кт – китайский, Мн – монгольский, Ср – средиземноморский, Сб – сибирский, Ар – арктический,. Стратегия: Р – радикальная, К – консервативная, В – виолентная, П – пациентная

Отряд представлен двенадцатью видами трех семейств: Ardeidae (8), Ciconiidae (2), Treskiornithidae (2). Все они гнездящиеся виды водно-болотного комплекса, большинство из которых представляют Ср фауну (5) и Ев (4). По одному виду включают Тп, Мн и Кт типы фаун. Факт отсутствия в местной фауне представителей северных (Ар и Сб) фаун исключает наличие в составе видов, которые только мигрируют. Зимуют, но с различным успехом, а вернее встречаются в холодное время года регулярно и стабильно *Ardea alba* и *Ardea cinerea*, причем первый вид доминирует над вторым по всем показателям зимнего пребывания и, более того, в общем фаунистическом контексте во многом претендует на его позиции в фауне. Это свидетельствует о его превосходстве в плане экологической продвинутости, что фактически свойственно инвазийным и интродуцированным видам, занявшим перекрывающиеся или свободные ниши. Случаются редкие встречи *Botaurus stellaris*, *Nycticorax nycticorax* и *Egretta garzetta*. Остальные виды этот сезон игнорируют.

По определению своего географического происхождения все виды этого отряда - потенциально гнездящиеся и согласно ему же - с различной успешностью. Эпизодически, пространственно ограниченно южными регионами и лимитированным составом гнездятся *Platalea leucorodia*, *Plegadis falcinellus* и *Ardeola ralloides*. Они, также как *Botaurus stellaris* и *Ciconia nigra*, и в некоторой степени *Ardea alba* и *Ardea purpurea*, в целом и в частности для данного сезона, являются видами редкими, гнездящимися по территории спорадично и локально привязано. Чем южнее располагаются их материнские ареалы, тем реже они встречаются, ниже массовость и стабильность гнездования, да и в целом посещаемость территории по направлению на север. Эта крайность характерна видам *Ardeola ralloides*, *Plegadis falcinellus*, у которых организационно-экологическая стратегия распространяется только на равнинные зоны южных регионов. Для видов, не строго зависимых от условий влажных зон равнинного типа, таких, например, как *Ardea alba*, *Nycticorax nycticorax*, все обстоит иначе. Обладая иными экологическими и поведенческими качествами, они шире распространяются в общем экологическом пространстве, за счет использования больших, чем у предыдущих видов, его объемов и ресурсных фракций.

У южных видов местные популяции населяют только крайне южные регионы страны, которые периодически подпитываются материалом с более южных областей и неумолимо совершают попытки территориально углубиться и прочнее обосноваться. Единственным видом среди Ср фауны, который гнездится в наших условиях без отрыва от поверхности суши или воды, является *Ardea purpurea*. В связи с этой особенностью, он гнездится не только колониально, но и одиночно, и тем самым обретает независимость от группового образа жизни и, также как *Botaurus stellaris* (Мн), способность широко расселяться, даже по малым гнездовым станциям, что для него и характерно в условиях республики. Но, будучи Ср, он больше него тяготеет к южным регионам, а, обитая во многом аналогичные ему биотопы, является, как и тот, редким видом.

Отсутствие в составе местной фауны только мигрирующих, зимующих и залетных видов этого отряда находит свое объяснение в географии распространения гнездовых ареалов его представителей относительно нашей территории, а также в экологической ориентации этой группы птиц в целом. Кроме того, в пределах своих экологических полей все они отличаются высокой валентностью и пространственной лабильностью в сети влажных экосистем и их ресурсного композита. Более того, для южных типов фаун в ее южных регионах существует хоть и небольшое, но достаточное для обитания типовое экологическое пространство. Эти моменты подкрепляются присущими им различного порядка признаками, как то – выраженная приуроченность к специфичным комплексным вариантам ресурсных пятен, колониальность, мобильность и подвижность, иначе говоря высокая вариабельность прогрессивных К/Р и В/П состояний.

Все они во внегнездовой период поведенчески ориентированы на юг, за исключением периода после гнездовых кочевок, когда некоторые из них, порой массово, посещают ряд типичных для них в плане трофики севернее расположенные территории. Им также свойственно такое стремление и к гнездовому распространению, что хорошо заметно на примере поведения видов *Ardeola ralloides*, *Plegadis falcinellus*, не проникших так далеко вглубь территории, как остальные, а также *Ardea purpurea* и *Ardea alba*, уже глубоко в нее внедрившиеся. У видов этого отряда ярко выражены импринтинговые кочевки, охватывающие большие пространства, территории и зоны, не используемые ими для гнездования, как непригодные не по трофическим, а по гнездовым признакам.

Фаунистический состав собственно цапель - смешанный по происхождению. Он содержит 4 Ср и по одному - Ев, Тп, Мн и Кт виду. Все они, за исключением *Ixobrychus minutus*, *Ardeola ralloides* и *Ardea purpurea*, зимуют. Их присутствие на зимовке, при этом, положительно коррелирует со степенью рыбоядности, морфологическими признаками, как размер тела, длина ног, клюва. Крайне редко, но бывает, что до начала явных холодов иногда можно встретить (особенно на теплых водоемах) и более коротконогих видов, как *Botaurus stellaris*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta garzetta*. В свою очередь *Ardea cinerea*, и особенно *Ardea alba*, встречаются обычно всю или большую часть зимы, уменьшаясь в численности по мере истечения холодного сезона и сокращения кормовых ресурсов. Эта группа разнообразием своих представителей ярко демонстрирует форму таксономической радиации субъектов по экологическим признакам, которая гарантирует детально глубокое и емкое использование среды и функциональный контроль одной из организационных областей влажных экосистем во всем ее структурном пласте.

Все виды цапель, исключая *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus* и *Ardea purpurea*, чаще формируют смешанные колонии и реже – одновидовые. Отмеченные выше виды имеют особенность гнездиться обособленно, одиночно, группами или псевдо колониями. Свойство гнездиться обособленно у смешанно гнездящихся видов растет в порядке очередности заселения ими колонии [1], а именно - *Ardea cinerea*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta garzetta*, *Ardeola ralloides*, что также соответствует признаку уменьшения размера их тела и особенностям спектра питания более мелкими организмами. К ним могут подсаляться и ибисовые виды, но, стремясь при этом держаться несколько обособленно. Из селящихся на деревьях цапель это свойственно *Ardea alba*, ввиду ряда присущих ему особенностей в выборе места для устройства гнезда, а именно - высокая склонность к горизонталям пространства и нижним загущенным ярусам растительности, а также, вероятно, ввиду статуса нового, пока не коммуникабельного в гнездовых социумах вида. Отмежевывание от остальных птиц вплоть до отдельных пар, кстати, характерно всем представителям отряда. По сути, группироваться и получать дополнительно некую выгоду от совместного проживания их побуждает лишь локализация общих ресурсов и экономия энергозатрат на жизнедеятельность. По тем же мотивам к ним подсаляются бакланы и некоторые другие виды. Сам способ гнездиться с отрывом от земли, кроме того что разрешает проблему дефицита гнездового субстрата, еще и обеспечивает птиц гарантией безопасности от наземных врагов.

Вид *Ardea alba* сравнительно недавно широко распространился по территории, и фактически стал обычным во все сезоны года. [2] Такое событие можно трактовать как последствие процесса инвазии вида далеко отдаленного типа южной фауны, а потому и не испытавшего прессинга со стороны аборигенных экологических партнеров. Это, по всей видимости, было связано с особым изменением ситуации в едином и общем для них экологическом пространстве, и более того - в среде ниши, занимаемой его фактическим викарным видом *Ardea cinerea*. Он долго стоял на подступах к полноценному вселению, и, благодаря преобразованиям, произошедшим в ресурсно-эксплуатационной области среды этой группы птиц в период конца XX столетия, непринужденно легко вклинился в общий состав местной фауны. Тем самым он составил им определенную конкуренцию, более по линии трофики, чем гнездования, и в основном виду *Ardea cinerea*. Его миссия на этом не закончилась, и он продолжает глубже осваивать экологическое пространство. Основной причиной тому, вероятно, является его относительно повышенная склонность питаться некрупной рыбой, чему способствовало развитие прудового рыбоводства. В дальнейшем процесс распространения был подкреплен обмелением и повышением прозрачности вод Днестра, развитием водохранилищ, что сделало корм доступней и увеличило площадь угодий. Дальнейший путь его развития пошел по сценарию единому для всех инвазийных видов – широкое растворение в пространстве. В настоящее время активное развитие его популяции приостановилось в основном из-за препятствий пространственно-гнездового порядка, как в объемном, так и в адаптивном измерении. Выход из этого кризиса требует от него выработки новых оптимальных вариантов адаптивно-признаковых комбинаций, и именно в вопросе гнездоустройства.

Оба вида аистов – гнездящиеся Ев виды. В свою очередь *Ciconia ciconia* приурочен к открытым станциям обитания, а в отношении гнездоустройства - к поселениям человека, в то время как *Ciconia nigra* – обитатель глухих участков леса влажных зон, а потому первый вид в условиях республики обычен и широко

распространен, а второй - крайне редок, встречается спорадично и отдельными парами. Учитывая характерный для этого вида признак высокого консерватизма к типу гнездовых станций, а также нетерпимость к дискомфорту со стороны человека, можно заключить о вероятно скорой его утрате фауной в качестве гнездящегося. Вероятно его исчезновение и на тех редких участках, где он еще встречается, а именно в Кодрах и поймах Днестра и Прута, поскольку там, также как и повсеместно, ведется интенсивная вырубка лесонасаждений, в том числе и старых. Другая веская тому причина может возникнуть по климатическим условиям, из-за аридизации влажных зон. Иная ситуация, можно сказать даже противоположная, сложилась с видом *Ciconia ciconia*. В процессе трансформации ландшафта территории и преобразования ее экологического покрытия шло увеличение числа пространственно-экологических единиц, благоприятных для прогрессивного развития его популяции, что происходило благодаря расширению сети водоемов и увеличения их числа за счет искусственно созданных во всех пределах страны. Природный и искусственно созданный гнездовой субстрат дали возможность виду широко заселить окрестности водоемов. С появлением бетонных столбов линий электропередач, как наиболее надежных в плане безопасности и удобства, вид отдал им предпочтение, а все остальные варианты фактически ушли в прошлое, как менее эффективные, утратившие свое качество или просто исчезающее в природе. В области типологии средовой имманентности занимают две полярные позиции, где *Ciconia nigra* являет собой стереотип природного типа среды, а *Ciconia ciconia* – антрополизированной. О состоянии и соотношении этих двух сред в природе, говорит сам факт устойчивости популяции *Ciconia ciconia* и статус редкого вида *Ciconia nigra*. Однако при этом следует учесть, что *Ciconia nigra* изначально был редким, а *Ciconia ciconia* – адаптивно пластичным, удачливым по экологическим обстоятельствам видом.

Только в крайних южных районах встречается Ср вид *Plegadis falcinellus*, причем, во время кочевков, бывает, что посещает местные водоемы в массе, прилетая из глубин пойм речных долин с территории Украины. Гнездится не часто и в небольшом количестве совместно с другими водно-болотными видами птиц, гнездящихся на деревьях, обычно подселаясь к ним. А Ев вид *Platalea leucorodia* больше держится долины Прута, где в основном и гнездится отдельно или в смешанных колониях, но несколько обособленно от других видов. Во время миграций и кочевков встречается вдоль всего русла Прута.

Эта группа представлена одними из наиболее экологически пластичных видов. В связи с этим она высоко динамична в пространственно-временном аспекте и в силу свобод экологического характера выверено контролирует пространственные параметры сезонной активности птиц. Все ее виды во внегнездовой период поведенчески ориентированы на юг. В гнездовом же распространении у них наблюдается общая для фауны тенденция стремления в северном направлении, что особенно заметно у представителей южных типов фаун, таких как *Plegadis falcinellus* и *Ardeola ralloides*, не проникших так далеко вглубь территории, как остальные виды. Их местные популяции населяют только крайне южные регионы страны, периодически подпитываясь генеративным материалом с более южных областей, и неумолимо совершают попытки территориально углубиться и прочнее здесь обосноваться. Единственным видом среди Ср фауны, который гнездится в наших условиях без отрыва от поверхности суши или воды, является *Ardea purpurea*. В связи с этой особенностью он гнездится не только колониально, но и одиночно, и, обретая тем самым независимость от группового образа жизни, аналогично Мн виду *Botaurus stellaris*, проявил способность широко расселиться по территории республики, заселяя даже малые гнездовые станции. Но, будучи Ср, он больше него тяготеет к южным регионам. Обитая во многом схожих условиях, они по экологическим обстоятельствам являются достаточно редкими на настоящее время видами. Рассматривая в том же ключе пространственную активность видов по принадлежности их типу фауны видно, что она имеет широтную дифференциацию и что по мере продвижения по шкале широтного происхождения видов к югу наблюдается рост агрессивности их территориальной политики распространения на север. По всей территории в топически мозаичной равномерности распространены Тп (*Ardea cinerea*) и Ев виды *Ixobrychus minutus*, *Ciconia ciconia*, *Ciconia nigra*, а *Platalea leucorodia* лишь по его экологическому коридору, тянущемуся вдоль Прута и части его внутренней зоны из примыкающих влажных бассейновых равнин. Единственный в отряде Мн *Botaurus stellaris* закрепился в фауне исторически давно, широко, но не прочно. Все Ср виды в основном заселяют юг страны и, как было сказано выше, активно стремятся в северном направлении, в чем наибольших успехов добились *Egretta garzetta* и *Nycticorax nycticorax* по линии экологических параметров общего и частного характера, а именно – отношению к способу гнездования, коммунальному аспекту и трофической ориентации. Труднее и сложнее это далось виду *Ardea purpurea* и никак - *Plegadis falcinellus* и *Ardeola ralloides*. В то же время, самый южный вид *Ardea alba* (Кт) долго по каким-то причинам стоявший на пороге вселения, неожиданно быстро осуществил его, внедрившись в единое для всей группы экологическое пространство, больше перекрывая нишу *Ardea cinerea*.

Общая ситуация в стране относительно видов птиц этого отряда в последнее время ухудшается по причинам отсутствия регулярных и высоких паводков, обмеления водных тел и их высыхания, сокращения

числа кормных водных систем, какими всегда были зоны паводковых затоплений, эфемерные водоемы, прудовые хозяйства по разведению рыбы, ирригационные и оросительные каналы. Сократились площади мест обитания этих птиц также за счет вырубки лесонасаждений вблизи водоемов и во многом именно групп деревьев привлекательных для формирования колоний. Уже не стало мощных поселений в заповедниках “Прутул де Жос”, “Пэдура Домнякэ”, на участках Днестра возле села Спая, в Талмазских плавнях и других.

Среди всех особняком в распространении стоит вид *Ciconia ciconia*, который обитает фактически повсеместно вблизи водоемов и характеризуется высокой и мало переменной численностью. Заселив благоприятную по комплексу условий гнездовую нишу, он стал стабильно-устойчивым в экологическом пространстве, без риска на ощутимый подрыв популяции. Благодаря отсутствию дефицита трофических и гнездовых ресурсов, а также фактора беспокойства и преследования объемы популяционного состава вида не склонны к значительной изменчивости, а лишь к пространственному блужданию его показателей в зависимости от локальных факторов.

В целом эта группа имеет в регионе будущее, с оговоркой на ситуацию каждого вида в отдельности, где *Ciconia nigra* останется видом, эпизодически гнездящимся в ранее заселяемых местах, но с тенденцией на все большую редкость. Характер развивающихся событий предполагает дальнейшее сокращение популяций всех гнездящихся на деревьях видов и в мало определенном объеме селящихся в тростниках, где ситуация с *Botaurus stellaris* может даже улучшиться, а с *Ardea purpurea* будет однозначно неблагоприятна. У видов, чьи ареалы захватывают только южные регионы страны, по-прежнему будет наблюдаться пульсация их верхних границ, а в случае роста их популяций в смежной зоне Украины и распространении тамошних условий к северу, можно ожидать и рост местных популяций. Популяция *Ardea alba* будет стабилизироваться, а сам вид займет устойчивую позицию гнездящегося вида, но сомнительно успешную повсеместно. По мере повышения аридности условий ожидается разного уровня депопуляция всех без исключения видов этого отряда, где, по сценарию развития экосистем можно полагать, что менее всего будут подвержены ей *Ardea alba*, как К/В стратег, занимающий свободные области ниш других видов, *Ciconia ciconia*, как вид, удачно вписавшийся в сценарий экологической среды, *Ixobrychus minutus*, как истинный Р/В стратег.

Виды этой группы, будучи в целом умеренными стратегами, не ярко выраженными радикалами или консерваторами и тем более не пациентами, имеют в целом стабильное будущее в фауне в рамках существующего положения дел, но с определенной степенью деградации форм крупных поселений и во многом - на участках древостоя. Кроме того все виды этого отряда имеют широко развитую сеть адаптивных признаков к условиям экологического пространства общего и видоспецифичного пользования. Важное значение имеет то, что Ев и Тп виды устойчивы по происхождению к местным условиям, а у Ср видов выражена виолентная стратегия к завоеванию качественных аналоговых зон смежных территорий. Как обычно, позиционно устойчивые и непластичные Мн будут держаться своих традиций до последнего, не прибегая к адаптивным ухищрениям, и их судьба всецело будет зависеть от сохранности типичной им среды обитания. Пульсации популяционной численности видов, их амплитудные и другие характеристики вероятнее всего будут определяться в будущем векторной ориентацией пространственного развития ресурсов, где положительные сценарии будут сохраняться в координатах вертикалей, а в горизонтах среды проблемы будут возрастать. Чем центры активности видов будут иметь меньшие оптимальные для обитания размеры, тем больше места они будут иметь в среде в прямом и переносном смысле. В связи с этим большие популяционные флуктуации и осыпания состава следует ожидать у видов, ориентированных на использование ресурсов, расположенных в горизонталях средовых пластов. Под это определение по экологическим признакам больше других подпадает *Egretta garzetta*, что также подтверждается фактом относительно высокой былой численности этого вида во времена процветания плавней. Это еще больше подчеркивает его адаптивную исключительность к горизонтальной среде. К настоящему времени на много сократилась его популяционная численность, что ярко демонстрирует очевидность роста этого процесса. В целом, состояние популяций видов будет определяться ресурсом места и трофико-гнездовым композитом. Ожидается рост популяции вида *Ardea alba* и ее снижение у *Ardea purpurea* и *Platalea leucorodia*. Значительные флуктуации численности следует ожидать у *Ardea cinerea*, *Nycticorax nycticorax* и незначительные у *Ciconia nigra*, *Ixobrychus minutus*.

#### Список использованной литературы

- 1 Журминский С.Д. Ярусное распределение гнезд цапель в смешанной колонии в зависимости от вида // Молодежь, наука, производство. Кишинев. 1984
- 2 Журминский С.Д. Изменения в статусах обитания видов птиц Молдовы // Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale. Chișinău, 2007

# ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРАВОВОГО РЕЖИМА ОХРАНЫ БАССЕЙНА ДНЕСТРА

**Н.А. Замфир**

*Департамент международного и европейского права  
Молдавский Государственный Университет  
ул. Алексей Матеевич 60, Кишинэу, MD-2009  
(+373 22) 620812; e-mail: nataly.zamfir@yahoo.com*

*Summary. Now, the Dniester cascade of hydro power plants have already led to negative consequences, but the future construction of another complex of six hydroelectric power stations will cause even more environmental problems.*

*That's why in the decision making process about new six hydro power plants, the states should achieve a harmonious combination of the three components of the concept of sustainable development (environmental, economic and social), which are closely interconnected and only such a combination, would achieve the necessary balance in development.*

*Taking into account environmental dangerous situation in the region, it is necessary to elaborate and adopt special laws on the Dniester based on a unified concept by the coastal states. Implementation of the state's environmental policy is not possible outside the context of the law-making process.*

## **Введение**

Возрастающее внимание к проблемам экологической безопасности и устойчивого развития бассейна реки Днестр в нашей стране вызвано обостряющимися трансграничными экологическими проблемами, которые являются следствием значительного техногенного воздействия в результате работы опасных предприятий добывающей, химической, нефтехимической, пищевой и сельскохозяйственной отраслей экономики.

Экологическая безопасность – приоритетная составная часть национальной и глобальной безопасности мирового сообщества, реализующего переход к устойчивому развитию, а также приоритетный критерий социального развития.[1] Основой принципа обеспечения экологической безопасности, является определение уровня допустимого экологического риска с учетом экономических и социальных факторов в процессе хозяйственной и иной деятельности.

В настоящее время данный принцип, в том комплексном формате, который предусмотрен в международных нормах, находится в процессе формирования на национальном уровне, не закреплен в специальном экологическом законодательстве. В Стратегии окружающей среды на 2014-2023 годы и Плана действий по ее внедрению, данный принцип упоминается лишь в п.23 в связи с необходимостью введения процедуры стратегической экологической оценки (СЭО).[2] В Концепции экологической политики РМ [3], экологическая безопасность обозначена в качестве приоритетной задачи государства. Следовательно, представляет собой скорее цель, к которой стремится государство, чем реально действующий принцип. Принципы рассматриваются как руководящие идеи государственной политики сохранения окружающей среды и как нормы общего характера имеют непосредственное применение в случае отсутствия специальной нормы, регулирующей то или иное правоотношение.

Государства, которые не укрепляют нормативную основу по обеспечению безопасной жизнедеятельности в процессе развития хозяйственной деятельности и способов защиты населения от негативного воздействия экологически опасных производств и объектов, вынуждены затрачивать значительные средства и силы на укрепление защиты населения и территорий от чаще повторяющихся чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

## **Результаты и их обсуждение**

Общественные организации и ученые Республики Молдова и Украины неоднократно выражали свою обеспокоенность тем, что Днестровский гидроэнергокомплекс изменил гидрологический и температурный режимы реки Днестр, что ставит под угрозу биоразнообразие водного бассейна в целом. Более того, устаревшие правила эксплуатации ГЭС, которые не соответствуют новым рискам климатических изменений, приводят к нехватке воды в дельте Днестра, также не обеспечивается минимальный уровень воды, что приводит к нарушению функции самовосстановления реки и уничтожению ее уникальной экосистемы.

Несмотря на то, что неоднократные встречи премьер-министров Молдовы и Украины завершались доброжелательными обещаниями о сотрудничестве относительно эксплуатации и развития Днестровского гидроэнергетического комплекса, никаких реальных изменений не наблюдается. Заседание от 28 августа 2017 года премьер-министра Республики Молдовы с ответственными лицами государственной власти,

посвящённое обсуждению вопроса о прогрессе ведения двусторонних переговоров энергетической эксплуатации Днестровского гидроэнергетического комплекса и его влияния на окружающую среду, свидетельствует о том, что проблемы есть, и общественность вполне обоснованно обеспокоена тем фактом, что на правительственном уровне ограничиваются пустыми, политическими обещаниями. Более того, мы согласны с мнениями ученых-экологов в отношении того, что на уровне двух Правительств не осознают всю опасность надвигающейся экологической катастрофы в целом регионе.

Сложившаяся ситуация усугубляется следующими факторами: слабая политическая воля правительств двух стран и неспособность добросовестно выполнять взятые на себя международные обязательства, неготовность выполнения взятых на себя повышенных обязательств по имплементации европейских экологических стандартов. Все эти обременяющие реалии на пути к устойчивому развитию свидетельствуют о невозможности принятия сбалансированного решения по проблеме строительства новых шести ГЭС в верхнем течении Днестра (пяти русловых и одной деривационной). Кабинет министров Украины принял 13 июля 2016г. Программу развития украинской гидроэнергетики до 2026г., в которой предусмотрел строительство Верхнеднестровского каскада.

На сегодняшний день, существующий Днестровский каскад ГЭС уже привел к негативным последствиям, однако будущее строительство еще одного комплекса, состоящего из шести ГЭС, повлечет за собой еще больше экологических проблем.

Проект строительства каскада ГЭС на Днестре грозит значительным изменением уровня воды, затоплением с/х угодий, исчезновением животных, занесенных в Красную книгу, ухудшением качества питьевой воды и приведет к другим негативным последствиям, которые могут оказать неблагоприятное воздействие на здоровье населения. По мнению ученых Молдовы, продолжение гидроэнергетического освоения реки приведет к экологической катастрофе в регионе. Днестр впадает в Черное море, которое уже недополучает 40% пресной воды от рек-притоков, из-за чего уровень сероводорода в 2012г. повысился на 2 метра, когда 100 лет назад этот уровень повышался на 30 см в год.

Учитывая, что Днестр является трансграничным речным бассейном Молдовы и Украины, для нашей республики основная водная артерия, а для сопредельного государства - вторая по величине река. На политическом уровне вопросы предупреждения, стратегическая оценка воздействия на окружающую среду, управления трансграничными поверхностными и подземными водами и их охрана, ликвидация техногенных рисков, улучшение охраны биоразнообразия и экосистем, адаптация к изменению климата должны иметь приоритетное значение. Решение указанных вопросов возможно только с учетом основных приоритетов международного и регионального сотрудничества по обеспечению устойчивого развития региона. Примером политической неадекватности может служить негативный опыт строительства плотины Габчиково на Дунае, которая привела к постепенному уничтожению крупнейших массивов аллювиальных прибрежных лесов [4].

Концепция устойчивого развития преследует цель сохранения и преумножения различных форм капитала: экономического, экологического и социального, которые составляют основу общественного благосостояния и развития будущих поколений. Полностью разделяем мнение авторов М.В.Хотулевой, Е.В.Пивцакина и др., что русский перевод „sustainable development” как “устойчивое развитие” недостаточно отражает смысл данного термина и правильнее было бы говорить о “сбалансированном развитии”[5].

Следовательно, при принятии решения о строительстве шести ГЭС с водохранилищами на реке Днестр, заинтересованным сторонам необходимо достичь гармоничного сочетания трех составляющих концепции устойчивого развития, которые тесно взаимосвязаны и только такой достигнутый баланс способен придать развитию необходимую устойчивость.

### **Выводы**

Двухсторонние отношения по вопросу сотрудничества в области охраны и устойчивого развития реки Днестр регулируется Договором, который был подписан 29 ноября 2012 г. в Риме на 6-й сессии Совещания Сторон Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. Украина ратифицировала данный договор в июне 2017 года, что, по нашему мнению, является большим достижением, однако столь долгий срок вступления в силу договора негативно отразился на реальном содержании и значении этого документа в виду сложившейся ситуации в свете нового плана развития гидроэнергетики Украины. Текст договора необходимо пересмотреть и предложить внести изменения, соответствующие реалиям необходимости правового урегулирования ряда проблем: гарантированный минимум уровня воды в реке, вопросы забора и сброса воды, обеспечение экологической безопасности, расширение информированности и участия общественности в процессе принятия решений и, конечно, обеспечения гарантий соблюдения договора и возмещения причиненного вреда. Как альтернатива, эти элементы могут быть внесены в готовящееся к подписанию соглашение о функционировании Днестровского гидроэнергоузла.

Ранее заключенное “Соглашение между правительством Республики Молдова и правительством Украины о совместном использовании и защите пограничных вод” от 23 ноября 1994 года, по мнению экспертов, не может обеспечить устойчивое управление ресурсами Днестра, по нескольким причинам: Соглашение 1994г. относится только к пограничным водам и не охватывает весь речной бассейн; регулирует только водопользование, а не охрану природных, биологических и ландшафтных ресурсов и комплексное управление. [6]

В числе наиболее актуальных правовых проблем обеспечения экологической безопасности в данном регионе приобретает международно-правовой статус реки Днестр, который в вышеуказанном Договоре не определен. По географическим особенностям реки имеют различный статус: пограничные реки, региональные реки, которые протекают по территории двух или более стран, не имея выход к морю, и международные реки, которые имеют выход к морю. Соответственно, эколого-правовой статус Днестра должен быть сформирован на основе специально разработанных прибрежными государствами для данного региона с учетом его природных и социально-экономических особенностей межгосударственных соглашений, что позволит ввести элементы правового режима в соответствии с международными нормами.

Анализ содержания соглашения, подписанного Республикой Молдова и Украиной, позволяет сделать вывод, что документ не обеспечивает четкого разграничения территориальных зон бассейна Днестра, что по нашему мнению не дает возможности регламентировать соответствующий правовой режим использования и охраны территорий в полной мере, отличающихся друг от друга по каким-либо признакам. Более того, зонирование бассейна Днестра позволит разработать методику по совершенствованию и применению существующих такс и методов исчисления размера убытков, с целью реализации принципа “загрязнитель платит”, который испытывает затруднения в правоприменительной практике. Выработка единой методики оценки трансграничного экологического ущерба необходима с учетом фактических обстоятельств и временного периода.

Вслед за формированием обоснованного международного правового статуса Днестра серьезную значимость приобретают вопросы имплементации международных норм в законодательство прибрежных государств, развития правового регулирования отношений рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды в бассейне Днестра на межгосударственном и национально-государственном уровне. Часть этой работы, с учетом сложившейся обстановки в регионе, целесообразно подготовить и принять на единой концептуальной основе специальные законы о Днестре прибрежными государствами. Правовое обеспечение экологической политики государства невозможно вне контекста законотворческого процесса.

Принятие 30 августа 2017 года Правительством Республики Молдовы Плана охраны бассейна Днестра, который предусматривает обеспечение защиты и длительное использование водных ресурсов реки, по нашему мнению, является безуспешной попыткой прикрыть накопленные пробелы в экологическом законодательстве: по обеспечению экологической безопасности; закреплению правовых предупредительных мер борьбы с истощением водных ресурсов; борьбы с засухой, наводнениями и их вредными последствиями.

Необходимо отметить, что принятый на национальном уровне план не будет иметь эффекта в решении накопленных проблем в отношениях двух стран по существующему Днестровскому гидроэнергокомплексу и дальнейшему планируемому развитию гидроэнергетики Украины. Во-первых, Молдова до сих пор была не способна в одностороннем порядке провести ряд предупредительных мер во избежание негативного воздействия, ввиду того, что источник ущерба не входит в ее территориальную компетенцию, более того у государства нет политического, экономического и технического потенциала. Во-вторых, актуальная ситуация в Украине отражается на приоритетах государственной политики, которая слабо затрагивает охрану окружающей среды. Проблема требует принятия комплексных мер в двухстороннем порядке. В-третьих, указанный план актуален в виду того, что должен был быть принят сторонами до подписания двухстороннего соглашения 2012 г., приложен к документу как часть его, устанавливающая специальные нормы регулятивного характера.

Особое внимание следует уделить процессу формирования норм межгосударственных соглашений, которые должны привлечь государства черноморского региона, учитывая тесную взаимосвязь антропогенного воздействия на Днестр и Черное море. С учетом сложившейся ситуации в этом регионе, очевидна необходимость создания межгосударственного органа и предоставления ему широких полномочий по управлению экосистемой реки и моря, необходимых для обеспечения гарантированного экологического режима в регионе. Практически вся экологически значимая деятельность в рамках управления бассейна реки Днестр и Черного моря должна проводиться прибрежными государствами через данный орган и контролироваться последним. Перечень полномочий его должен быть определен в договорном порядке прибрежными государствами. С учетом международной практики совместного управления экосистемами

приграничных водоемов и региональных особенностей этих водных объектов, возможно определить и наиболее оптимальные формы деятельности и организационную структуру этого органа. При этом система управления должна иметь различные территориальные уровни относительно Черного моря в целом, бассейна реки Днестр, административно-территориальных единиц (республика, город, район).

Необходимо проведение согласованной политики и формирования общих подходов и принципов правового регулирования в области обеспечения экологической безопасности в регионе. Разработка и принятие совместных стандартов должны отвечать не только общим интересам СНГ, но и международным нормам.

В Декларации по гидроэнергетике и устойчивому развитию, принятой в октябре 2004г. в Пекине [7], участники призвали правительства разработать четкие процедуры планирования гидроэнергетических проектов с учетом всего речного бассейна и альтернатив производства энергии, при которой планирование предусматривает строгую оценку по всем факторам: экологическим и социальным, а также экологическим и финансовым. Непринятие во внимание этих требований может привести к загрязнению на длительное время питьевых источников воды, как поверхностных, так и грунтовых вод, в дальнейшем неизбежно повлечет за собой истощение, как следствие, приведет к нарушению критериев безопасности на всех стадиях хозяйственной и иной деятельности, повысит вероятность риска негативного воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

#### **Список использованной литературы**

- [1] Глобальная экологическая безопасность - международно-правовой аспект. Тимошенко А.С // Сов. государство и право. 1989, №1. С. 84-92
- [2] Постановление Правительства РМ №301 от 24.04.2014. Официальный Монитор №104-109 от 06.05.2014.
- [3] Постановление Правительства РМ №605 от 02.11.2001. Официальный Монитор №. 20 от 15.01.2002.
- [4] The Danube Carpathians Programme Documents, WWF: "The Danube as a living river". WWF International - WWF Austria. & "Danube Carpathian programme". DCP International- WWF Austria.
- [5] Стратегическая экологическая оценка для развития регионального и муниципального планирования. Пособие для практиков / М.В. Хотулева и др. М.,2004. с. 9
- [6] Днестр без границ. Результаты проекта "Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление в бассейне реки Днестр" Фаза III - Реализация программы действий. Киев 2013. <http://eco-tiras.org/docs/Dnestr-bez-granits.pdf>
- [7] Симпозиум ООН по гидроэнергетике и устойчивому развитию. Пекин, 29 окт. 2004г.

## **УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: МЫСЛИТЬ ГЛОБАЛЬНО - ДЕЙСТВОВАТЬ ЛОКАЛЬНО**

**П.А. Замфир**

*Департамент публичного права  
Молдавский государственный университет  
ул. Алексей Матеевич, 60, Кишинэу, MD-2009  
(+373 22) 620812; e-mail: pavel.zamfir@yahoo.com*

Summary. The environmental security in the region and the perspectives of sustainable development are threatened and this situation can be worsen as a result of Ukraine authority's actions, which ignoring international norms. In order to prevent the aggravation of the environmental problems, to prevent a potential environmental damage and destruction ecosystem of the Dniester in particular, the public health, as well as the economic foundations, not only for the Republic of Moldova and the Ukraine, but for the whole region, should consolidate the efforts of all interested structures and actors (including the non-governmental sector), to block the implementation of the Ukraine hydro power expanding program.

#### **Введение**

За последние десятилетия, борьба за сохранение природной среды из местной и региональной превратилась в глобальную задачу, которая в условиях углубления экологического кризиса, может быть решена только совместными усилиями всего мирового сообщества, комплексно и в приоритетном порядке, так как прямо затрагивает условия выживания и здоровье людей, экономические интересы общества и перспективы его устойчивого развития.

Для решения указанной задачи, в условиях углубления экологического кризиса, необходимо предпринимать комплекс мер по защите природных компонентов окружающей среды, в частности экосистем, по

поддержанию экологического равновесия и улучшения природных условий, реализация которых предполагает не только материальные, технические, финансовые и организационные усилия, но и развитие экологической научной концепции, обосновывающая кардинально новое отношение общества к природе.

### **Материалы и методы**

Анализ существующих экологических доктрин генерирует возможности постепенного перехода от концепций основанных на сохранение природной среды рационального использования природных ресурсов к фундаментальной идеи, основанной на интегрирование экологических требований во всех областях социально-экономической жизни, которая обеспечивала бы устойчивое развитие общества.

Устойчивое развитие, как концепция современного мироустройства имеет свои корни, в частности в докладе **”Наше общее будущее”**Мировой комиссии по окружающей среде и развитию, подготовленном и представленном Комиссией Брундтланд (Brundtland Commission) назначенная Генеральным секретарем ООН. Комиссия работала в 1984 – 1987 гг. и подготовила свой доклад в виде книги **“Наш общее будущее”**, в основе которого положена концепция устойчивого развития. [1]

Устойчивое развитие – способ развития человеческого общества, который обеспечивает удовлетворение потребностей нынешнего поколения, не подрывая при этом уровень и качество жизни грядущих поколений. Таким образом, каждое поколение должно удовлетворять собственные потребности, не перекладывая на следующие поколения: финансовые долги – долгосрочные, внутренние и внешние крупные займы; социальные долги – пренебрежение необходимостью инвестиций в человеческий фактор; демографические долги – допуская неконтролируемый рост численности населения, а также экологические долги – истощение природных ресурсов, нарушение экологического равновесия или загрязнение почвы, воды и воздуха.

### **Результаты и их обсуждение**

На протяжении более 20 лет концепция устойчивого развития претерпела множество изменений, дополнена новым содержанием, а международные акты принятые в рамках различных конференций и саммитов по данной тематике, создали правовую платформу для дальнейшего продвижения этой концепции на национальном уровне.

В сентябре 2015 года 170 лидеров со всего мира собрались на Саммите ООН по устойчивому развитию в Нью-Йорке для принятия Повестки дня до 2030 года. Новая повестка дня включает в себя 17 целей в области устойчивого развития (ЦУР) и 167 задач и станет всеобъемлющей программой, которая будет направлять глобальные и национальные действия в области развития в последующие 15 лет.

ЦУР являются результатом самых широких в истории ООН консультаций с участием большого числа заинтересованных сторон, основанная на международных стандартах в области прав человека, повестка дня предлагает существенные возможности для дальнейшего продвижения реализации прав человека для всех людей по всему миру без какой-либо дискриминации. [2]

Республика Молдова, наряду с другими странами, прилагает усилия по внедрению концепции устойчивого развития, в первую очередь на законодательном уровне. Так, согласно Концепции экологической политики Республики Молдовы, утвержденной Постановлением Парламента Nr.605 от 02.11.2001 [3], основными задачами экологической политики являются:

- a) предотвращение и снижение отрицательного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, природные ресурсы и здоровье населения в контексте устойчивого развития страны;
- b) обеспечение экологической безопасности страны.

Однако, самым важным правовым документом, призванным установить четкие приоритеты в области охраны окружающей среды, внедрение которых приведет к устойчивому развитию стран, является Стратегия окружающей среды на 2014-2023 гг., утвержденная Постановлением Правительства Nr. 301 от 24.04.2014 [4].

Разработка указанной Стратегии была продиктована не только острой необходимостью решения многочисленных экологических проблем, но и политическим вектором европейской интеграции нашей страны, современными требованиями сближения национального законодательства с положениями директив Европейского союза и обеспечения устойчивого развития страны путем продвижения концепции зеленой экономики.

Основная задача Стратегии заключается в создание действенной системы природоохранного менеджмента, которая способствовала бы повышению качества природных факторов и обеспечивала населению право на чистую, здоровую и устойчивую окружающую среду.

Вместе с тем, специфическими целями Стратегии являются:

- 1) обеспечение надлежащего управления и улучшения институционального потенциала и менеджмента в области охраны окружающей среды для достижения целей окружающей среды;
- 2) интегрирование принципов охраны окружающей среды, устойчивого развития и развития зеленой эко-

- номики, адаптации к изменению климата во все секторах национальной экономики;
- 3) повышение уровня осведомленности об охране окружающей среды среди учащихся, студентов, сотрудников не менее чем на 50% к 2023 году и обеспечение доступа к экологической информации;
  - 4) снижение негативного воздействия экономической деятельности на окружающую среду и улучшение мер по предупреждению загрязнения окружающей среды;
  - 5) создание интегрированной системы мониторинга и контроля качества окружающей среды;
  - 6) обеспечение рационального использования, охраны и сохранения природных ресурсов путем:
    - a) повышения качества не менее 50% поверхностных вод и внедрения системы менеджмента гидрографических бассейнов;
    - b) обеспечения к 2023 году доступа около 80% населения к системам и услугам водоснабжения и около 65% – к системам и услугам канализации;
    - c) повышения качества почв и экологической реконструкции 100% деградированных земель, подверженных оползням, и охранных полос сельскохозяйственных земель;
    - d) устойчивого управления и охраны полезных минеральных ресурсов;
    - e) расширения площади лесных насаждений до 15% от территории страны, природоохранных территорий, охраняемых государством до 8% всей территории, а также обеспечения эффективного и устойчивого менеджмента природных экосистем;
  - 7) создания системы интегрированного управления качеством атмосферного воздуха, снижения выбросов загрязнителей в атмосферу на 30% к 2023 году и парниковых газов не менее чем на 20% до 2020 года по сравнению с базовым сценарием;
  - 8) создания интегрированной системы управления отходами и химическими веществами, способствующей снижению количества отходов на 30% и росту сетей по переработке на 20% до 2023 года.

До настоящего времени экономическое развитие в Молдове было направлено на освоение субсидирования ископаемого топлива, импортируемого для производства электроэнергии, на неэффективное и нерациональное использование природного достояния, в частности, воды, и невнимание к тому, как выглядит окружающая среда. Таким образом, самая большая наша задача заключается в интеграции устойчивости окружающей среды в контексте экономического развития.

Взаимодействие устойчивого развития и зеленой экономикой, несомненно. Концепция «зеленой экономики» не заменяет устойчивое развитие, но все чаще признается взаимосвязь между устойчивостью и зеленой экономикой. Это предполагает снижение выбросов углерода, эффективное использование ресурсов и социальное участие. В этом контексте рост доходов и занятости населения находятся под влиянием государственно-частных инвестиций, которые сокращают выбросы углекислого газа и, соответственно, загрязнение окружающей среды, повышают эффективность использования энергии и ресурсов, предотвращают потери биоразнообразия и разрушение экосистемных услуг. Значительный международный импульс для перехода к зеленой экономике был дан на Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию в 2012 году в Рио-де-Жанейро (Рио +20), где были обсуждены проблемы «зеленой экономики в контексте устойчивого развития и искоренения нищеты». В публикации «На пути к зеленой экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности», ЮНЕП (2011) отмечается, что «выделение 2% мирового ВВП в ключевых секторах экономики будет стимулировать переход к низкоуглеродной, зеленой экономике и ресурсосбережению. Ключевыми секторами являются: сельское хозяйство, рыболовство, леса, водные ресурсы, транспорт, энергетика, отходы, строительство, туризм и промышленность. Это создало бы возможности для повышения масштабов финансирования, чтобы стимулировать переход и укрепление роли финансового сектора в качестве агента изменений зеленой экономики».

Участвуя в работе Конференции ООН по устойчивому развитию «Рио+20», Республика Молдова признала на самом высоком уровне важность применения принципов устойчивого развития во всех секторах национальной экономики и в социальной сфере. На начальном этапе продвижение идей «Повестки дня XXI века» в нашей стране не получило должной поддержки и в первые годы после форума, состоявшегося в Рио-де-Жанейро в 1992 году, были достигнуты скромные результаты. Большинство министерств, учреждений, неправительственных организаций не присоединились с начала к данным принципам, не предусмотрели подобный подход в своих стратегиях и планах действий.

Следовательно, на сегодняшний день, следует идентифицировать 2 проблемы в данной сфере:

- a) действующие политики и программы экономического развития пренебрегают проблемами охраны окружающей среды;
- b) принципы охраны окружающей среды и устойчивого развития не включены во все секториальные политики и не признаются в качестве приоритетов.

Поэтому, в качестве приоритетной цели следует признать интеграцию принципов охраны окружающей среды, устойчивого развития и развития зеленой экономики, адаптации к изменению климата во

все секторы национальной экономики. Для этого необходимо, в первую очередь, учитывать приоритеты, указанные в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, принятой на саммите Организации Объединенных Наций 25 сентября 2015 года.

В целях выполнения указанной Повестки, ускорения социально-экономического развития и внедрения Целей устойчивого развития в Республике Молдова по снижению уровня бедности, международного сотрудничества в области здравоохранения и образования, устойчивой энергетики, продвижения прав человека и обеспечения гендерного равенства, охраны окружающей среды, демократического управления и реформы системы правосудия, зеленой экономики и обеспечения процесса их внедрения, был учрежден Национальный координационный совет по устойчивому развитию [5].

Совет наделен следующими полномочиями: 1) обеспечивает процесс локализации Целей устойчивого развития, содержащихся в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года; 2) обеспечивает координацию и мониторинг процесса адаптации и реализации на национальном уровне задач Целей устойчивого развития; 3) координирует процесс оценки эффективности, результативности и воздействия локализации Целей устойчивого развития в национальных документах политик; 4) сотрудничает с партнерами по развитию в целях повышения уровня осведомленности о важности Целей устойчивого развития, содержащихся в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, участия всех субъектов общества и достижения этих целей в Республике Молдова; 5) утверждает состав отраслевых рабочих групп в составе соответствующих государственных органов, участвующих в подготовке отраслевых и региональных планов, программ, концепций и стратегий, других документов отраслевых политик, утвержденных на правительственном уровне, а также в выполнении других обязательств, принятых на национальном и международном уровнях для осуществления Целей устойчивого развития.

#### **Выводы:**

Таким образом, государственная политика в области устойчивого развития нацелена на восстановление и сохранение в долгосрочной перспективе рационального баланса между экономическим развитием и целостностью природной среды в формах, понимаемых и акцептируемых обществом. Все больше представителей государственных институтов, гражданского общества, научного сообщества (включая юристов-экологов) приходят к убеждению, что проблемы охраны окружающей среды и экономического развития должны решаться во взаимосвязи в интересах всего современного общества и будущих поколений.

Однако на практике, как и другие страны СНГ, Республика Молдова сталкивается с многочисленными серьезными проблемами в области окружающей среды и использования природных ресурсов. В частности, неэффективное управление отходами приводит к загрязнению почв, воздуха и вод; неадекватный менеджмент лесов и нерациональные сельскохозяйственные практики вызывают деградацию почвы и потерю биоразнообразия; водные объекты загрязняются в результате сельскохозяйственной деятельности, изношенности инфраструктуры по очистке воды, незаконного размещения отходов и животноводческих стоков; промышленная деятельность и большое количество автомобилей с длительным сроком эксплуатации загрязняют атмосферный воздух, а отсутствие источников возобновляемой энергии ведет к энергетической зависимости и способствует изменению климата. В то же время, нерациональное использование природных ресурсов приводит не только к их загрязнению, но и к истощению и постепенному исчезновению.

Таким образом, в нынешних условиях, экологическая безопасность страны и перспективы ее устойчивого развития находится под угрозой и эта ситуация может усугубиться в результате необдуманных действий со стороны властей соседнего государства – Украины.

Речь идет, о планировании строительства 6 новых гидроэлектростанций на реке Днестр (кроме существующих 3 (Днестровский каскад ГЭС), который обеспечивает питьевой водой порядка 80 % потребностей страны (включая Приднестровский регион).

Строительство и эксплуатация указанных объектов представляет реальную угрозу для окружающей среды не только для Республики Молдова и самой Украины, но и всего региона (включая Черноморский бассейн). Это проект является наглядным примером игнорирования естественных (природных) законов, потенциальных катастрофических последствий для природной среды и экономики и противоречит Протоколу о Стратегической экологической оценке (СЭО) к Конвенции Эсспо об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте [6], положения которых отражены в Соглашении об Ассоциации Украина-ЕС, а также Орхусской Конвенции о доступе к экологической информации, участию общественности в процессе принятия эколого-важных решений и доступу к правосудию по экологическим делам [7].

Поэтому, в целях недопущения усугубления экологической ситуации, предотвращения потенциальной угрозы для окружающей среды и экосистемы Днестра в частности, населения, а также экономических основ не только Республики Молдова и Украины, а всего региона, следует консолидировать усилия всех

заинтересованных структур и субъектов (в том числе неправительственного сектора), по блокированию реализации указанного проекта строительства.

**Список использованной литературы:**

- [1] Опубликовано на русском языке издательством “Прогресс” в 1989 году (ред. Е. Евтеев, Р. Перелет.
- [2] <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- [3] Monitorul Oficial Nr. 009 от 15.01.2002.
- [4] Monitorul Oficial Nr. 104-109 от 06.05.2014.
- [5] Постановление Правительства Nr. 912 от 25.07.2016. Monitorul Oficial Nr. 232-244 от 29.07.2016.
- [6] Ратифицирована Постановлением Парламента №1546-XII от 23 июня 1993г.
- [7] Ратифицирована Постановлением Парламента №346-XIV от 07 апреля 1999г.

**МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ РАННЕПЛИОЦЕНОВОЙ ФАУНЫ  
ПОЗВОНОЧНЫХ ШИПКА-1**

**Д.С. Захаров, В.А. Марарескул**

*ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»*

*Каховский тупик 2, Бендеры 3200, Приднестровье, Молдова*

*Тел. (+0533 552) 59366, e-mail: nii.ecologii@mail.ru*

**Введение**

История развития долины Днестра насчитывает более 4-х млн. лет. Наименее изучены самые ранние переходные этапы её формирования. Аллювиальные отложения этого возраста сохранились в виде отдельных останцов на самых возвышенных участках долины. Останцовый характер и неполнота аллювиальных отложений осложняют разделение этих толщ на отдельные стратиграфические террасовые уровни. Решением этой проблемы могут стать изучение новых разрезов и сборы ископаемой фауны.

**Материалы и методы**

В период с 2012 по 2017 года периодически проводились обследования участков района развития высоких плиоценовых террас Днестра, приуроченных к юго-западным отрогам Волыно-Подолии. Обследованы ранее известные обнажения аллювия, а также выявлены новые разрезы и местонахождения ископаемых фаун [1, 2, 3]. Проведены сборы остатков позвоночных, и их предварительное определение.

**Результаты исследований**

Местонахождение Шипка-1 расположено в 1 км к югу от с. Шипка Григориопольского района (47°8'25"С, 29°30'14"В) в старом кустарном карьере. Здесь на правом склоне безымянной балки, обнажается толща плиоценовых речных отложений Пра-Днестра, с высотой поверхности 175-180 м, высотой цоколя около +170 м. Исследуемая толща, является частью аллювиального массива преимущественно южного и юго-западного простирания, имеющего останцовый характер с абсолютными отметками поверхности до 190-195 м, составляющего часть высокой плиоценовой террасы.

Вскрытый карьером разрез аллювия имеет мощность около 7-8 м. Наиболее чётко выделяются 3 основные литологические пачки (рис. 1), представленные русловым аллювием, пойменными и пойменно-старичными отложениями.

**Описание разреза (снизу вверх)**

- 1. В основании на цоколе, представленном светло-серыми мелкозернистыми песками верхнего сармата, залегают базальные пески мелко-среднезернистые косослоистые и диагонально-слоистые жёлтые и жёлто-серые.  
Мощность 1,0 м.
- 2. Глины слоистые серо-зелёные пойменно-старичной фации.  
Мощность 0,15 м.
- 3. Пески мелко- и среднезернистые косо- и диагонально-слоистые с линзами и прослоями мелкозернистых горизонтально-слоистых светло-жёлтых и жёлто-серых песков с зёрнами «карпатской гальки».  
Мощность 1,0 м.
- 4. Пески мелкозернистые горизонтально-слоистые светло-серые с прослоями светло-жёлтых разнозернистых песков.  
Мощность 0,6 м.

5. Пески крупно и среднезернистые косо- и диагонально-слоистые ожелезнённые жёлто-серые и рыжеватые с включениями «карпатской гальки».  
Мощность 1,0 м.
6. Гравий косослоистый светло-серый с «карпатской галькой» пристрежневой фации.  
Мощность 0,25 м.
7. Супеси горизонтально-слоистые серые пойменной фации.  
Мощность 0,35 м.
8. Гравий косослоистый светло-серый с «карпатской галькой» пристрежневой фации.  
Мощностью 0,2 м.
9. Пески косо- и диагонально-слоистые светло-серые.  
Мощность 1,5 м.
10. Пески ожелезнённые косо- и диагонально-слоистые рыжеватые.  
Мощность 1,2 м.
11. Пески разнoзернистые бесструктурные рыжевато-серые, в верхней части гумусированные буровато-серые.  
Мощность 0,8 м.
12. Почвенно-растительный слой.  
Мощность 0,3 м.



Рис. 1. Схема разреза аллювиальных отложений местонахождения Шипка-1.

Фауна позвоночных приурочена к слоям сложенным разнoзернистыми песками и гравием русловых фаций.

Среди сборов остатков ископаемых позвоночных выявлено 12 таксонов, относящихся к 8 отрядам.

## Список таксонов

### **Класс рыбы (PISCES)**

Отряд карпообразные (Cypriniformes): Cyprinidae gen.

### **Класс рептилии (REPTILIA)**

Отряд черепахи (Chelonia): *Testudo kučurganica* Khosatsky, 1948.

### **Класс млекопитающие (MAMMALIA)**

Отряд грызуны (Rodentia): Castoridae gen., Microtinae gen.

Отряд хоботные (Proboscidea): *Mastodon borsoni* Hays, 1834.

Отряд непарнокопытные (Perissodactyla): *Hipparion* sp, *Stephanorhinus megarhinus* (De Christol, 1835).

Отряд парнокопытные (Artiodactyla): *Metacervoceros pardinensis* (Croizet et Jobert, 1828), *Procapreolus* sp.; Bovinae gen.

Отряд мозолоногие (Tilopoda): *Paracamelus* sp.

Отряд зайцеобразные (Lagomorpha): Leporidae gen, Ochotonidae gen.

### **Выводы**

Фауна из местонахождения Шипка-1 включает виды характерные для раннего плиоцена – *Testudo kučurganica* (биозоны MN14-15), и виды, имеющие более широкое стратиграфическое распространение – *Mastodon borsoni*, *Stephanorhinus megarhinus*, *Paracamelus* sp., *Metacervoceros pardinensis*. Возраст отложений предварительно следует считать в пределах 5,2-3,4 млн. лет. Для уточнения возраста необходимы дополнительные сборы ископаемой фауны по мелким млекопитающим.

### **Список использованной литературы**

1. Захаров Д.С. Новое местонахождение териофауны русциния (ранний плиоцен) на территории Северного Причерноморья // Вестник науки Приднестровья, 2012. Вып. 2. – С. 237-243.
2. Захаров Д.С., Чепалыга А.Л. Проблема ранних этапов развития долины Днестра: основные разрезы аллювия кучурганского типа // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Мат. 4 Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь 9-10 ноября 2012 г. Тирасполь: Приднестр. гос. ун-т им. Т. Г. Шевченко, 2012 – С. 109-111.
3. Марарескул В.А. Новые данные о роде *Dinofelis* Zdansky, 1924 из плиоцена нижнего течения Днестра // Bul. Institutului de Geologie și Seismologie al AȘM, N1-2, 2015. – P. 94-96.

## **ГЕНОМОДИФИКАНТЫ КАК ФАКТОР АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССИНГА**

**Т.Н. Звезда**

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко*

*ул. 25 Октября, 107, Тирасполь 3300, Приднестровье*

*Тел. (+373 533)79560; e-mail: zvezda\_pgu@mail.ru*

Антропогенное воздействие на окружающую среду, начиная со второй половины XX века, приобретает глобалистический характер. К сожалению, в подавляющем большинстве случаев, реализуется крайне негативный сценарий взаимодействия социума и природы, более того, наглядно прослеживается тенденция к постоянному усугублению данной ситуации. Современное постиндустриальное общество не только безответственно разрушает среду обитания живых организмов, невосполнимо истощая биологические ресурсы планеты, но прямо или косвенно ставит под угрозу возможность существования самого человека как биологического вида.

В настоящее время антропогенная нагрузка на окружающую природу многогранна и крайне интенсивна. Сложившаяся ситуация породила потребность неотложного поиска решений по защите отдельных территорий от факторов загрязнения среды, сохранению исчезающих биоценозов и, в целом, по поддержанию биологического равновесия биосферы. Успешная реализация поставленных задач возможна при проведении целого ряда исследований, начиная от биомониторинга ситуации до изучения механизмов внутриклеточных адаптаций.

Нарушение динамического равновесия существующих биоценологических связей в результате хозяйственной деятельности человека может быть вызвано различными факторами, но наиболее масштабными и значимыми из них являются поступающие и накапливающиеся в окружающей среде несвойственные ей многочисленные химические соединения. Их воздействие на биоту может проявляться на различных уровнях организации биологических систем. Начиная с молекулярного уровня можно наблюдать физио-

лого-биохимические изменения, протекающие в клетках, а также мутационные процессы, затрагивающие структуру генов, хромосом и генома в целом (5,6).

Адаптивные реакции организма в ответ на стрессовую ситуацию, вызванную, в том числе, и факторами антропогенного воздействия, носят, прежде всего, компенсаторный характер на уровне клеточного метаболизма, посредством изменения его интенсивности и соотношения использования возможных метаболических путей (1).

Степень биохимической адаптации к поражающему действию токсических веществ определяется состоянием клеточных систем, участвующих в реализации защитных реакций организма, таких как мембраны, лизосомы, регуляторные ферменты. Так, например, по данным Н.Н. Немовой (4), ответная реакция клеток гидробионтов на стрессирующие условия заключается в реализации защитной функции лизосом, изменении метаболизма липидов и их производных, а также белков, что в результате приводит к вариативности проявления интенсивности действия ферментов и соотношения их уровня в клетке. Следует также отметить, что особенности адаптиогенеза водных организмов обусловлены их принадлежностью к группе экотермных форм, а также видовыми особенностями развития и полной зависимостью от среды обитания.

Подавляющее большинство химических соединений, поступающих в окружающую среду и являющихся факторами антропогенной нагрузки, обладают определенной степенью мутабельности. При этом эффект воздействия на генетический аппарат клетки будет определяться не только химической природой самого агента, т.е. его потенциальной мутагенностью, но и суммарным показателем от взаимодействия с другими соединениями до и после поступления в клетку, а также длительностью экспозиции. Химические мутагены обладают способностью легко преодолевать мембранный барьер клетки, непосредственно контактировать с нуклеиновыми кислотами, изменяя их структуру и репликационный потенциал.

Выраженным мутагенным эффектом обладает целый ряд соединений, используемых в различных технологических и производственных процессах, а также вещества, являющиеся продуктами переработки первичного природного сырья, например, нефти. К наиболее распространенным клеточным стрессорам антропогенного происхождения относят следующие вещества: фенолы, соли тяжелых металлов, бензол, нитраты, нитриты, пестициды, некоторые пищевые добавки и фармакологические препараты, др. соединения. Значительное количество токсических веществ обладает достаточно выраженным кумулятивным эффектом, что не только увеличивает их поражающую способность, но и создает потенциальную возможность передачи данных соединений последующим поколениям, что, в свою очередь, обеспечивает проявление их действия уже на популяционном уровне.

Помимо непосредственного воздействия на нуклеиновые кислоты некоторые токсические вещества, например, соли тяжелых металлов, обеспечивают проявление мутагенного эффекта за счет химического взаимодействия с ферментами репликации, рекомбинации, репарации, что приводит к ингибированию их активности и создает предпосылки возникновения мутаций.

Повреждение наследственных факторов клетки стрессирующими агентами внешней среды может проявляться в накоплении точечных генных мутаций. Рекомбинационные изменения такого уровня чаще всего носят латентный характер, сохраняясь у гетерозигот и обеспечивая создание генетического груза. Генные мутации, главным образом, могут обуславливать нарушения синтеза белков, вызывать изменения в функционировании мембранных систем клетки и, как следствие, влиять на их транспортные возможности. Изменения величины рекомбинаций наследственных факторов наиболее сложно тестируются в популяциях, но их регистрация позволяет определять не только количество мутационных изменений, но и оценивать скорость мутирования, уровень мутабельности агентов, прогнозировать степень выраженности генетического груза в ближайших поколениях.

Хромосомные aberrации, затрагивающие целостность наследственных структур и сопровождающиеся перестройками различного типа (делеции, транслокации, инверсии, дупликации, транспозиции) могут приводить не только к морфологическим изменениям хромосом, но и к изменению их количества, что уже может классифицироваться как геномные мутации. Изменение числа хромосом, в свою очередь, приводит к нарушению прохождения мейотического цикла клетками при формировании половых гамет. Хромосомные и геномные мутации проявляются уже в следующем поколении, они наиболее доступны для фиксации при мониторинге воздействия антропогенных факторов на объекты живой природы.

Современные методы цитогенетического мониторинга позволяют с высокой вероятностью прогнозировать степень генетического риска, выявлять различные типы патологии митозов и мейозов, фиксировать изменения пloidности и молекулярной структуры наследственного аппарата клетки. Запускающиеся в ответ на повышенное антропогенное давление адаптационные процессы, в данном случае, будут направлены не только на сохранение жизнеспособности клеток, но и на исключение возможности передачи последующим поколениям существенных генетических отклонений.

Механизмы, поддерживающие стабильность генома, могут быть различны, так, например, согласно ис-

следованиям Н.В.Марченко (3), образование микроядер клетками меристемы в ответ на генострессирующие условия среды является попыткой изоляции хромосом или их фрагментов, поврежденных мутагенами, с целью предотвращения их участия в последующих делениях, при этом наблюдается снижение митотического индекса. Изменение плоидности может вообще приводить к блокировке дальнейшей пролиферации.

Сегодня можно говорить о генотоксическом воздействии химических компонентов водной среды антропогенного происхождения. Мутации, возникающие в результате взаимодействия наследственных структур клетки и стрессирующих химических соединений, не имея естественной эволюционной судьбы, в подавляющем большинстве случаев отрицательно влияют на жизнеспособность организмов, увеличивают генетический груз, изменяют параметры функционирования генов, нарушают механизмы работы ферментных систем. Исследования, проведенные на гидробионтах, продемонстрировали возникновение достаточно однотипных аббераций, включающих фрагментацию, деструкцию хромосом и повреждение аппарата деления при митозе, причем повреждающий эффект не зависел от механизма действия генотоксических соединений (4).

Водные генотоксиканты являются причиной возникновения тератологических отклонений и канцерогенных образований у гидробионтов, они способны влиять на репродуктивный потенциал популяций, вызывая отклонения в развитии органов размножения, а также нарушения процесс органогенеза и индуцируя морфологические изменения в строении зародышевых структур (2).

Повышенный мутационный фон среды может быть адаптивно воспринят только популяциями с высокой численностью особей и быстрой сменяемостью поколений, например, микроорганизмами, в противном случае, формирующиеся генетические отклонения и накапливающийся генетический груз будут способствовать снижению устойчивости популяции и нарушению биоценотических связей.

Генотоксиканты водных систем трансформируясь и мигрируя по трофическим цепям, негативно влияют на экосистемы в целом, помимо реальной генетической опасности, они способны нарушать структурированность пирамид питания гидробионтов, изменять их поведенческие реакции, снижать видовое разнообразие, что в итоге приводит не только к невозможной утрате генофонда, но и к снижению биологического гомеостаза гидробиоценоза. С хозяйственной точки зрения, все это не может не сказываться на рыбопродуктивности водоемов.

Существующая проблема воздействия генотоксических соединений антропогенного происхождения на факторы живой природы требует принятия определенных мер по защите окружающей среды. Очевидным является тот факт, что контроль генетических последствий загрязнения биосферы может представлять собой только интегральную, комплексную систему, включающую, как минимум, следующие позиции:

1- скрининг химических соединений, поступающих в окружающую среду, с целью выявления мутантов,

2 – оценка уровня мутабельности на высокочувствительных биологических тест-системах,

3 - постоянный мониторинг ситуации на различных уровнях организации биологических систем,

4 – разработка соответствующей нормативно-правовой базы.

В последние десятилетия исследования подобного плана достаточно широко проводятся мировым научным сообществом, при этом главный акцент сделан на поиски высокочувствительных комплексных тест-систем, способных выявлять все типы повреждения наследственных факторов, включая точечные мутации, и реагирующие на малые дозы мутагенов. Необходимо прогнозировать возможные пути попадания генострессирующих веществ в организм, их включение во внутриклеточные метаболические пути, оценивать интегральные показатели от взаимодействия мутагенов, их модификаторов друг с другом и продуктами клеточного обмена.

#### **Список использованной литературы**

1. Амелина В.С., Высоцкая Р.У., Халаман В.В. Исследование взаимовлияния видов в сообществах обрастания Белого моря на биохимическом уровне // Материалы второй научной конференции с участием стран СНГ «Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов», Петрозаводск, Карельский научный центр РАН, 2007, С.14-15
2. Корниенко Г.Г., Бойко Н.Е., Сергеева С.Г., Дехта В.А., Ложичевская Т., Колесникова Л.В. Основные направления физиолого-биохимических и генетических исследований ихтиофауны азово-черноморского бассейна // Вопросы рыболовства, 2008, Т. 9, № 4-36, С. 847–860
3. Марченко Н.В. Пространственно-временная оценка генотоксического воздействия загрязнения вод природных и искусственных водоемов Нижней Волги // автореф. дисс. ... канд. биол. наук, Астрахань, 2007, 25с.
4. Немова Н.Н. Биохимическая индикация состояния рыб // М., Наука, 2004, 215с.
5. Пенкин М.А., Симаков Ю.Г. Воздействие различных мутагенных веществ на политенные хромосомы хирономид // Объединенный научный журнал, 2007, №12, С.76-79
6. Пудова Т.М. Влияние антропогенных факторов на мутагенную активность почв на примере Центральной и Западной Якутии // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук, Якутск, 2011, 20с.

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГЕТИКИ НА ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ БАСЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР

<sup>1</sup> Е.И. Зубкова, <sup>1</sup> Н.И. Багрин, <sup>1</sup> Л.Н. Билецки, <sup>2</sup> И.Д. Тромбицкий,  
<sup>1</sup> Н.Н. Зубкова, <sup>3</sup> Л.А. Тихоненкова

<sup>1</sup>Институт зоологии АН Молдовы, <sup>2</sup>Международная ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS»,  
<sup>3</sup>Приднестровский университет e-mail: elzubcov@mail.ru

**Резюме.** В статье представлены результаты оценки современного экологического состояния экосистем бассейна реки Днестр через призму влияния Днестровского гидроэнергетического комплекса, сооруженного на территории Украины непосредственно на границе с Молдовой, и среднесрочных перспектив развития гидроэнергетики на Днестре и Молдавской ГРЭС на состояние Днестра и Кучурганского водоема-охладителя.

Авторы показывают, что отсутствие бассейнового подхода к использованию водных ресурсов трансграничной реки, как и несоблюдение положений Конвенции по трансграничному сотрудничеству на водотоках и водоемах может привести к экологической катастрофе как для реки Днестр, так и для причерноморских ветландов и самого Черного моря.

**Ключевые слова:** река Днестр, Днестровский гидроэнергетический комплекс, Молдавская ГРЭС, экологическая катастрофа, экологическое состояние.

## ASSESSMENT OF HYDROPOWER IMPACT ON AQUATIC ECOSYSTEMS OF THE DNIESTER RIVER BASIN

<sup>1</sup>E.I.Zubcov, <sup>1</sup>N.I.Bagrin, <sup>1</sup>L.I.Biletski, <sup>2</sup>I.D.Trombitsky, <sup>1</sup>N.N.Zubcov, <sup>3</sup>L.A.Tihonenkova

<sup>1</sup>Institute of Zoology of the Academy of Sciences of Moldova, <sup>2</sup>“Eco-TIRAS” International Association of River Keepers, <sup>3</sup>Pridnestrovian University

1, Academy str., Chisinau, MD 2028, Republic of Moldova

Phone: (+373 22) 737509; e-mail: elzubcov@mail.ru

**Summary.** The article presents the results of the assessment of the current ecological state of the Dniester River Basin ecosystems from the point of view of the impact of the Dnestrovsk hydroenergetic complex, built on the territory of Ukraine directly at the border with Moldova, and middle-term perspectives of the hydropower development on the Dniester. Also, the impact of the Moldovan TPP on the state of the Cuciurgan cooling reservoir is evaluated.

The authors demonstrate that the lack of basin approach in the usage of aquatic resources of this transboundary river, as well as the noncompliance with provisions of the Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes can lead to an ecological catastrophe both for the Dniester River, Black Sea wetlands and Black Sea by itself.

**Key words:** Dniester River, Dnestrovsk hydroenergetic complex, Moldovan TPP, ecological catastrophe, ecological state.

### Введение

Мировой спрос на энергоресурсы до 2035 года увеличится на треть, и для удовлетворения потребностей необходимо в последующие 18-20 лет еженедельно вводить в эксплуатацию электростанцию мощностью 1 ГВ (International Energy Outlook, 2012). Более 60% мирового спроса на электроэнергию покрывается за счет использования ископаемых топлив, 17% - за счет ядерной энергии, 19% - за счет гидроэнергетики, и незначительная часть - за счет обновляющихся источников. В связи с уже очевидными климатическими изменениями на планете и со всевозможными проблемами, обусловленными использованием ископаемого топлива, все чаще энергетики «доказывают», и небезуспешно, важность развития гидроэнергетики, называя ее – «зеленой энергетикой». С некоей долей скептицизма приходится констатировать, что термин «зеленая энергетика» скорее является справедливым, если она касается оценки процессов интенсивного зарастания технологических водных экосистем высшей водной растительностью и «цветением воды», обусловленным интенсивным развитием сине-зеленых водорослей. Ярким примером этих процессов служит состояние экосистем среднего и нижнего участков бассейна реки Днестр, расположенных ниже Днестровского гидроэнергетического комплекса.

Что касается ТЭС, то в большинстве своем они приводят к термофикации водоемов-охладителей и в зависимости от используемого топлива - к загрязнению окружающей среды металлами, соединениями серы, азота и другими дымовыми выбросами, что мы и прослеживаем на примере Кучурганского водоема-охладителя Молдавской ГРЭС.

## Материалы и методы

Материалом для настоящей статьи служат многолетние комплексные исследования состояния экосистем реки Днестр (непосредственно река на участке Наславья-Паланка), Дубоссарское и Кучурганское водохранилища. Образцы воды и гидробионтов отбирали и анализировали в соответствии со стандартами ИСО, адаптированными к национальным требованиям, и классическими методами [SM ISO 9964-1:2013, SM ISO 9964-2:2013, SM SR EN ISO 7980:2012, SM SR ISO 8288:2006 SM SR EN ISO 11885:2012, ISO 8288, 2006,]. Некоторые процессы были смоделированы в условиях лаборатории и непосредственно в реке и водоемах.

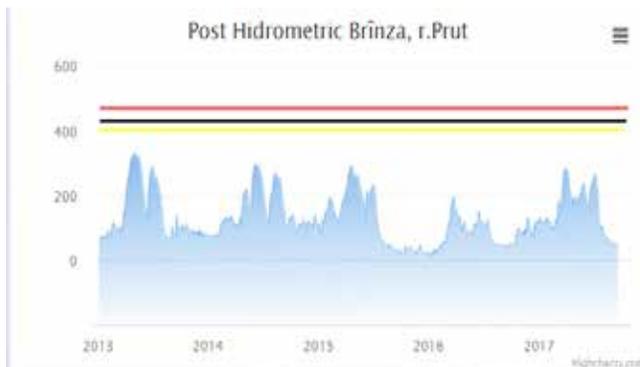
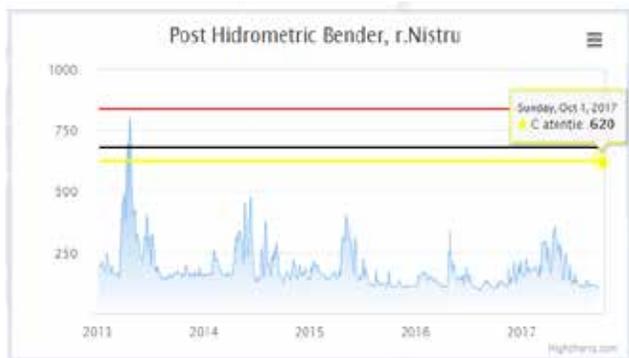
## Результаты и их обсуждения

Несколько слов следует сказать о Днестровском гидроэнергетическом комплексе на Днестре. Он состоит из трех, теперь уже формально самостоятельных энергетических структур, но их функционирование взаимосвязано. Днестровский гидроузел ГЭС-1, с водохранилищем объемом 3 км<sup>3</sup> - это типичная крупная гидроэлектростанция с плотиной высотой более 55 метров, сооруженная в 80-е годы прошлого столетия. Станция построена таким образом, что вода ниже плотины сбрасывается с нижних горизонтов водохранилища, имеющим температуру около 9-10°C, и с пониженным содержанием растворенного кислорода. В этой связи в 20 км ниже ГЭС-1 (выше села Наславча) была сооружена плотина с гидротехническими установками и буферным водохранилищем объемом в 70,0 млн. м<sup>3</sup>. Буферное водохранилище было сооружено для уменьшения негативного воздействия функционирования ГЭС-1 на нижние участки реки Днестр. В нем вода задерживалась, что позволяло ей частично прогреться, насытиться растворенным кислородом. Затем она сбрасывалась в Днестр на территорию Молдовы с минимальными перепадами уровня воды. Но в 90-е годы Украина, без согласования с Молдовой, установила в данной плотине две турбины для выработки дополнительной электроэнергии. Фактически была создана ГЭС-2, тем самым было изменено назначение буферного водохранилища, и уже вода ниже плотины стала поступать с большими внутрисуточными колебаниями стока в зависимости от работы турбин ГЭС-2, вызывая существенные колебания уровня воды в реке.

В начале 2000х-тысячных годов началось восстановление строительства Днестровской гидроаккумулирующей станции (ГАЭС) со своим аккумулирующим водоемом, построенным на правом карстовом берегу реки Днестр [2]. Необходимо подчеркнуть, что только ГЭС-1 и ее водоем соответствуют проектным документам. В настоящее время буферный водоем превращен в технологический водоем ГАЭС, который расширили и углубили и связали с аккумулирующим водоемом ГАЭС несколькими трубопроводами диаметром 8,2 метра. Сегодня работают три турбогенератора ГАЭС (планируется 7 турбин, 4-я устанавливается). Турбины работают в течение 12 часов в сутки. В режиме закачки вода из бывшего буферного водохранилища перебрасывается в аккумулирующее водохранилище ГАЭС со скоростью 220-240 м<sup>3</sup>/с. Таким образом, ГАЭС изымает избыток электроэнергии в сети, вырабатываемой атомными станциями Украины в ночное время. Днем – наоборот, закаченная ранее вода сбрасывается через турбины в буферный водоем для выработки электроэнергии. Часть этой воды поступает в нижний створ реки у с. Наславча [1,2,5].

Для сведения, среднемноголетний расход воды у Наславчи составлял 240-260 м<sup>3</sup>/с. В первой половине 2017г. и в первой половине 2016 г., по материалам украинской стороны, расход воды более 200 м<sup>3</sup>/с был лишь 16 дней (весной в период нереста рыб), 150-200 м<sup>3</sup>/с – 11 дней, 120-130 м<sup>3</sup>/с – 52 дня и - около 100 м<sup>3</sup>/с - 103 дня. При этом холостой попуск (мимо турбин) на протяжении 120 дней был около 0 м<sup>3</sup>/с, 79 дней - 2-54 м<sup>3</sup>/с, и только 1 день - 100 м<sup>3</sup>/с. Это свидетельствует о том, что вода у Наславчи ниже плотины ГЭС-2 не поступает в Днестр постоянно, что не согласуется с проектными документами, согласно которым минимальный постоянный санитарный (или критический) попуск должен быть не менее 75 м<sup>3</sup>/сек, даже в период аномально высокой засухи.

Из изложенного следует, что изменение гидрологического режима, а правильное дефицит поступления воды на территорию Республики Молдова - основополагающая проблема экологического состояния и функционирования экосистемы реки Днестр. Для сравнения приведем данные об уровне воды двух рек Молдовы - Днестра и Прута (рис.1.), дабы исключить климатический фактор, ибо он практически одинаков для бассейнов этих рек, истоки которых находятся на одной и той же горной зоне Карпат, а по температурному режиму и количеству атмосферных осадков бассейн Прута находится в менее благоприятной ситуации.



**Рис.1.** Сравнительный анализ уровня воды в нижнем течении р.Днестр и р.Прут 2013 – 2017 гг. (sursă: [www.meteo.md](http://www.meteo.md))

В результате зарегулирования реки Днестр, в последние годы на среднем и нижнем участках Днестра практически исчезли характерные для реки весенние паводки, необходимые для нормального функционирования речной экосистемы и воспроизводства рыб. А в последние засушливые годы возникли проблемы и с водоснабжением населения питьевой водой из Днестра. Но в это же время был заполнен новый аккумулярующий водоем ГАЭС и созданы запасы в так называемом буферном технологическом водоеме ГЭС-2.

Днестр из горно-равнинной реки превращается в водоем озерного типа со всеми вытекающими последствиями. Периодически в реке практически отсутствует течение, на среднем участке реки появились застойные зоны, полностью покрытые макрофитами, на многих участках река обмелела и оголилось ее дно. Кроме того, изменились физические свойства воды и особенно термический и газовый режимы, прозрачность воды, состав взвешенных веществ [5]. Если ранее среднегодовые величины концентраций взвешенных веществ были равны 70-100 мг/л, а в период весенних половодий – до 250-300 мг/л, то сегодня более чем в 80% случаев их количество в воде реки не превышает 10 мг/л с колебанием в диапазоне 0,8-32 мг/л. При столь низком количестве естественных минеральных взвесей в горно-равнинной реке, каковой является р.Днестр, физико-абсорбционные процессы самоочистки воды сведены к минимуму. Температура воды весной и осенью, как правило, на 5-6°C выше среднемноголетней, а летом – наоборот, ниже. В последние годы на подплотинном трансграничном участке реки Наславча-Атаки температура воды практически варьирует в интервале 11-14°C и не повышается выше 15-16°C, и только в 2017 году в августе при очень низком уровне воды у с. Унгры температура воды достигла 19°C при температуре воздуха 37-38 °C.

Неестественные колебания уровня воды в реке и изменённый температурный режим негативно сказались на размножении рыб - практически исчезли в уловах промыслово-ценные виды рыб. По данным ихтиологов Института зоологии АНМ наблюдается полное вытеснение промыслово-ценных видов ихтиофауны Днестра так называемыми сорными короткоциклическими видами рыб [4].

Русло реки в настоящее время интенсивно зарастает высшей водной растительностью (рис. 2), а уровень воды падает до оголения дна реки (рис. 3). Поступление холодной воды в летнее время и резкие перепады уровня воды приводят к усилению процессов гниения водной растительности и перифитона, что в конечном итоге ведет к вторичному загрязнению воды органическими веществами и понижению количества в ней растворенного кислорода.



**Рис. 2.** Зарастание реки Днестр высшей водной растительностью



**Рис. 3.** Дно реки Днестр, которую можно вброд перейти, с.Унгры

Есть целый ряд индексов процессов вторичного загрязнения и самоочищения рек, определяемых по отношению различных форм органического вещества в воде реки, по биохимическому и химическому окислению органического вещества, по соотношению кислорода и углекислого газа в воде, по интенсивности продукционно-деструкционных процессов, по соотношению растворенных и взвешенных форм миграции металлов и токсических органических веществ, по буферной емкости водной экосистемы. И как мы уже писали, буферная емкость Днестра, отражающая способность реки к самоочищению, сведена к минимуму, вернее она снизилась в десятки раз, а процессы вторичного загрязнения усилились [1,2,5]. И это при том, что количество водопотребления и водоотведения сточных вод в бассейне реки и в целом по Молдове, как и применение пестицидов и других агрохимикатов на водосборной территории, уменьшилось в десятки раз.

Если в 80-е годы прошлого столетия буферная емкость по отношению к металлам реки Днестр была в 1,8-4,5 раз выше таковой в реке Прут, то опыты, проведенные этим летом, показали обратное. О нестабильности функционирования реки Днестр говорит и рост бихроматной окисляемости и отношение углерода к органическому азоту и фосфору.

Главные ионы - это самые стабильные компоненты химического состава воды, но в последние годы вода нижнего Днестра из гидрокарбонатно-кальциевой второго типа ( $Ca_{II}^{Ca}$ ) все чаще переходит в гидрокарбонатно-натриевую второго типа ( $Ca_{II}^{Na}$ ) и гидрокарбонатно-кальциевую третьего типа ( $Ca_{III}^{Ca}$ ). Последнее свидетельствует о том, что уровень воды в среднем и нижнем участках Днестра формируется не за счет воды из верхнего горного участка Днестра, а за счет небольших притоков и подземных вод среднего и нижнего участков, которые в большинстве своем и относятся к водам третьего типа. Это, естественно, сказывается и на подземных водах и притоках Днестра, что при сложившихся климатических изменениях в Причерноморье [4], чревато неблагоприятными последствиями для водного баланса региона в целом.

Несколько выводов о состоянии Кучурганского водоема-охладителя. Его состояние подвержено прямому воздействию теплоэлектростанции. Этот водоем во многом зависит от «продувки водохранилища», состоящей из периодического сброса воды в низовье Днестра и закачки свежей воды из протока Турунчук.

Многолетние исследования показали, что под влиянием выбросов Молдавской ГРЭС при отсутствии надлежащего водообмена, в водоеме-охладителе протекают необратимые процессы загрязнения экосистемы и деградации сообщества гидробионтов.

Дымовые выбросы Молдавской ГРЭС привели к загрязнению экосистемы водоема-охладителя фтором, никелем, молибденом, ванадием, свинцом, кадмием, причем содержание последнего элемента неуклонно растет, что не может не вызывать тревогу экологов.

Выбросы и тепловое воздействие станции, наряду с отсутствием научно-обоснованного водообмена между водоемом-охладителем и протоком Турунчук, привели к увеличению минерализации и жесткости воды. Кроме того, изменилось соотношение главных ионов. Вода из гидрокарбонатно-кальций-магниевого метаморфизировалась в сульфатно-магниевого, а периодически - в сульфатно-хлоридную, магний-натриевую воду второго-третьего типа – непригодную для ирригации.

Практически по всей акватории водоема обнаруживается сероводород.

### Выводы

Функционирование и дальнейшее расширение Днестровского гидроэнергетического комплекса приведет к катастрофическим изменениям в экосистеме реки Днестр, к деградации Днестровских плавней, где расположены водно-болотные угодья международного значения, и отразится на состоянии Днестровского лимана и самого Черного моря, о чем ранее предупреждали при экспертизе строительства ГАЭС ученые Украины и России.

Крайне важны согласования величины попусков воды в средний и нижний Днестр для обеспечения нормального функционирования нижележащих экосистем и сохранения реки, особенно в условиях прогрессирующего изменения климата в Северном Причерноморье.

Полным крахом для экосистем Днестра может стать строительство планируемого каскада из шести ГАЭС на верхнем участке реки. Проблемы охраны и рационального использования водных и биологических ресурсов бассейна реки Днестр зависят в первую очередь от согласованности природопользования со стороны Молдовы и Украины на основе лучших мировых практик (Водная конвенция ЕЭК ООН, Водная рамочная директива ЕС).

Так как Кучурганский водоем - это трансграничный водный объект, то его экологическое состояние зависит от планомерных природоохранительных мер, реализуемых обеими странами и основанных на результатах постоянного комплексного мониторинга и проведения соответствующего водообмена в водоеме-охладителе. В свою очередь, водообмен возможен лишь при достаточном уровне воды в самой реке Днестр.

**Благодарность: работа выполнена в рамках институциональных проектов Института зоологии АН Молдовы 11.817.08.15А и 15.817.02.27А**

#### **Список использованной литературы**

1. Зубкова, Е.И.; Багрин, Н.И.; Тромбицкий, И.Д.; Бородин, Н.Н. Проблемы трансграничного сотрудничества по управлению бассейном Днестра. *Рыбоводство и рыбное хозяйство*. Ежемесячный научно-практический журнал, №3 (135), 2017, с.5-12. ISSN 2074-5990.
2. Зубков Е. *Влияние гидростроительства на экологическое состояние реки Днестр* // Akademos, Revistă de Știință, inovare, cultură și artă, Nr.2-3 (7), 2007, p.23-29. ISSN: 1857-0461
3. Коробов Р., Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата: Молдавская часть бассейна Днестра. Кишинев: Eco-TIRAS, 2014. 336 с. ISBN 978-9975-66-397-7.
4. Bulat Dm. Ihtiofauna Republicii Moldova: amenințări, tendințe și recomandări de reabilitate. Monografie. Chișinău: S.n., 2017. 343 p. ISBN 978-9975-89-070-0.
5. Zubcov, E.; Jurminscaia, O.; Bagrin, N.; Borodin, N.; Andreev, N. Dinamica parametrilor fizico-chimici în apele fluviului Nistru. *Akademos*, Nr.1 (44), 2017, p. 48-53. ISSN 1857-0461.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

**И.И. Игнатъев**

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко  
ул. 25-го Октября 128, г. Тирасполь 3300, Приднестровье  
тел. (+373777) 74360, E-Mail: ecospectrum@gmail.com*

**Summary.** The article gives a brief assessment of the state of Transnistria's water resources. Factors affecting the qualitative and quantitative characteristics of surface and groundwater are analyzed. An assessment is given of the current state of the water supply and drainage systems in the region, as well as the structure of water consumption and wastewater discharge. The main sources of water pollution are listed in the article.

Основной водных ресурсов Приднестровья являются река Днестр, с её притоками, и подземными водами. Днестр - главная река региона, длина которой в пределах Приднестровья составляет 425 км. Малые реки региона: Каменка (среднегодовой расход воды 0,77 м<sup>3</sup>/сек.), Белочи (0,55 м<sup>3</sup>/сек.), Молокиш (0,25 м<sup>3</sup>/сек.), Рыбница (0,11 м<sup>3</sup>/сек.), Ягорлык (0,76 м<sup>3</sup>/сек.) являются притоками Днестра. Внутренние водоёмы и водотоки относятся к объектам комплексного назначения, которые обеспечивают потребности энергетики и водного транспорта, промышленности и сельского хозяйства, являются источниками питьевого водоснабжения, используются в целях рыбоводства и отдыха.

В настоящий момент, к основным социально-экологическим проблемам бассейна Днестра можно отнести:

- *Разрушительное действие воды: катастрофические паводки, водная эрозия, берегоразрушение.*
- *Неудовлетворительное качество воды, в том числе в местах расположения питьевых водозаборов и рекреационных зонах.*
- *Неудовлетворительное санитарно-экологическое и гидрологическое состояние малых рек бассейна.*
- *Истощение и дефицит водных ресурсов бассейна.*
- *Эвтрофикация.*
- *Уменьшение биологического разнообразия водных экосистем бассейна.*
- *Уменьшение гидробиологических ресурсов.*

Основными причинами истощения водных ресурсов региона, можно считать:

- **Физико-географические особенности региона:**
- *слаборазвитая гидрографическая сеть;*
- *особенности рельефа местности;*
- *климатические условия.*
- *небольшой среднегодовой уровень атмосферных осадков (400–450 мм).*
- **Антропогенное воздействие:**
- *высокая зарегулированность реки Днестр;*
- *безвозвратное водопотребление;*
- *низкая облесённость;*
- *осушение поймы и распаханность водосборов.*

Контроль над качеством воды в открытых водоёмах и реке Днестр, в основном, обеспечивается региональными центрами гигиены и эпидемиологии. Гидрологический мониторинг поверхностных вод в регионе проводит метеорологическая служба Приднестровья. С августа 2008 года действует приказ Министра здравоохранения и социальной защиты Приднестровья «О введении мониторинга качества воды р. Днестр на территории Приднестровья», в соответствии с которым разработана и осуществляется программа санитарно-гигиенического мониторинга качества воды реки Днестр.

Оценка качественных характеристик вод Днестра позволяет отнести их к III классу загрязнённости (умеренно-загрязнённые воды), а малые реки и ручьи к IV (грязная) и V (очень грязная). Основными загрязняющими веществами для реки Днестра являются: биогенные вещества (фосфаты; нитриты; аммонийный азот); фенолы; нефтепродукты; СПАВы. Устойчиво высокими остаются концентрации соединений меди. Достаточно высоким остаётся и микробиологическое загрязнение реки. За последние годы наблюдается тенденция к улучшению качества воды, за счёт снижения уровня минерализации, концентрации нитритов, фосфатов и гумусных субстанций. Вместе с тем, уменьшение водности реки и увеличение среднегодовых температур неизбежно усилит процессы эвтрофирования как реки Днестр, так и его притоков.

Прежде всего, это связано с изменениями в структуре водного баланса [1]. Существенно уменьшились заборы воды из поверхностных и подземных водных объектов, с 1357,8 млн. м<sup>3</sup> (1995) до 882,5 млн. м<sup>3</sup> (1998). За 2014 год общий объём забора воды в Приднестровье составил 778 млн. м<sup>3</sup> (в 2013 году – 660 млн. м<sup>3</sup>), в том числе из подземных источников – 38,3 млн. м<sup>3</sup> (2013 год – 40,9 млн. м<sup>3</sup>), из поверхностных источников – 739,7 млн. м<sup>3</sup> (2013 год – 619 млн. м<sup>3</sup>). Для хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых целей было использовано 28,9 млн. м<sup>3</sup>, промышленность – 718 млн. м<sup>3</sup>, орошение – 17 млн. м<sup>3</sup> (2013 – 7 млн. м<sup>3</sup>). Из общего объёма забора воды из поверхностных источников 97,9% приходится на ЗАО «МГРЭС».

Основным источником питьевого и бытового водоснабжения в Приднестровье служат подземные воды (90-99%). Водоснабжение на территории региона сегодня обеспечивают около 600 артезианских скважин и более 2500 действующих колодцев. Более 95% скважин были построены в 60-80е годы и около 30% из них не соответствуют санитарным нормам, в том числе и по качеству воды. Часть артезианских скважин, в основном сельских и ведомственных, заброшено или находится в аварийном состоянии. В настоящее время в Приднестровье реализуется программа по тампонированию неиспользуемых скважин.

Централизованным водоснабжением и канализацией в городах Тирасполе и Бендеры охвачено 98% населения. В городах Рыбница, Каменка, Дубоссары, Григориополь и Слободзея эти показатели соответственно – 65-80% и 35-20%. Среди сельских населенных пунктов 66 (45%) - имеют водопровод, 28 (19%) - канализацию. На 01.01.2000 г. доля квартир (домов), оснащенных водопроводом достигла 57,4%, канализацией - 54,1%. Следует отметить значительные потери воды (35-40%) во внешних сетях, при транспортировке от водозаборов до водопотребителей. Так в 2014 году потери воды составили – 14,6 млн. м<sup>3</sup> (38,1% от общего забора из скважин), что более чем на 5% больше чем в 2013 году (13,5 млн. м<sup>3</sup> или 33%). Наибольшие потери отмечены в 2014 г. в Бендерах (46,3%), г. Дубоссары и р-н (35,5%), г. Слободзея и р-н (26,4%), г. Каменка и р-н (25%) и г. Днестровск – 20,4%. Основными причинами таких потерь являются высокая степень изношенности водоразводящих сетей и запорных арматур (50-80%), отсутствие инвестиций, а также неэффективное управление водными ресурсами со стороны УВКХ.

За лабораторный контроль качества воды в системах питьевого водоснабжения отвечают городские и районные управления ГУП «Водоснабжение и водоотведение» и жилищно-коммунального (ПУЖКХ) хозяйства, совместно с региональными центрами гигиены и эпидемиологии. Качество воды в системах централизованного водоснабжения, в основном, соответствует ГОСТу. Отклонения наблюдаются лишь по таким показателям, как жёсткость воды, концентрация соединений железа и сероводорода. Общая жёсткость составляет 10 моль/дм<sup>3</sup> и более (при N до 7); железо 1,0 мг/дм<sup>3</sup> (при N - 0,3); природный аммиак 0,13-0,2 мг/л и сероводород (N - 0). Такая вода требует дополнительной очистки от железа, снижения повышенной жёсткости, природного аммиака и сероводорода. Качество подаваемой питьевой воды поддерживается, в основном, за счет использования в качестве дезинфектанта жидкого хлора, вносимого в резервуары перед подачей воды в водопроводную сеть.

Особую обеспокоенность внушает качество воды в ведомственных и сельских водопроводах, шахтных колодцах и родниках. Большинство из них, по своим химическим и микробиологическим характеристикам не соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям. Сельское централизованное водоснабжение и канализация, которое функционировало в советское время практически разрушено. Села отчасти перешли на колодезное водоснабжение, и только отдельные объекты имеют свои скважины и пользуются подземным водоснабжением без системы обеззараживания. Работа локальных очистных сооружений в сельской местности практически сведена к механической очистке.

В 2014 году оборотное и возвратное водопотребление составило 90428,2 тыс. м<sup>3</sup>, что на 53% больше чем в 2013 году (59014 тыс. м<sup>3</sup>). Основными лидерами по оборотному и возвратному водопотреблению

являются г. Рыбница и Рыбницкий район: в 2014 году – 74231,2 тыс. м<sup>3</sup>, что на 80% больше чем в 2013 году (в 2013 – 41205,8 м<sup>3</sup>). Основным предприятием, использующим схемы оборотного и возвратного водопотребления, является ОАО «ММЗ». В 2014 году – 68160,8 тыс. м<sup>3</sup> [1].

В 2014 год общий объём сброшенных сточных вод в водные объекты составил 25,02 млн. м<sup>3</sup> (2013 – 27 млн. м<sup>3</sup>). Нормативно-очищенные – 20 млн. м<sup>3</sup> (79,9%), в 2013 – 22,1 млн. м<sup>3</sup> (81,8%). Недостаточно-очищенные – 1,2 млн. м<sup>3</sup> (4,7%), в 2013 – 1 млн. м<sup>3</sup> (3,7%). Без очистки в накопители – 0,2 млн. м<sup>3</sup> (0,8%), в 2013 – 0,3 млн. м<sup>3</sup> (1,1%). Основной объём сточных вод приходится на объекты ЖКХ – 91%, на промышленность – 7%, на сельское хозяйство – 2%. Вместе с тем, по мере выхода экономики Приднестровья из кризиса увеличится и загрязнение Днестра промышленными стоками.

Из построенных в советское время 44 очистных сооружений эксплуатируются 17 комплексов, из которых 11 обеспечивают нормативную очистку и 6 с ненормативной очисткой сточных вод. Ненормативная очистка сточных вод осуществляется на очистных сооружениях городов Дубоссары, Слободзея и Первомайск. Ухудшается качество очистки в г. Григориополь и г. Каменка. На 91 предприятии региона имеются локальные очистные сооружения по предварительной очистке сточных вод. Из них эксплуатируются 78 сооружений. По Тирасполю в 2014 было зарегистрировано 2667 аварий канализационных сетей. В г. Бендеры износ канализационных сетей достигает 80%.

Продолжают ухудшаться санитарно-гигиенические показатели воды реки Днестр в местах массового отдыха населения. Как показывают результаты лабораторных исследований проб воды в зонах рекреации, в более чем 50% проб обнаруживается патогенная микрофлора, в т. ч. в летнее время вибрион группы «Хейберга» (предвестник холерного вибриона). Это тем более актуально в связи с тем, что вода из р. Днестр используется как для орошения полей, так и для хозяйственно-бытовых целей (г. Рыбница).

Основными источниками антропогенного загрязнения водных ресурсов являются:

- Сброс недостаточно очищенных и неочищенных стоков вследствие отсутствия или снижения эффективности работы очистных сооружений.
- Отсутствие очистных сооружений на многих ливневых канализациях.
- Отсутствие должного контроля со стороны служб УВКХ за качеством сброса сточных вод промышленными предприятиями в коллектор.
- Смыв агрохимикатов, пестицидов и других загрязняющих веществ с полей, территории складов и животноводческих комплексов, стихийных мусорных свалок.
- Нарушение правил эксплуатации водоохраных и санитарных зон.

#### Список использованной литературы

1. Экологическая обстановка в ПМР в 2014 году. Аналитическая записка. Государственная служба статистики ПМР. Тирасполь, 2015 год.- с.4

## ДОПОЛНЕНИЯ К ФЛОРЕ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК»

**Т.Д. Изверская, В.С. Гендов, О.В. Ионица**

*ГУ «Государственный заповедник «Ягорлык»*

*с. Гоян, 4328, Дубоссарский р-он, Приднестровье*

*Ботанический сад (институт) АН Молдовы*

*Ул. Пэдурий 18, Кишинёв 2002*

*Тел. (+373 22) 55-04-43; e-mail: gradinobotanica@moldnet.md*

**Summary.** During the period 2015-2017, the flora of the vascular plants of the Yagorlyk State Reserve was supplemented by 26 species from 16 families and 22 genera. As of 2017, the flora includes 816 species from 393 genera and 96 families.

### Введение

Одной из основных задач научной работы заповедника является инвентаризация флоры, поскольку, надо знать, что следует охранять. Для разработки конкретных мер по сохранению необходима констатация всего видового разнообразия, особенно редких видов растений, численности и состояния их популяций, приуроченности к биотопам, экологических особенностей и распространения по заповедной территории и региону.

Флористический состав территории изучается на протяжении ряда лет ботаниками Кишинёвского и Тираспольского госуниверситетов, Ботанического сада АН Республики Молдова, ГУ «Государственного

заповедника «Ягорлык». В настоящее время, с учетом новых данных, для заповедника «Ягорлык» выявлено 816 видов сосудистых растений. Новые для территории виды выявлены в ходе полевых обследований, проводимых на территории заповедника, а также при выполнении критической обработки отдельных таксономических групп сосудистых растений. В результате выявлены новые для территории виды, ранее не приводившихся для флоры заповедника «Ягорлык».

### Объект и методы исследования

На протяжении вегетационного периода маршрутным методом [4] постоянно проводятся обследование общего флористического состава и распространения отдельных видов по территории заповедника. Для трудно тестируемых в полевых условиях видов собран гербарный материал, проведена камеральная обработка материала и идентификация гербарных образцов. При определении растений был использован классический сравнительно-морфологический метод. Определение материала проведено по флористическим сводкам [1, 7, 10, 11]. Правильность определений выверена в справочном гербарии Ботанического сада АН Молдовы.

В 2015-2017 годах выявлены местонахождения 11 новых видов сосудистых растений для заповедника. Латинские названия приведены в соответствии со сводкой С.К. Черепанова [13].

Для редких видов указаны категории редкости, установленные в соответствии с критериями МСОП [22, 23].

### Результаты исследований и их обсуждение

По данным многолетних исследований [2, 3, 6, 8, 9, 14, 15, 16, 20] во флоре заповедника «Ягорлык» ранее было выявлено 790 видов сосудистых растений из 378 родов и 88 семейств. В 2015-2017 годах в заповеднике выявлено 11 видов, не указанных ранее для территории видов (*Geranium robertianum* L., *Leopoldia comosa* (L.) Parl., *Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray, *Persicaria hydropiper* (L.) Spach, *Pilosella flagellaris* (Willd.) Arv.-Touv., *Pilosella glaucescens* (Bess.) Sojak, *Pilosella praealta* (Vill. ex Gochn.) F. Schultz et Sch. Bip., *Scorzonera taurica* Bieb., *Thesium brachyphyllum* Bois., *Thesium caespitans* (Ledeb.) Tzvel. и *Trigonella monspeliaca* L.) и 15 видов известных ранее редких и довольно обычных, но пропущенных в предыдущих публикациях. Таким образом в настоящее время на территории заповедника «Ягорлык» зафиксировано 816 видов сосудистых растений из 393 родов и 96 семейств. Впервые для флоры Левобережного Приднестровья приведены 7 видов (*Centaurea salonitana* Vis., *Pilosella flagellaris*, *Pilosella glaucescens*, *Pilosella praealta*, *Scorzonera taurica*, *Thesium brachyphyllum*, *Thesium caespitans*).

Для вновь обнаруженных на территории заповедника видов приведены основные таксономические и эколого-географические данные: латинское, русское и молдавское [24] название растения, принадлежность к семейству, биоморфа, время цветения, стациальная группа, фитоценотическая приуроченность и распространение в заповеднике «Ягорлык», географический элемент и общий ареал.

### Виды, впервые приводимые для территории заповедника

#### 1. *Geranium robertianum* L. – Герань Роберта. – *Geraniu Robert*.

Сем. *Geraniaceae*. – Гераниевые. – Geraniacee.

Факультативный двулетник, терофит-терогемикриптофит. Цветет и плодоносит в мае-сентябре. Лесной мезофит, в заповеднике встречается довольно редко в затененных местах среди густых кустарников, очень редко выходит на открытые известняковые глыбы, где растет в мелких трещинах и обнажениях известняков при обилии 1. Западноевропейский вид, общий ареал занимает всю Европу, включая Средиземноморье и Крым, Малую и Среднюю Азию, Кавказ, Иран, Западную Сибирь (Алтай) [10].

#### 2. *Leopoldia comosa* (L.) Parl. (= *Leopoldia tubiflora* (Steven) Juz., *Muscari comosum* (L.) Mill.). – Леопольдия хохолковая. – *Leopoldie comatã*.

Сем. *Hyacinthaceae*. – Гиацинтовые. – Hyacinthacee.

Травянистый многолетник, луковичный геофит. Цветет в мае-июле. Степной ксеромезофит. В заповеднике встречается крайне редко, растет единичными экземплярами при обилии 1 в составе травостоя луговых степей. Европейско-переднеазиатский вид, общая территория распространения охватывает Атлантическую, Среднюю и западную часть Восточной Евопы, Крым, Средиземноморье, Малую Азию, Иран [11]

#### 3. *Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray (= *Polygonum amphibium* L.). – Горец земноводный. – *Puricioasa amfibiie*.

Сем. *Polygonaceae*. – Гречиховые. – Poligonacee.

Земноводный длиннокорневищный травянистый многолетник, встречающийся в виде водной и наземной формы, гемикриптофит. Цветет в мае-августе, плодоносит в июне-сентябре. Водный/водно-болотный гидрофит/гигрофит. В заповеднике встречается довольно редко на мелководьях Ягорлыкской заводи

в урочище «Балта». Образует мелкие группы. Циркумпольный вид, распространен в Евразии и Северной Америке [10].

4. *Persicaria hydropiper* (L.) Spach (= *Polygonum hydropiper* L.). – **Горец перичный, Водяной перец.** – **Puricioasă bălții.**

Сем. *Polygonaceae*. – Гречиховые. – Polygonaceae.

Однолетник, терофит. Ядовит. Цветет с июня до сентября, плодоносит с июля. Растет довольно редко по заболоченным берегам Ягорлыкской заводи в урочище «Балта» и «Литвино». Образует мелкие группы при обилии 1. Евроазиатский вид. Общий ареал охватывает всю Евразию. Занесен в Северную Америку и другие внутротропические страны [10].

5. *Pilosella flagellaris* (Willd.) Arv.-Touv. (= *Hieracium flagellare* Willd.). – **Ястребиночка плетевая.** – **Vulturică flagelară.**

Сем. *Asteraceae*. – Сложноцветные (Астровые). – Asteraceae.

Столонообразующий травянистый многолетник, гемикриптофит. Цветет и плодоносит в июне-июле. Степно-луговой ксеромезофит, обнаружен в урочище «Литвино» на известняковых щебнистых склонах, спускающихся к Ягорлыкской заводи, в составе петрофитных вариантов луговых степей, среди кустарников. Растет мелкими группами при обилии 1. В Левобережном Приднестровье это его единственное местонахождение. Вид европейский, общий ареал охватывает Скандинавию (Финляндия), Среднюю и Восточную Европу [11].

В Республике Молдова вид редкий, категория редкости – уязвимый (Vulnerable – VU D2). *Предлагаемые меры по сохранению*: включение в список охраняемых государством видов, выявление новых мест произрастания и их охрана, мониторинг состояния популяций, сохранение вида *ex-situ*.

6. *Pilosella glaucescens* (Bess.) Sojak (= *Hieracium glaucescens* Bess., *H. praealtum* Vill. ex Gochnat subsp. *thaumasium* (Peter) P.D. Sell). – **Ястребиночка сизоватая.** – **Vulturică glaucescentă.**

Сем. *Asteraceae*. – Сложноцветные (Астровые). – Asteraceae.

Кистекорневой травянистый многолетник, гемикриптофит. Цветет и плодоносит в июне-июле. Лугово-степной ксерофит. В 2016 году в заповеднике обнаружена единственная в Левобережном Приднестровье малочисленная популяция вида, произрастающая в урочище «Литвино» на каменистых склонах. Растет мелкими группами ии одиночно при обилии 1. Восточносредиземноморско-паннонско-понтический вид, ареал которого охватывает восточную часть Средиземноморья, Малую Азию, Среднюю и южную часть Восточной Европы [11].

В Республике Молдова вид редкий, категория редкости – Находится под угрозой NT B2ab(iii, iv)D2. *Предлагаемые меры по сохранению*: выявление новых мест произрастания и их охрана, мониторинг состояния популяций, сохранение вида *ex-situ*.

7. *Pilosella praealta* (Vill. ex Gochn.) F. Schultz et Sch. Bip. (= *Hieracium praealtum* Vill. ex Gochn., *H. praealtum* subsp. *praealtum* P.D. Sell a. C. West). – **Ястребиночка превысокая.** – **Vulturică preaînaltă.**

Сем. *Asteraceae*. – Сложноцветные (Астровые). – Asteraceae.

Кистекорневой травянистый многолетник, гемикриптофит. Цветет и плодоносит в июне-июле. Степно-луговой ксеромезофит. В заповеднике приурочен к степным сообществам на известняковых склонах. Растет мелкими группами при обилии 1. Европейско-Средиземноморский вид, распространенный в Средиземноморье, Средней и южной части Восточной Европы [11].

8. *Scorzonera taurica* Vieb. – (= *S. hispanica* auct. non L.). – **Козелец крымский.** – **Lăptiuică-de-Crimeea.**

Сем. *Asteraceae*. – Сложноцветные (Астровые). – Asteraceae.

Стержнекорневой травянистый многолетник, гемикриптофит. Цветет и плодоносит в мае-июне. Лугово-степной ксеромезофит. В заповеднике приурочен к степным сообществам на известняковых склонах и щебнистым мелкоземистым участкам. Растет мелкими группами при обилии 1. Средиземноморско-Паннонско-Сарматский вид, распространен в Средиземноморье, на юго-востоке Средней и юге Восточной Европы, горах Крыма, Малой и северной части Средней Азии, Кавказе, юге Западной Сибири [11].

9. *Thesium brachyphyllum* Bois. – **Ленец коротколистный.** – **Măciulie brahifilă.**

Сем. *Santalaceae*. – Санталовые. – Santalaceae.

Двулетник или травянистый многолетник, терогемикриптофит или гемикриптофит. Цветет в апреле-июне. Степной мезоксерофит. В заповеднике встречается не часто, но во всех урочищах, на открытых мелкоземистых и щебнистых участках известняковых склонов, а также в составе петрофитных вариантов луговых степей. Растет одиночно или мелкими группами по 3-4 экземпляра. Восточносредиземноморский

с иррадиациями вид, общее распространение которого охватывает восточную часть Средиземноморья, Малую Азию (Турция), Крым, Иран [10].

10. *Thesium caespitans* (Ledeb.) Tzvel. (= *Thesium ramosum* Hayne var. *caespitans* Ledeb., *Th. dollineri* Murb. subsp. *simplex* (Velen.) Stojan. et Stef., *Th. simplex* Velen., *Th. dollineri* auct. non Murb., *Th. procumbens* auct. non С.А. Mey.). – **Ленец дернистый. – Măciulie cespitantă.**

Сем. *Santalaceae*. – Санталовые. – Santalaceae.

Стержнекорневой травянистый многолетник, гемикриптофит. Цветет в апреле-июле. Петрофитный ксерофит. В заповеднике встречается не часто, во всех урочищах, на открытых щебнистых участках известняковых склонов, а также в составе каменистых и луговых степей. Растет мелкими группами по 3-4 экземпляра. Паннонско-Понтичско-Балканский вид, общий ареал которого охватывает Балканский полуостров, Среднюю и юго-западную часть Восточной Европы [10].

11. *Trigonella monspeliaca* L. – **Пажитник монпельевский. – Molotru pitic.**

Сем. *Fabaceae*. – Бобовые. – Fabaceae.

Однолетник, терофит. Цветет и плодоносит в мае-июне. Степной ксерофит. В заповеднике встречается крайне редко, известен только из урочища «Литвино», где растет единичными экземплярами в трещинах крупных известняков при обилии 1. Средиземноморско-Понтичско-Сарматский вид. Общая территория распространения охватывает Средиземноморье, южную часть Восточной Европы, Крым, Кавказ, Малую и Среднюю Азию, Иран [11].

### **Виды, известные для заповедника «Ягорлык», но пропущенные в предыдущих публикациях**

1. *Acer negundo* L. (= *Acer fauriei* H. Lévl. & Vaniot, *Negundo aceroides* Moench). – **Клен ясенелистный, к. американский, Негундо. – Arțar negru.**

Сем. *Aceraceae*. – Кленовые. – Aceraceae.

Листопадное дерево высотой до 25 м, реже кустарник, фанерофит. Цветет в мае, плодоносит в июне-августе. Рудеральный ксеромезофит. В заповеднике «Ягорлык» встречается не часто, однако отмечено активное расселение по территории, в лесопосадках, по берегам Ягорлыкской заводи, изредка выходит на остепненные участки известняковых склонов. Полностью натурализовался, легко расселяется самосевом. В настоящее время (по данным лесоустройства 2007 года) занимаемая им площадь составляет 2,1 га (0,33% площади земельных угодий заповедника)<sup>1</sup> [3]. Адвентивный вид. Родина – Северная Америка (восточные штаты, восточные склоны Скалистых гор и гор Утахо, Новой Мексики и восточной Аризоны) [10].

2. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle – **Айлант высочайший. – Cenușer înalt.**

Сем. *Simaroubaceae*. – Симарубовые. – Simarubaceae.

Листопадное дерево 5-20 м высотой, фанерофит. Цветет в июле-августе, плодоносит в августе-сентябре. Декоративный интродуцент. Амфитолерантный натурализовавшийся вид. В заповеднике встречается не часто, но во всех урочищах. Из-за своей способности к образованию корневых отпрысков и тому, что из-за его специфического запаха у него нет природных врагов, образует густые заросли, пока небольшие по площади, и вытесняет местные виды. Занимаемая им площадь составляет 4,3 га (0,67% площади земельных угодий заповедника) [3]. В регионе вид адвентивный, активно натурализуется. Родина Юго-Восточная Азия (Китай) [10].

3. *Amorpha fruticosa* L. – **Аморфа кустарниковая. – Salcâm mic, S. pitic, Amorfă.**

Сем. *Fabaceae*. – Бобовые. – Fabaceae.

Кустарник высотой 1-2 м, микрофанерофит. Цветет в мае-июне, плодоносит в июле. Декоративный интродуцент, используемый в озеленении, мезоксерофит. В заповеднике сохранилась плантация площадью 0,1 га [3]; изредка как примесь встречается в посадках акации белой. Адвентивный вид. Родина – Северная Америка. Культивируется в умеренно-теплых регионах, изредка дичает [10].

4. *Armeniaca vulgaris* Lam. (= *Amygdalus armeniaca* (L.) Dumort., *Armeniaca armeniaca* (L.) Huth, *Prunus armeniaca* L.). – **Абрикос обыкновенный. – Cais, Zarzăr.**

Сем. *Rosaceae*. – Розовые. – Rosaceae.

Листопадное дерево высотой до 25 м, фанерофит. Цветет в апреле, плодоносит в июне-июле. Культивируемый амфитолерантный натурализовавшийся вид. В заповеднике в прошлые годы создана плантация площадью 0,7 га (0,1% площади земельных угодий заповедника) [3]. За ее пределами встречается во всех урочищах в искусственных посадках, на открытых каменистых склонах. Встречается редко, единичными

<sup>1</sup> Общая площадь заповедника составляет 863 га, в том числе 639,7 га земельных угодий. Интродуцентами занято 439,4 га площади земельных угодий заповедника.

экземплярами. Вид-интродуцент, выходит из культуры, естественный ареал охватывает Среднюю Азию (Западный и Восточный Тянь-Шань) и Китай (от Восточного Тибета до Пекинских гор) [10].

5. *Betula pendula* Roth (= *Betula alba* L., *B. verrucosa* Ehrh., *B. platyphylloides* V. Vassil., *B. microlepis* Ig. Vassil., *B. talassica* Poljak.). – **Береза поникающая, б. плакучая, б. бородавчатая.** – **Mesteacăn pendulat.**

Сем. *Betulaceae*. – Березовые. – Betulacee.

Листопадное дерево высотой 6-12 м, фанерофит. Цветет в апреле-мае, плодоносит в мае-июне. Лесной мезофит. В заповеднике создана плантация площадью 0,3 га (0,04% площади земельных угодий заповедника) [3]. Евразийский вид. Общий ареал включает Европу (лесная и лесостепная области), Крым, Малую Азию, Кавказ, северную часть Казахстана, Западный Тянь-Шань, Западную и Восточную Сибирь (кроме северных районов), Дальний Восток, Монголию, Китай, Корею, Японию [10].

6. *Centaurea saloniata* Vis. (= *Colymbada saloniata* (Vis.) Holub.). – **Василек салоницкий.** – **Albăstriță saloniană.**

Сем. *Asteraceae*. – Сложноцветные (Астровые). – Asteracee.

Стержнекорневая травянистый многолетник, гемикриптофит. Цветет и плодоносит в июне-августе. Каменисто-степной ксерофит. В заповеднике произрастает единственная в регионе популяция вида. Встречается в урочище «Литвино» в сообществе луговой степи на опушке фрагмента субаридной дубравы из дуба пушистого. Понтийско-балканский вид, распространенный на юго-востоке Средней Европы, Балканском п-ове, Кавказе [11].

В Республике Молдова вид редкий, категория редкости – критически угрожаемый (Critically Endangered – CR A4c; B2ab(iii)). Включен в Красную книгу Республики Молдова [19]. *Предлагаемые меры по сохранению*: включение в список охраняемых государством видов, выявление новых мест произрастания и их охрана, мониторинг состояния популяций, сохранение вида *ex-situ*.

7. *Elaeagnus angustifolia* L. (*Elaeagnus hortensis* Bieb., *Elaeagnus hortensis* ssp. *moorcroftii* (Wall. ex Schldl.) Servetaz, *Elaeagnus moorcroftii* Wall. ex Schldl.). – **Лох узколистный, Джидя.** – **Sălcioară mirositoare.**

Сем. *Elaeagnaceae*. – Лоховые. – Eleagnacee.

Листопадный кустарник или невысокое дерево до 6 м высотой, фанерофит. Цветет в мае, начинает плодоносить с июня. Пустынно-степной ксерофит. В заповеднике встречается довольно часто, во всех урочищах. Растет мелкими группами при обилии 1-2. Общая занимаемая видом площадь составляет 4,7 га (0,73% площади земельных угодий заповедника) [3]. Отмечено активное расселение. Средиземноморско-центральноазиатский вид. Адвентивный натурализовавшийся вид. В диком виде растет на Кавказе (Восточное и Южное Закавказье), в Средней Азии, Средиземноморье, Малой Азии, Иране, Китае, Гималаях. На юге России, в Молдавии и Украине вид был интродуцирован и на данной территории является адвентивным и вторично одичавшим [10].

8. *Gleditsia triacanthos* L. – **Гледичия трёхколючковая.** – **Glădiță, Plătică.**

Сем. *Fabaceae*. – Бобовые. – Fabacee.

Листопадное дерево до 25 м высотой, фанерофит. Цветет в мае-июне, плодоносит в августе. Декоративный интродуцент, используемый в озеленении, ксерофит. В заповеднике сохранилась плантация площадью 0,6 га (0,09% площади земельных угодий заповедника) [3]; изредка как примесь встречается в посадках акации белой. Адвентивный вид. Родина – Восток Северной Америки. Культивируется в Южной Европе, Крыму, на Кавказе, изредка дичает [11].

9. *Juglans regia* L. – **Орех грецкий.** – **Nuc.**

Сем. *Juglandaceae*. – Ореховые. – Juglandacee.

Листопадное дерево до 30-35 м высотой, фанерофит. Цветет в апреле-мае, плодоносит в августе-сентябре (начале октября). Декоративный дичающий интродуцент, мезофит. На территории заповедника, еще до его организации, были созданы плантации орехоплодных и плодовых культур, площадью 39,8 га (4,6% территории), среди которых преобладает орех грецкий – 25,6 га (4% площади земельных угодий заповедника) [3]. За пределами плантаций встречается единичными экземплярами. Средиземноморско-среднеазиатский с иррадиациями вид, естественно распространенный на Балканском полуострове, Малой Азии, Иране, Афганистане, горах Средней Азии, в Юго-Восточном Китае. Среднеазиатские ореховые леса крупнейшие в мире, около половины их приурочено к Памиро-Алтаю [10].

10. *Morus alba* L. (= *Morus indica* L., *M. tatarica* L., *M. italica* Poir., *M. taurica* Bieb., *M. pumila* Balb., *M. heterophylla* Loud., *M. tortuosa* Audib., *M. venosa* Delile). – **Шелковица белая.** – **Dud alb.**

Сем. *Moraceae*. – Тутовые. – Moracee.

Листопадное двудомное с млечным соком дерево или кустарник 4-15 м высотой. Цветет в мае-июне, плодоносит в июне-августе. Декоративный интродуцент, мезофит. В заповеднике встречается не часто, растет единичными экземплярами. Адвентивный вид. Родина – Китай. Разводится в культуре и дичает. Древняя культура Индии и Китая, известна за 2700 лет до нашей эры [10].

11. *Nymphaea alba* L. (= *Nymphaea minoriflora* (Simonk.) Wissjul., *Castalia minoriflora* Simonk.). – **Кувшинка белая. – Nimfă albă.**

Сем. *Nymphaeaceae*. – Кувшинковые. – Nimfeacee.

Длиннокорневищный травянистый многолетник, гемикриптофит. Цветет в июне-сентябре. Водный гидрофит. Реинтродуцирован в заповедник в 2010 г. при выполнении проекта «Устойчивое управление природным заповедником «Ягорлык», реализованного при поддержке Европейского Союза и Программы развития ООН в Молдове в рамках программы «Поддержка мер по укреплению доверия». В заповеднике к 2015 г. сохранился единственный экземпляр в Ягорлыкской заводи в урочище «Литвино». Европейско-переднеазиатский вид, распространен в Европе, Малой Азии и на Кавказе [10].

В Республике Молдова вид редкий. Вид включен в Красную книгу ПМР [5] и Красную книгу Республики Молдова [19] как угрожаемый вид (Endangered EN). В Республике Молдова охраняется государством как вид, находящийся под угрозой исчезновения (категория редкости II) [17] и включен в Операционный список, составленный при разработке Национальной Экологической Сети. В Красный Список Европы включен под категорией LC. *Предлагаемые меры по сохранению*: выявление новых мест произрастания и их охрана, мониторинг состояния, сохранение вида *ex-situ*.

12. *Pinus pallasiana* D. Don (= *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* (D. Don) Holmboe). – **Сосна Палласова, с. крымская. – Pin Palas.**

Сем. *Pinaceae*. – Сосновые. – *Pinaceae*.

Вечнозеленое дерево до 7 м высотой, фанерофит. Декоративный интродуцент, используемый в озеленении, ксерофит. Посадки сосны занимают значительные площади – 157,8 га (24,7% площади земельных угодий заповедника) [3]. Они высаживались в 60-е годы с целью закрепления эрозионно опасных известняковых склонов. Наблюдается разрастание и расселение самосевом, способствующее дальнейшему захвату площади и вытеснению аборигенных растений. Восточно-средиземноморский вид, северный реликтовый представитель средиземноморских хвойных лесов. Образует леса в горной части Крыма от Бахчисарая и Инкермана до Судака [11].

13. *Robinia pseudoacacia* L. – **Робиния лжеакация. – Salcâm alb.**

Сем. *Fabaceae*. – Бобовые. – *Fabaceae*.

Листопадное дерево или кустарник 4-20(30) м высотой. Цветет в мае-июне, плодоносит в августе. Декоративный интродуцент, мезоксерофит. В заповеднике созданные в 60-е годы посадки занимают значительные по площади территории – 216,6 га (33,86% площади земельных угодий заповедника) [3]. Адвентивный вид. Родина – Северная Америка. Часто выращивается в качестве декоративной культуры и дичает в Европейской части бывшего СССР, на Кавказе, в Средней Азии, на Дальнем Востоке [11].

14. *Salvinia natans* (L.) All. (= *Marsilea natans* L.) – **Сальвиния плавающая. – Peștișoară natantă.**

Сем. *Salviniaceae*. – Сальвиниевые. – *Salviniaceae*.

Однолетник с подводными генеративными органами. Водный, плавающий гидрофит. В заповеднике «Ягорлык» встречается редко на поверхности воды Ягорлыкской заводи на мелководье в зарослях водно-болотной растительности. Реинтродуцирован в заповедник в 2010 г. при выполнении проекта «Устойчивое управление природным заповедником «Ягорлык». Голарктический плюризональный вид, встречающийся в основном в степной, пустынной и субтропической зонах Северного Полушария [11].

Вид редкий. Включен в Красную книгу ПМР как уязвимый (категория редкости VU) [5], Красную книгу Республики Молдова как угрожаемый (EN) [19] и Красную книгу Украины [12] как неоцененный (категория редкости **Неоцінений**) вид. В Молдове охраняется государством как вид, находящийся под угрозой исчезновения (категория II) [17] и включен в Операционный список, составленный при разработке Национальной Экологической Сети Республики Молдова. В Красный Список Европы включен под категорией LC [18]. Охраняется Бернской Конвенцией [21].

15. *Trapa natans* L. – **Рогольник плавающий, Чилим, Водяной орех. – Cornaci natant.**

Сем. *Trapaceae*. – Рогольниковые. – *Trapaceae*.

Однолетник, терофит. Цветет в июне. Водный укореняющийся гидрофит. В заповеднике «Ягорлык» встречается крайне редко в Ягорлыкской заводи среди зарослей тростника. Реинтродуцирован в заповедник в 2010 г. при выполнении проекта «Устойчивое управление природным заповедником «Ягорлык». Евразийский плюризональный вид. Общий ареал вида обширный, но разорванный. В прошлом имел более

широкое распространение. Возраст вида как таксона более 70 млн. лет. За этот период времени неоднократно сокращал свой ареал, затем вновь ее восстанавливал. В настоящее время встречается в Средиземноморье, Европе, на Кавказе, Средней Азии, Казахстане, Индокитае, Северной Африке. Занесен в Северную Америку и Австралию [10].

Вид редкий, включен в Красную книгу ПМР как уязвимый (категория редкости **VU**) [5], Красную книгу Молдовы как критически угрожаемый (**CR**) [19] и Красную книгу Украины как неоцененный (**Неоцінений**) [12]. В Республике Молдова охраняется государством как вид, находящийся под угрозой исчезновения (категория **II**) [17] и включен в Операционный список, составленный при разработке Национальной экологической сети. Включен в Красный список Европы [18]. Охраняется Бернской конвенцией [21].

### Выводы

1. Флора сосудистых растений заповедника «Ягорлык» дополнена 26 видами из 16 семейств (*Aceraceae*, *Asteraceae*, *Elaeagnaceae*, *Fabaceae*, *Geraniaceae*, *Hyacinthaceae*, *Juglandaceae*, *Moraceae*, *Nymphaeaceae*, *Pinaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae*, *Salviniaceae*, *Santalaceae*, *Simaroubaceae*, *Trapaceae*) и 22 родов (*Acer* L., *Ailanthus* Desf., *Amorpha* L., *Armeniaca* Tourm., *Betula* L., *Centaurea* L., *Elaeagnus* L., *Geranium* L., *Gleditsia* L., *Juglans* L., *Leopoldia* Parl., *Morus* L., *Nymphaea* L., *Persicaria* Mill., *Pinus* L., *Pilosella* Hill, *Robinia* L., *Salvinia* Sequier, *Scorzonera* L., *Thesium* L., *Trapa* L., *Trigonella* L.).

2. Впервые для флоры Левобережного Приднестровья приведены 7 видов (*Centaurea salonitana* Vis., *Pilosella flagellaris* (Willd.) Arv.-Touv., *Pilosella glaucescens* (Bess.) Sojak, *Pilosella praealta* (Vill. ex Gochn.) F. Schultz et Sch. Bip., *Scorzonera taurica* Bieb., *Thesium brachyphyllum* Bois., *Thesium caespitans* (Ledeb.) Tzvel.).

3. По состоянию на 2017 г. флора сосудистых растений государственного заповедника «Ягорлык» включает 816 видов из 393 родов и 96 семейств.

### Список использованной литературы

1. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Изд. 3. Кишинёв: Штиинца, 1986. 687 с.
2. Гендов В.С., Изверская Т.Д., Шабанова Г.А. Дополнение к флоре заповедника «Ягорлык»: некоторые редкие виды однодольных / Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Мат. IV Международ. науч.-практ. конф. Тирасполь, 9-10 ноября 2012г. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2012. С. 71-73.
3. Заповедник «Ягорлык». План реконструкции и управления как путь сохранения биологического разнообразия. / Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Гендов В.С., Сыродоев Г.Н. [и др.]; под науч. ред. Г.А. Шабановой. Дубоссары: Есо-TIRAS, 2011. 128 с.
4. Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения. Полевая геоботаника. Т. III. М.-Л.: Наука, 1964. С. 39-131.
5. Красная книга Приднестровской Молдавской Республики. Тирасполь. 2009. 374 с.
6. Негру А.Г., Пынзару П.Я., Попеску Г. Флора и растительность заповедника «Ягорлык» // Заповедник «Ягорлык». Тирасполь: Есо-TIRAS, 2006. С. 20-24.
7. Определитель высших растений Украины. Киев, 1999. 467 с.
8. Попеску Г., Негру А., Киротока В. О некоторых редких видах растений Государственного заповедника «Ягорлык» //Тез. Докл. Респ. научно-технич. конф. Ч. 2. Тирасполь, 1990.
9. Тищенко В.С., Жилкина И.Н. Сосудистые растения заповедника «Ягорлык». Тирасполь, 2004. 88 с.
10. Флора Восточной Европы /Отв. ред. Н.Н. Цвелев. СПб.: «Мир и семья-95», 1996. Т. 9. 456 с.; СПб.: «Мир и семья»; изд-во СПХФА», 2001. Т. 10. 670 с.; СПб.: «Тов. научн. изданий КМК, 2004. Т. 11. 536 с.
11. Флора европейской части СССР /Отв. ред. Ан. А. Федоров. Л.: Наука, 1974. Т. 1. 404 с.; 1976. Т. 2. 236 с.; 1978. Т. 3. 259 с.; 1979. Т. 4. 355 с.; 1981. Т. 5. 380 с.; 1987. Т. 6. 254 с.; / Отв. ред. Н.Н. Цвелев. 1994. Т. 7. 317 с.; 1989. Т. 8. 412 с.; 1996. Т. 9. 456 с.
12. Червона Книга України. Рослинний свит /Под ред. Я.П. Дідуха. Киев: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург, 1995. 990 с.
14. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д. Флора сосудистых растений государственного заповедника «Ягорлык» /Заповедник «Ягорлык». Тирасполь: Есо-TIRAS, 2006. С. 50-114.
15. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Гендов В.С. Дополнение к флористическому составу заповедника «Ягорлык» /Сб. научн. ст. „Академику Л.С.Бергу – 135 лет», Бендеры: Есо-TIRAS, 2011. С. 95-98.
16. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Рушук А.Д. Анализ флоры заповедника «Ягорлык» // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Chişinău: Есо-TIRAS, 2004. С. 371-374
17. Экологическое законодательство Республики Молдовы (1996-1998). Кишинёв: Есо-TIRAS, 1999. 259 с.
18. Bilz M., Kell S.P., Maxted N. And Landsdown R.V. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of European Union. 2011.
19. Cartea Roşie a Republicii Moldova. 2001. Chişinău: Ştiinţa, 287 p.

20. Chirtoacă V., Istrati A., Negru A., Popescu Gh. Flora rezervației „Jagorlic” //Conf. șt. a botaniștilor. “Ocrotirea, reproducerea și utilizarea plantelor” (22-23 sept. 1994). Chișinău, 1994. P. 9-10.
21. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. – Bern, Switzerland. 1979. <http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/104.htm>.
22. IUCN. Guidelines for application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland: 2003.
23. IUCN. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland: 2001.
24. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău, „Universul”, 2007. 391 p.

## ОЦЕНКА ВОДОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИКИ МОЛДОВЫ

**О.И. Казанцева**

*Институт зоологии АН Молдовы,  
Ул. Академией, 1, Кишинев, 2028, Молдова  
Тел. +373 79392352; e-mail: okazantseva56@gmail.com*

**Summary.** The issues of water use efficiency assessment in the national economy are considered. The principles of sustainable water management and protection of water resources are discussed.

### Введение

Одной из ведущих тенденций мировой экономики является экономия основных факторов производства – прежде всего путем снижения ее энергоемкости. Острота озабоченности проблемами изменения климата, экологическими и водными проблемами должна, как полагают, снизиться с переходом на экологически чистую энергетику. В то же время в последние два десятилетия во всем мире увеличивается нагрузка на водные ресурсы и связанные с ними экосистемы в связи с ростом экономической деятельности, численности населения и засух, прогнозируемых, в частности, в связи с изменением климата.

Эта проблема является особенно острой в Молдове в связи с дефицитом водных ресурсов и намерениями соседней Украины реализовать масштабный проект по развитию гидроэнергетики в верховьях Днестра – основного поверхностного источника водоснабжения в стране, а также аграрным направлением ее экономики. В связи с этим оценка водоэффективности национальной экономики представляется актуальной задачей, требующей регулярной реализации для выявления складывающихся трендов в данной сфере и разработки программы корректирующих действий.

### Материалы и методы

Необходимость систематического мониторинга в сфере оценки водоэффективности национальной экономики требовала реализации принципа низкокзатратности ее осуществления. Это обусловило использование информации открытого доступа и пакета статистических методов. Основным источником информации являются базы данных национальной статистической системы, расположенные в сети Интернет ([www.statistica.md](http://www.statistica.md)).

### Результаты и их обсуждение

Ухудшение экологического состояния водных объектов, с одной стороны, и необходимость экономического роста, с другой, образуют основное противоречие в реализации стратегии устойчивого водопользования. В связи с этим требуется внедрение принципа двухкритериальности управления рациональным использованием и охраной водных ресурсов, что означает необходимость измерения эффективности результата управленческой деятельности в количественном и качественном аспектах, т.е. на базе экономического (количественного) и экологического (качественного) критериев для достижения целей развития водного хозяйства».

За последние пятнадцать лет в потреблении (использовании) воды в Молдове наблюдается слабо выраженный тенденция его снижения. Так, за данный период потребление воды уменьшилось на 3%, продемонстрировав в 2007 г. рост в 1,5% (рис.1).

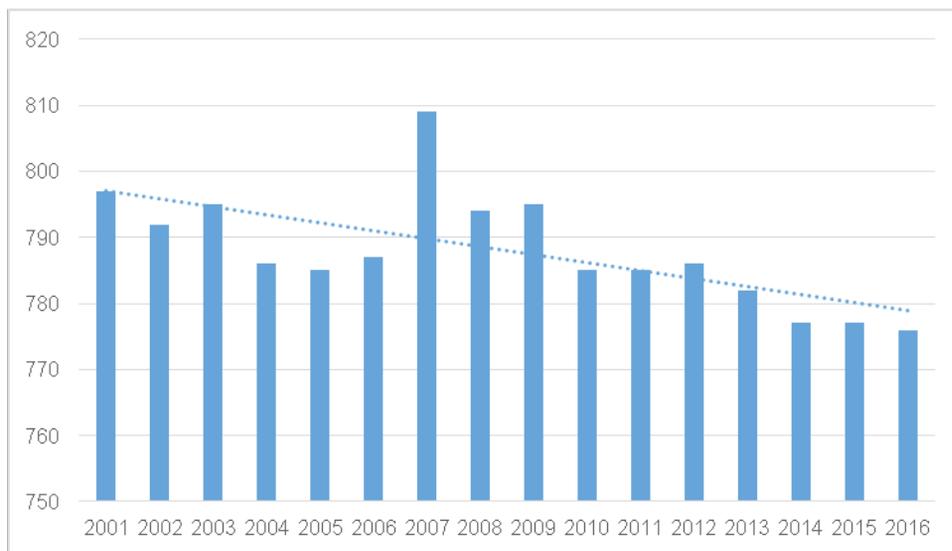


Рис. 1. Потребление (использование) воды (без оборотного водоснабжения), млн. м³  
Соответственно, наблюдается и снижение сброса воды в открытые водоемы (рис. 2).

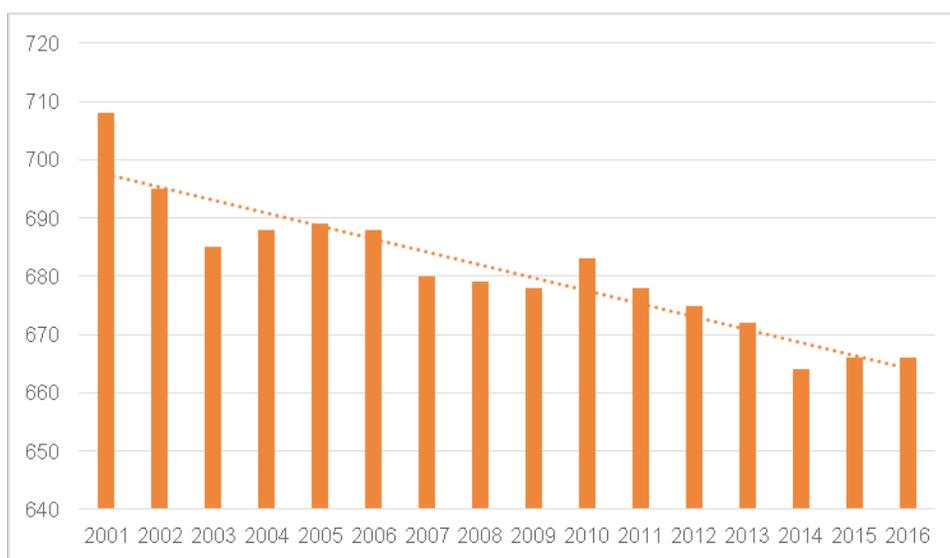


Рис. 2. Сброс воды в открытые водоемы, млн. м³

Вместе с тем, обращает на себя внимание сохранение высокой доли потерь воды при транспортировке (рис. 3). За весь этот период потери воды при транспортировке составляли около 9%.

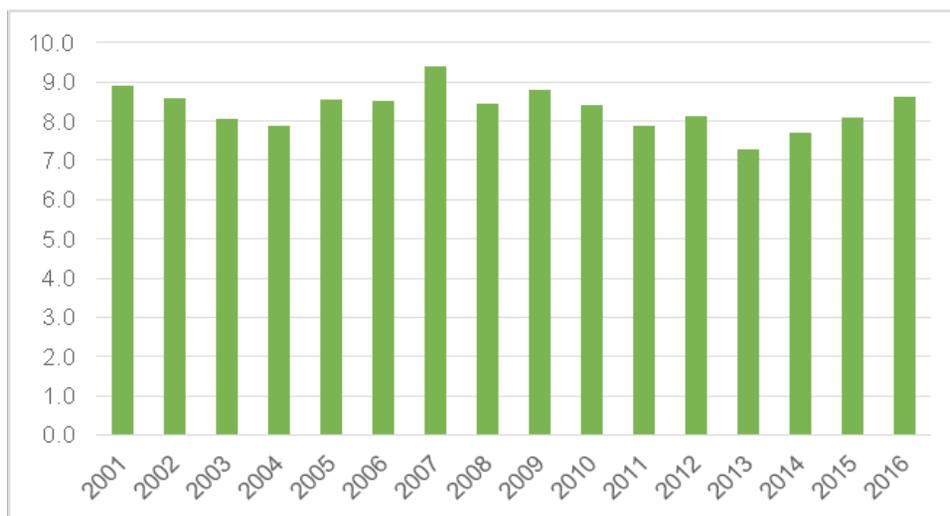


Рис. 3. Потери воды при транспортировке, %

Наоборот, доля оборотного водоснабжения постоянно снижалась: с 46% в 2001 г. до 38% в 2016 г. (рис. 4).

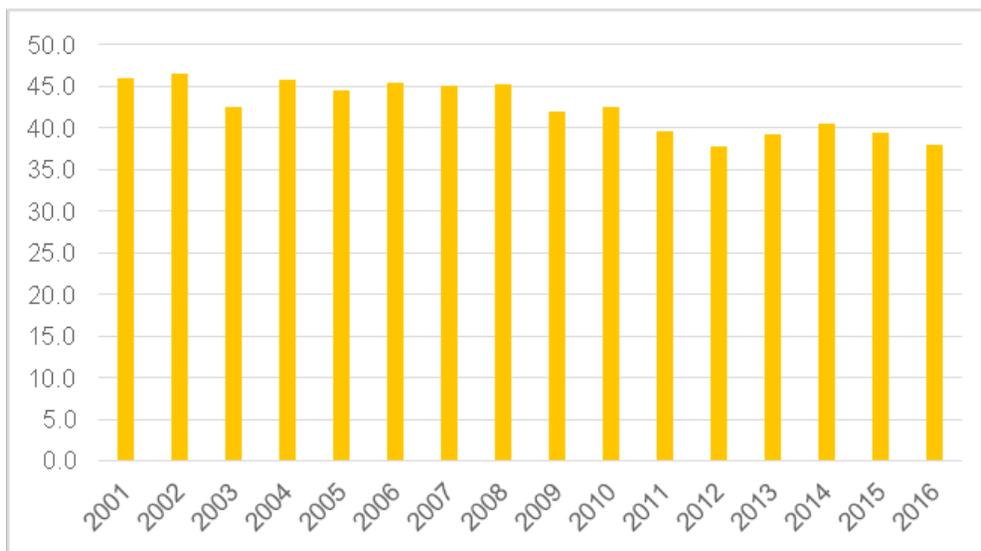


Рис. 4. Доля оборотного водоснабжения, %

Анализ современных тенденций в водоэффективности экономики Молдовы показывает, что существуют неопределенности экологических, социальных и экономических последствий управленческой деятельности в данной сфере.

Вместе с тем, основой для анализа и принятия мер по установлению связей между деятельностью человека и окружающей средой в настоящее время признан экосистемный подход, который был рекомендован Конвенцией по биоразнообразию (КБР). В ней отмечается, что экосистемный подход является стратегией для интегрированного управления земельными, водными и живыми ресурсами территорий. Данный подход признает, что люди с их культурным разнообразием являются составной частью многих экосистем.

Однако сегодня процессы принятия управленческих решений часто игнорируют или занижают стоимость услуг экосистем. Принятие решений по «экоуслугам» может быть особо проблематичным из-за различных подходов к их оценке.

Один из подходов к оценке, известный как утилитарная (антропоцентрическая) концепция, основывается на принципах удовлетворения потребностей (повышения благосостояния) людей. В этом случае экосистемы и услуги, которые они поставляют, имеют определенную цену для общества в связи с тем, что позволяют извлекать выгоду от прямого или косвенного пользования ими, т.е. имеют потребительную стоимость.

Другой подход связан с тем, что люди дают оценку тем услугам экосистем, которыми они на данный момент не пользуются (неутилитарная ценность). Неутилитарная ценность (ценность неиспользования) экосистем, больше известная как сущностная ценность (ценность существования), определяется ценностью самого факта наличия природного ресурса, даже если люди никогда не пользуются этим ресурсом непосредственно [1]. Парадигмы утилитарной и неутилитарной ценности экосистем (рис. 5) часто используются одновременно и взаимодействуют между собой разнообразными способами в процессе выработки управленческих решений.

В то же время, для них используются различные шкалы измерения, не имеющие «общего знаменателя», что существенно затрудняет получение комплексной оценки ценности экосистем водных объектов.

При утилитарном подходе для количественного определения выгод, получаемых от услуг водных экосистем, разработан широкий спектр методологий, в частности, методы для определения выгод снабженческих услуг.



Рис. 5. Ценность воды и водных экосистем [2]

В последнее время также предложены методы для оценивания регулирующих и другие экоуслуг. Спрос на услуги водных экосистем постоянно растет не только для целей охраны здоровья человека и окружающей природной среды, но и для эффективного социально-экономического развития территорий. В то же время естественная способность водных экосистем обеспечивать такие услуги (например, обеспечение населения питьевой водой) постоянно снижается в результате их деградации и загрязнения.

#### Выводы

Таким образом, вопросы водозэффективности национальной экономики в настоящее время тесно связаны не только с количественными показателями использования водных ресурсов, но, прежде всего, с использованием услуг водных экосистем, которые постоянно снижаются в результате деградации и загрязнения водных объектов. Стратегия устойчивого развития экономики требует реализации эффективной управленческой деятельности, результаты которой оцениваются и в количественном, и качественном аспектах, т.е. на базе экономического (количественного) и экологического (качественного) критериев.

#### Список использованной литературы

1. Ecosystems and Human Well-Being. Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute. Washington, D.C., 2005
2. Перелет Р.А., Умывакин В.М., Шевчук А. В. Методологические основы создания модельных водных объектов на стадии стратегического планирования устойчивого водопользования / Труды ИСА РАН, 2009. Т. 42. С. 174-197. – Режим доступа: <http://www.isa.ru/proceedings/images/documents/2009-42/162-185.pdf>

# ДИНАМИКА ОТДЕЛЬНЫХ АСПЕКТОВ ДНЕСТРОВСКОЙ ПРОБЛЕМАТИКИ НА РЕГИОНАЛЬНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ

**И.П. Капитальчук, В.Е. Ерошенкова**

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко*

*Ул. 25 Октября 128, Тирасполь 3300, Приднестровье, Молдова*

*e-mail: imkapital@mail.ru , erosencova@mail.ru*

**Summary.** The article discusses the results of the analysis of conference papers on the objects and directions of scientific researches in the basin of the Dniester River.

## **Введение**

Река Днестр играет важную роль в жизни многомиллионного населения, проживающего в его бассейне. От экологического состояния реки существенно зависит здоровье и благополучие людей, использующих ее воду для питьевого и хозяйственного водоснабжения, а прибрежные ландшафты для целей рекреации.

Благоприятные климатические условия, плодородные почвы, наличие ряда полезных ископаемых обусловили высокую плотность населения, большое количество поселений, включая крупные города, интенсивное сельскохозяйственное и промышленное освоение территории в бассейне Днестра, что вызвало мощный антропогенный прессинг на речные экосистемы и прибрежные ландшафты.

Среди антропогенных факторов, влияющих на экосистему Днестра, на первом месте стоит гидростроительство, на втором – сброс сточных вод и отходов и на третьем – поверхностный сток с сельхозугодий и урбанизированных территорий [1]. Первый фактор, воздействуя непосредственно на реку, изменил гидрологический, гидрохимический и экологический режим Днестра. Кроме того, возведенные на реке плотины прервали пути нерестовых миграций проходных и полупроходных рыб. Острота этого фактора сегодня существенно возросла в связи с планами украинских энергетиков по строительству дополнительных гидроэлектростанций в верховьях Днестра. Источники второй и третьей групп факторов расположены на берегах и воздействуют в первую очередь на гидрохимический состав воды в Днестре и его притоках. Все указанные выше факторы в конечном итоге прямо влияют на экологическое состояние речной экосистемы и нуждаются в надлежащем регулировании со стороны компетентных органов.

«Здоровье» любой реки в немалой степени определяет также экологическое состояние ландшафтов в ее бассейне, которое зависит от того насколько рационально организовано хозяйственное использование территории и природных ресурсов. Здесь особенно важным является наличие экологической сети, способной поддерживать биологическое разнообразие в условиях хозяйственно освоенной территории.

В последние десятилетия весомую значимость приобрел еще один фактор – изменение климата, который в существенной мере может повлиять на состояние водных ресурсов, экосистемы и социум в бассейне Днестра.

К сожалению, регулированию антропогенной нагрузки в бассейне Днестра не уделялось должного внимания ни в советском прошлом, ни в постсоветском настоящем. В результате возникли разнообразные кризисные явления, связанные как с водными, так и с наземными экосистемами, многие из которых со временем усугублялись (например, заиление Дубоссарского водохранилища, заболачивание его берегов, изменение состояния и видового состава в его экосистеме). Начиная с 1990-х годов, несмотря на спад промышленного производства, экологическая ситуация в бассейне Днестра еще более обострилась, поскольку река стала трансграничной, что обусловило необходимость перехода к интегрированному управлению водными ресурсами Украиной, Молдовой и регионом Приднестровье.

Однако отсутствие политической воли и доминирование ведомственных интересов не позволили до сих пор перейти к эффективному трансграничному водному сотрудничеству. Именно поэтому экологическое состояние бассейна Днестра и вопросы, связанные с организацией общепризнанной в мире системы интегрированного управления водными ресурсами находятся в центре внимания неправительственных общественных организаций и научной общественности стран-партнеров. Эти проблемные вопросы широко обсуждались на международных «днестровских» конференциях, организованных неправительственными организациями, и более широких по тематике региональных экологических конференциях [2–16]. Благодаря пристальному вниманию и давлению общественности на властные структуры в ноябре 2012 г. был подписан бассейновый договор по Днестру, который можно считать существенным (но не решающим) шагом на пути к налаживанию эффективного интегрированного управления водными и другими природными ресурсами бассейна Днестра.

Таким образом, «днестровская» тематика не снята с повестки дня, она по-прежнему актуальна и требует к себе неослабного внимания как со стороны ученых, так и со стороны широкой общественности. В

связи с этим нам представляется целесообразным проанализировать динамику отдельных аспектов «днестровской» проблематики, представленных на международных конференциях, регулярно проводившихся с конца 1990-х годов, с целью выявления малоосвещенных, но важных проблемных вопросов, требующих дополнительного изучения.

### **Материалы и методы**

В качестве источников информации для проведения анализа послужили материалы региональных экологических конференций, которые были разделены на две группы: 1-я группа – материалы международных конференций с широкой экологической тематикой [2–9, 16], именуемые в дальнейшем региональные конференции; 2-я группа – международные конференции, посвященные непосредственно экологическим проблемам бассейна реки Днестр [10–15], именуемые в дальнейшем днестровские конференции. Безусловно использованные нами источники не могут дать полного представления о разнообразных гражданских инициативах и публикациях (в т.ч. имеющих монографический характер) по отдельным проблемам бассейна Днестра, имевших место в последнее 25-летие. В связи с этим мы рекомендуем заинтересованному читателю обратиться, например, к сайтам Международной ассоциации хранителей реки «Eco-TIRAS» (<http://www.eco-tiras.org>) и Экологического общества «БИОТИСА» (<http://biotica-moldova.org>), где он может ознакомиться с дополнительной информацией.

Анализ тематики докладов, представленных на конференциях, проводился по двум категориям: по объектам изучения и направлениям исследования. При этом из материалов региональных конференций для анализа отбирались только доклады, тематика которых формально могла быть отнесена к бассейну Днестра, доклады днестровских конференций рассматривались все без исключения.

В первой категории доклады были разделены по следующим объектам изучения:

1. бассейн Днестра в целом и его регионы;
2. Днестр и его части;
3. притоки Днестра;
4. отдельные экосистемы (ландшафты) и их компоненты;
5. социум.

Во второй категории доклады подразделялись по следующим направлениям исследования:

1. управление природопользованием, международное сотрудничество и зарубежный опыт;
2. особо охраняемые природные территории;
3. экология водных экосистем;
4. биоэкология (наземные экосистемы);
5. геоэкология (в т.ч. влияние хозяйственной деятельности);
6. гидрохимия;
7. биогеохимия;
8. климатические факторы;
9. экологическое образование, воспитание просвещение.

Приведенная выше нумерация объектов и направлений исследования использована в дальнейшем в таблицах.

### **Результаты и обсуждение**

Данные, представленные в табл.1, свидетельствуют о том, что после 2001 года, когда доклады с днестровской тематикой на региональных конференциях составили всего 52 %, интерес участников конференций к проблемам бассейна Днестра существенно возрос. В последующие годы количество таких докладов стабильно превышало 70 % от общего числа сообщений, прозвучавших на региональных конференциях. Исключение составляет конференция 2016 года, где количество тем докладов, отнесенных к бассейну Днестра, составила лишь 58%, что обусловлено спецификой конференции, посвященной 140-летию академика Л.С. Берга [9]. Следует отметить, что этот показатель вовсе не означает снижение интереса научной общественности к днестровской проблематике. Напротив, в связи с особенностью научных интересов Л.С. Берга на этой конференции было представлено максимальное число докладов (30 %), непосредственно направленных на изучение Днестра и его притоков.

Таблица 1. Распределение докладов (%) по объектам бассейна Днестра на экологических региональных конференциях (2001-2016 гг.)

№ конф., год проведения	К-во докл. по проблеме, %	К-во докладов (%) по объектам изучения				
		1	2	3	4	5
[2], 2001	52	32	11	5	34	18
[3], 2005	73	18	7	3	52	20
[4], 2009	76	33	18	6	34	9
[5], 2010	81	31	12	0	45	12
[6], 2011	77	22	13	4	53	8
[7], 2012	83	14	9	10	51	16
[8], 2014	72	17	15	10	35	23
[9], 2016	58	24	18	12	27	19
<b>среднее</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>41</b>	<b>16</b>

Действительно «специфичной» можно назвать конференцию, посвященную 100-летию академика И.А. Крупеникова [16]. Представленные на этом форуме доклады лишь в 45 % случаев можно отнести к днестровской тематике, направленные на изучение почв и агроэкосистем. По этой причине мы не рассматривали эту конференцию в общем массиве данных. Тем не менее, 50 % из отобранных докладов рассматривают различные аспекты воздействия хозяйственной деятельности на почвы и агроэкосистемы, 20 % - вопросы биогеохимии и, самое главное, 30 % - подходы к управлению агроэкосистемами, то есть вопросы, без решения которых невозможно себе представить организацию эффективной системы землепользования в бассейне Днестра.

В наибольшей степени на региональных конференциях были представлены отдельные экосистемы и их компоненты (тип 4 – 41 %), а также регионы бассейна Днестра (тип 1 – 24 %). Эти типы объектов разделены условно, поскольку экосистемы расположены в бассейне реки. Совместно им посвящено в среднем 65 % докладов, причем в период 2001-2012 гг. их доля составляет 65-76 %, в 2014-2016 гг. – снижается до 51-52%, за счет возросшего внимания к экологии Днестра (тип 2) и его притоков (тип 3), а также к социальным явлениям и процессам (тип 5).

На региональных конференциях число докладов, посвященных главным водным объектам бассейна, относительно невелико: в среднем Днестру – 13 %, а его притокам – 6%. При этом количество докладов по Днестру в разные годы колеблется от 7 до 18 % без проявления какой-либо тенденции к увеличению или уменьшению, в то время как к притокам реки, начиная с 2012 года, интерес исследователей несколько возрос.

На днестровских конференциях (табл. 2) также лидирует совокупность объектов типов 1 и 4, однако их средняя совместная доля составляет лишь 44 % (для региональных конференций – 65 %), причем, за период 1999-2010 гг. она неуклонно снижалась с 53 до 29 %, а в 2013 году снова возросла до 52 %. О том, насколько случайным является этот рост, можно будет судить уже по результатам следующей конференции.

Таблица 2. Распределение докладов (%) по объектам бассейна Днестра на «днестровских» конференциях (1999-2013 гг.)

№ конф., год проведения	К-во докл. по проблеме, %	К-во докладов (%) по объектам изучения				
		1	2	3	4	5
[10], 1999	100	35	27	10	18	10
[11], 2004	100	23	23	10	19	25
[12], 2008	100	13	21	11	25	30
[13], 2009	100	17	14	8	18	43
[14], 2010	100	33	14	7	15	31
[15], 2013	100	19	24	13	33	13
<b>Среднее</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>26</b>

Внимание к главным водным объектам бассейна на днестровских конференциях выше, чем на региональных, но не на столько, как хотелось бы: доля докладов по Днестру в среднем составляет 20 % с вариациями в разные годы от 14 до 27 %, а по его притокам – 10 % с колебаниями 7-13 %. За период 1999-2010 гг. наблюдалось снижение относительного числа докладов: по Днестру – с 27 до 14 %, а по его притокам – с 10 до 7%. В 2013 г. для обоих типов объектов отмечалось увеличение количества докладов: по Днестру – до 24 %, по притокам – до 13 %, которое произошло за счет сокращения докладов по социуму (тип 5). Количество докладов по социуму на днестровских конференциях на 10 % больше, чем на региональных конференциях.

Таким образом, распределение докладов по объектам изучения на региональных и днестровских конференциях существенно различается. При этом на днестровских конференциях доля докладов по изучению Днестра, его притоков и социума гораздо выше.

Однако каждый объект может изучаться в различных аспектах. Распределение докладов по направлениям исследования на региональных конференциях представлено в табл. 3. Лидерами на этих конференциях являются доклады биоэкологической направленности (в среднем 24 %), второе место принадлежит докладам по геоэкологии (16%), третье место – по изучению экологии водных экосистем (14 %), четвертое место – по управлению природопользованием (11 %). Доклады по остальным научным направлениям составляют примерно равные доли – 6-8%. Явно выраженной тенденции в изменении числа докладов по направлениям не прослеживается. Можно лишь отметить, что на региональных конференциях со временем наблюдалось возрастание интереса к вопросам управления природопользованием в бассейне Днестра. Число докладов по этому аспекту с 2012 года стабилизировалось на уровне 16 %. Количество докладов по геоэкологии с 2012 года заметно сократилось.

Наибольший интерес, с точки зрения изучения водных объектов, представляют направления исследований 3 и 6, которые в совокупности составляют 21 %.

На днестровских конференциях (табл. 4) лидерство переходит к докладам по управлению природопользованием (32 %), второе место занимает направление по экологии водных экосистем (18 %), третье – направление по биоэкологии (13 %), четвертое – направление по геоэкологии (10 %). Для всех научных направлений не проявлялась явно выраженная тенденция к направленному изменению количества докладов со временем. Количество докладов, посвященных непосредственно водным объектам (направления 3 и 6) в среднем составили 23 %, то есть не намного больше, чем на региональных конференциях. Причем относительное число докладов по гидрохимии на днестровских конференциях в среднем оказалось даже меньше по сравнению с региональными конференциями.

Таблица 3. Распределение докладов (%) по направлениям исследования бассейна Днестра на экологических региональных конференциях (2001-2016 гг.)

№ конф., год проведения	Количество докладов (%) по направлениям исследования								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
[2], 2001	3	6	16	36	18	4	4	5	8
[3], 2005	9	5	5	34	21	5	13	0	8
[4], 2009	6	4	14	23	23	6	9	6	9
[5], 2010	12	4	0	4	19	12	15	19	15
[6], 2011	10	5	23	23	12	6	7	6	8
[7], 2012	16	4	16	30	12	8	5	1	8
[8], 2014	16	11	19	19	10	7	7	3	8
[9], 2016	16	7	21	22	12	7	3	7	5
<b>Среднее</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>

Табл.4. – Распределение докладов (%) по направлениям исследования бассейна Днестра на «днестровских» конференциях (1999-2013 гг.)

№ конф., год проведения	Количество докладов (%) по направлениям исследования								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
[10], 1999	24	8	31	22	8	4	2	0	1
[11], 2004	37	11	13	13	10	4	4	2	7
[12], 2008	30	6	23	12	11	5	5	1	7
[13], 2009	41	6	9	10	12	8	2	3	9
[14], 2010	28	13	13	14	7	4	4	1	16
[15], 2013	29	12	25	6	11	6	2	3	6
<b>Среднее</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>8</b>

Стабильную «нишу» на региональных и днестровских конференциях заняло рассмотрение вопросов, связанных с экологическим образованием, просвещением и воспитанием (по 8 %).

### Выводы

Из проведенного анализа материалов региональных и днестровских конференций следует, что все конференции охватывают весь спектр проблем, являющихся актуальными для бассейна Днестра. При этом распределение относительного количества докладов по объектам и направлениям исследования на реги-

ональных и днестровских конференциях существенно различаются, что подтверждает целесообразность проведения конференций, специально посвященных проблемам бассейна Днестра.

В контексте обозначенных ключевых экологических проблем экосистемы Днестра, на наш взгляд, следует активизировать исследования по изучению самого Днестра и его притоков (особенно гидрологический и гидрохимический аспект), особо охраняемых природных территорий и проблем, связанных с изменениями климата.

#### Литература

1. Зубкова Е. Экологическое состояние реки Днестр // Водные ресурсы бассейна реки Днестр – предпосылка устойчивого развития населенных пунктов региона / АН Молдовы, НПО «Эко-Тирас», НПО «Ecotox» [и др.]. Отв. ред. Г. Дука. – Кишинев: «Imona Grup» SRL, 2010, с. 12.
2. Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Мат. Междунар. научно-практ. конф. Тирасполь. 28–30 марта 2001 г. – Тирасполь : РИО ПГУ, 2001, 402 с.
3. Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы II Междунар. научно-практ. конф. Тирасполь. 15–16 сент. 2005 г. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2005, 196 с.
4. Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного Причерноморья : Материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Тирасполь, 22-23 окт. 2009 г.– Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2009, 256 с.
5. Академику Е. Федорову – 100 лет: Сборник научных статей. – Бендеры: Есо-TIRAS, 2010, 120 с.
6. Академику Л.С. Бергу – 135 лет: Сборник научных статей. Бендеры: Есо-TIRAS, 2011, 426с.
7. Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья : Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 9-10 нояб. 2012 г. - Тирасполь: Приднестр. гос. ун-т, 2012 (Tipogr. «Poligrafist»), 364 с.
8. Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья : Материалы V Междунар. науч.-практ. конф., 14 нояб. 2014 г., Тирасполь - Тирасполь: Приднестр. гос. ун-т, 2014. – 336 с.
9. Академику Л.С. Бергу – 140 лет. Сборник научных статей. - Бендеры: Есо-TIRAS, 2016. 610 с.
10. Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Мат. Междунар. конф. Кишинев, 7-9 окт. 1999. - Кишинев: ВЮТІСА, 1999, 268 с.
11. Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Материалы Междунар. конф. Кишинев, 16-17 сент. 2004 г. - Кишинев: Есо-TIRAS, 2004, 394 с.
12. Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная рамочная директива Европейского Союза. Материалы Междунар. конф. Кишинев. 2–3 окт. 2008 г. – Кишинев: Есо-TIRAS, 2008. 392 с.
13. Международное сотрудничество и управление трансграничным бассейном для оздоровления реки Днестр. Материалы Междунар. конф. Одесса. 30 сент.–1 окт. 2009 г. – Одесса, 2009, 338 с.
14. Бассейн реки Днестр: экологические Проблемы и управление трансграничными природными ресурсами: Материалы Междунар. научно-практ. конф. Тирасполь, 15-16 октября 2010 г. - Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2010, 304 с.
15. Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора. Материалы Междунар. конф. Кишинев, 20-21 сент. 2013 г. Кишинев: Есо-TIRAS, 2013, 504 с.
16. Академику И.А. Крупеникову – 100 лет. Сб. научн. статей. Кишинев: Есо-TIRAS, 2012, 184 с.

## ВОЗМОЖНОЕ ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЕТАЛЛАМИ НА ЧЕЛОВЕКА В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР

**М.В. Капитальчук**

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко  
Ул. 25 Октября 128, Тирасполь 3300, Молдова, Приднестровье  
Тел. (+ 373 777) 63198; e-mail: kapitalim@mail.ru*

Наука выживания должна быть не просто наукой, а  
новой мудростью, объединяющей биологическое  
знание и общечеловеческие ценности  
*В.Р. Поттер*

**Summary.** In the article the facts that confirm the possibility of the influence of the biogeochemical environment on human behavior are presented. The example of environmental pollution by copper is described. It is examined the relationship of the biogeochemical environment with negative implications in human society.

В XXI веке мы явно наблюдаем тенденцию к объяснению многих проявлений человеческого поведения и эмоционального настроения, используя известные факты такового проявления в животном мире.

Это результат процесса гуманитаризации биологии или биологизации гуманитарных наук [28].

Все виды поведения, как в животном, так и в человеческом мире по проявлениям можно отнести к двум противоположным группам: агрессивное (агонистическое) поведение и лояльное (гедонистическое) поведение [22, с.103-152]. Проблема не только в наличии агрессивности, а в особенностях ее проявления, которые напрямую зависят от врожденных свойств высшей нервной деятельности. Так, известно, что агрессия может проявляться внутри (болезни, недомогание, злость, смерть) и внешне (проблема вытесняется на других людях) [18 с.417].

Есть некоторые особенности, которые сильно отличаются в проявлении и причин агрессии в животном мире и мире Homo Sapiens [13, с.102-108]. Как гласит китайская поговорка «В человеке можно найти животное, но в животном не найдешь человека», другими словами, то, что свойственно животным может быть свойственно человеку, но в человеке есть что-то такое, чего нет у животных [12]. Одна из отличительных черт человека от животных – это наличие членораздельной речи. И именно этот факт обусловил особого рода агрессию – вербальную. Даже существует устойчивое выражение: «Словом можно убить». Некоторые авторы выделяют различные категории агрессии в человеческом обществе [3, с.196]. Но человек, как и животное «биологичен», т.е. его с животными объединяют очень многие физиологические и нейрофизиологические процессы.

Как известно, на поведение животных и человека влияют химические элементы, входящие в состав определенных соединений, которые попадают в организм извне. Изучая вопросы, связанные с этим влиянием перед человеком стоит вопрос: насколько те или иные элементы определяют его поведение? Или, все-таки, все зависит от нашего сознания. Философы и биополитики современности не однозначно и не единогласно отвечают на этот вопрос. С одной стороны, влияние определенных элементов достаточно хорошо изучено и используется в медицинской практике для лечения и восстановления «психического» здоровья, с другой стороны, далеко не всем надо «лечиться» и подвергаться дополнительному влиянию каких-либо элементов. Также как и с эндемическими заболеваниями – никогда не страдает все население от избытка или недостатка какого-либо элемента в окружающей среде. В середине прошлого века было замечено, что недостаточное или избыточное содержание в среде определенных химических элементов вызывает не только нарушения обмена веществ и эндемические заболевания (в среднем у животных до 10–20%), но приводит к выработке устойчивых форм адаптации – в среднем у 80–90% случаев [17, с.232].

В трудах биогеохимической лаборатории 2017 года в разделе «Биогеохимические инновации» появилась статья [14], в которой показано, что биогеохимические факторы потенциально могут влиять на поведение человека наряду с другими факторами. По мнению автора, уже сформировались предпосылки для развития нового научного направления – биогеохимической социобиологии.

Исходя из вышесказанного, можно предположить, что влияние биогеохимических факторов на поведение человека (если и существует), то может играть существенную роль, но не для всех. Степень негативного биогеохимического влияния будет отображаться процентом проявления агрессии у населения.

Цель данной статьи – кратко рассмотреть факты, которые подтверждают возможность влияния биогеохимической обстановки на поведение человека, определить возможное влияние естественной биогеохимической обстановки долины Днестра на человека, а также рассмотреть антропогенное влияние на естественную среду, которое, очевидно, негативно может повлиять на дальнейшую судьбу населения.

На данном этапе развития наук, изучающих поведение и животных и человека, говорить об однозначном влиянии каких-либо факторов на поведение невозможно. Одна из основных проблем в науках о поведении это проблема понимания соотношения влияния наследственных факторов и факторов окружающей среды. Многие биополитики признают существенное влияние на поведение человека и генов, и среды. Однако подобные утверждения нуждаются в конкретизации.

Термин «среда» включает по Реймерсу [23, с. 285]: собственно природную среду, преобразованную, искусственную и социальную. Все среды взаимосвязаны между собой и все имеют свой химический состав, даже когда мы говорим о социальной среде, то тоже вопрос касается, так называемой биокоммуникации или сигнализации, когда акцентируется внимание на влиянии химических веществ на социальное поведение [4, с. 333; 22, с. 270-281].

Исследователи в области биогеохимии обычно выделяют следующие биогеохимические регионы: 1) таежно-лесной нечерноземный регион с преимущественным недостатком Ca, F, K, Co, Cu, I, B, Mo, Zn, почвы характеризуются повышенной кислотностью; 2) лесостепной, степной черноземный регион в котором содержание химических элементов и их соотношение близкое к оптимальному, почвы нейтральные или слабощелочные; 3) сухостепной, полупустынный, пустынный регион с преимущественным повышенным содержанием Na, Ca, B, хлоридов, сульфатов, иногда Mo, почвы нейтральные и щелочные; 4) горные регионы, в которых биологические реакции разнообразны и определяются изменчивой концентрацией и соотношением многих химических элементов – это различные горные регионы (Карпатский, Кавказский,

Крымский, Тянь-Шаньский и др.) [27, с. 43–48]. Обратим внимание, что перемещаясь с севера на юг, наблюдаем следующую тенденцию: повышение солнечной радиации, уменьшения увлажненности, уменьшение кислотности, увеличение случаев с избытком элементов в окружающей среде.

Общепринято мнение о том, что южные народы более эмоциональны, процессы возбуждения преобладают над торможением, они быстро и громко говорят, язык более мелодичный. А северным народам более свойственен, так называемый нордический (выдержанный) характер, отличающийся особой эмоциональной сдержанностью, язык более резкий, отрывистый. Возможно, причина этих различий – не только климат сам по себе, но и обуславливаемые им биогеохимические условия среды обитания народов.

Степям уделяется большое внимание в науке, поэзии, художественном искусстве. Это очень хорошо отображают материалы международных симпозиумов «Степи Северной Евразии», которые регулярно организует Институт степи в Оренбурге. На пленарном заседании очередного симпозиума в 2006 году была продемонстрирована карта с расположением точек рождения и становления русских писателей, произведения которых изучаются в школе, а также упоминаются в общем обзоре и в школьных справочниках. Также была представлена карта рождения руководителей страны с 1917 по 2006 год. Локализация точек рождения писателей и правителей удивительно совпадает, они преимущественно располагаются в степи и лесостепи.

Связь исторических событий с солнечной активностью пытается установить гелиобиология, основателем которой является А.Л. Чижевский [18, с.412]. Однако ее идеи не завоевали широкого научного признания.

Проведем очевидную связь: солнечная активность влияет на увлажнение – увлажнение влияет на характер растительности и кислотность почв – кислотность почв влияет на миграцию и биодоступность элементов – биодоступность сказывается на концентрациях элементов в растительности, а они, в свою очередь, на содержание элементов в организме животных и человека, которые и определяют уровень здоровья, самочувствия, склонность к депрессии, проявления агрессии и т.д. Содержание элементов в поверхностных и грунтовых водах также будут зависеть от pH почв и подвижности элементов.

Наш соотечественник академик Л.С. Берг в своей теории «Номогенеза» уделяет большое внимание влиянию ландшафта на живые организмы. Рассмотренные им примеры показывают, как перенесенные в новый ландшафт животные до некоторой степени принимают облик животных своего нового места обитания [1, с. 335]. Л.С. Берг, рассматривая ландшафтное влияние на человека, приводит интересные данные известного американского антрополога Ф. Боаса [1, с. 242]. Речь идет об изменении головного указателя, который отражает изменения в сторону брахицефалии или долихоцефалии. Восточноевропейские евреи имеют череп округлый, брахицефалистический, (головной указатель у них в среднем 83) их дети, которые родились в Америке, сделались более длинноголовыми: (у них средний показатель 81). Сицилийцы у себя на родине длинноголовы (долихоцефалистический, их головной указатель 78); в Америке же их потомки делаются круглоголовыми (приобретая указатель 80). Франц Боас также исследовал переселенцев чехов, словаков, поляков и венгров. Все они показывают изменения в одном направлении: у них у всех головной указатель уменьшается. Любопытно, что поколение переселенцев, которое родилось в Европе, сколько бы оно не прожило в Европе, не обнаруживает никаких изменений по головному указателю. Ф. Боас исследовал только изменение телесных признаков, не изучая изменение типа поведения но, тем не менее, необходимо обратить внимание на эти результаты, отражающие по Бергу ландшафтное влияние, ну а по-нашему влияние биогеохимической обстановки.

Человек как самостоятельный вид существует более 1 млн. лет, но он начал вести войны лишь в последние 8 тыс. лет, когда перешел от кочевого образа жизни к земледелию [31, 34]. Война сопровождает только человеческое сообщество. Обычно животные убивают только тогда, когда они голодны. Современные исследования поведения животных не выявили ни одного примера войны, ведущейся животными. Исключением является, пожалуй, лишь воинственное поведение муравьев, и то у исследователей существуют различные точки зрения о наличии «войны» у муравьев [19, с.341].

Исследователи до сих пор не могут однозначно ответить на вопрос: почему существуют войны? Разработаны различные теории происхождения войн. Психологи утверждают, что человеку по природе вещей свойственна агрессия, но многие не согласны с положениями этой теории, поскольку часто оказываются вовлеченными в войну далеко не агрессивные люди по своей природе. Но, все же, источник войны – это, действительно агрессия. Существуют также социологические, демографические, рационалистические, экономические и т.д. теории возникновения войн, однако, автору не удалось найти биогеохимические или биохимические причины возникновения войн. Хотя известно, что первобытный человек уже хорошо знал и использовал жаропонижающие, наркотические, психотропные, анестезирующие и др. свойства растений [20, с.25].

Как известно, в практически любом регионе, государстве, мегаполисе имеются районы с повышен-

ным уровнем агрессии. Известны исследования, которые связывают уровень преступности с содержанием элементов в окружающей среде. Так, Р. Мастерс выявил тройственную корреляцию между 1) загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами 2) снижением активности серотониновой системы мозга и 3) количеством импульсивных преступлений (акты насилия над личностью, поджоги, убийства) под влиянием неконтролируемого приступа агрессивного поведения в разных штатах США [33]. Обратим внимание, что это не просто агрессия, а «неконтролируемый приступ агрессии», т.е. что-то такое, с чем не каждый Homo Sapiens может справиться. По сути это психически больные люди (чаще молодые и злоупотребляющие алкоголем и др. наркотическими средствами), которым необходимо медикаментозное вмешательство. Можно предположить, что негативному влиянию неблагоприятной (загрязненной) среды более подвержены люди, употребляющие наркотики, алкоголь и др. психотропные средства, а также люди в критический период жизни.

Вода реки Днестр загрязнена многими токсическими веществами, причем максимальный уровень загрязнения приходился на 1980-1991 гг.[8], также как и в бывшем СССР [6]. Может этот факт как-то (если не прямо, то косвенно) связан с особым психологическим настроением советских людей, проживающих на загрязненных территориях? Известно также, что техногенное загрязнение вызывает нарушение репродуктивных показателей в природных популяциях [21, с.277]. В период с 1990 года в человеческой популяции резко снизилась рождаемость.

Практически у всех элементов проявление токсичности, особенно металлов неразрывно связаны с нарушением деятельности нервной системы. Основными проявлениями избытка в организме человека металлов, будь то биогенный или токсичный элемент, являются: признаки поражения нервной системы, головные боли, бессонница, нестабильное эмоциональное состояние, депрессия, усталость, слабость или возбужденность и т.д. [26].

В окружающей среде нашего региона имели место превышения многих металлов: свинца, железа, никеля, марганца, меди. Рассмотрим, один из самых известных металлов, необходимый как в производстве, так и для нормального функционирования организма – медь. С соединениями этого элемента Homo Sapiens начал раньше всего контактировать, и даже в честь этого «элемента» был выделен период – «Медный век» или «Энеолит». Появление первых металлических орудий труда и оружия неразрывно связаны с металлами: медь, олово, свинец, цинк, серебро, позже железо. Как известно, неолитическая революция заключается в переходе от присваивающего производства к производящему, а производящее производство неизбежно связано с появлением орудий труда, которые все в большей мере становятся металлическими. Заметим, что с зарождением металлургии начинается история войн.

В почвах старых русских городов наблюдаются высокие уровни содержания металлов, не связанные с современными (XX-XXI вв.) источниками выбросов. Культурные слои исторических городов содержат медь, серебро, олово, свинец, цинк. Уровень загрязнения культурного слоя сопоставим с загрязнением почв от современных промышленных выбросов [6, с.236].

Повышенное содержание меди в организме очень токсично не только для растений, но и человека. Основной причиной высокого содержания меди в организме является избыточное поступление. К основным проявлениям избытка меди в первую очередь относят функциональные расстройства нервной системы [26, с.99]. Современное антропогенное влияние приводит к экстремально высокому накоплению меди в верхнем горизонте почв. Многочисленные данные показывают, что даже в странах со средним уровнем развития промышленности почвы уже загрязнены медью [7].

По данным 2011 года, концентрация меди в почве долины Днестра заключена в интервале 12 – 73 мг/кг [9], при ПДК 33 мг/кг [26, с. 232]. В седиментах реки Днестр от 4 до 55 мг/кг, а в природных водах Долины Днестра от 0,001 до 0,011 мг/л (ПДК 1,0 мг/л) [10]. Валовое содержание меди в долине Нижнего Днестра варьирует в диапазоне от 7,0 до 158,3 мг/кг. Также установлено высокое содержание кислоторастворимых форм меди в почвах (от 2,0 до 115,8 мг/кг), которое подтверждает загрязнение почв медью (локально). Но пырей ползучий (*Elytrigia répens*) в условиях сильного загрязнения способен ограничивать поглощение меди из почвы [30]. Но, не у всех растущих организмов есть способность ограничивать поступление элемента, которым загрязнена или достаточно обогащена почва. Так, например, в шампиньонах, собранных в лесу содержание меди больше в 4 раза, чем в грибах, выращенных на местных фермах [15]. Этот факт подтверждает наличие доступных форм меди для растений в долине Днестра. В пользу высокой доступности меди в биогеохимической цепи нашего региона говорит содержание меди в продуктах пчеловодства: в перге до 25 мг/кг, в теле медоносных пчел до 44 мг/кг [29, 32].

Молдавские исследователи обнаружили следующие концентрации меди в почвах: от 2 до 500 мг/кг почвах [16, с. 29]. Я.В. Бумбу приводит содержание меди в почвах Молдавии в интервале от 1 до 250 мг/кг, в природных водах – от 0 до 0,5 мг/л, в сельскохозяйственных растениях от 1, 44 до 215 мг/кг [2, с. 147]. Пределы содержания меди в сельскохозяйственных растениях Молдовы по другому источнику [16, с.48]

находятся в интервале от 0,1 до 200 мг/кг. При том, что суточная потребность меди 1-2 мг [25, с.107], а рекомендуемые пищевые продукты для обогащения рациона медью содержат в среднем около 1 мг в 100 г продукта (т.е. около 10 мг/кг).

Содержание меди в мышечной ткани рыб из реки Днестр (*Abramis brama*) 4,8 мкг/г абсолютно сухой массы [5, с.133]. Если учесть возможное содержание меди в растениях [2, 16], то приведенное содержание меди в рыбе, можно считать невысоким.

Как известно, подвижность металлов зависит от рН почв, а она, в свою очередь, будет реагировать на рН атмосферных осадков. В 2001–2005 гг. исследователями [24, с.58] были зафиксированы в городе Тирасполь рН атмосферных осадков от 2 до 5.

При полном отсутствии поступления загрязнителей, временной интервал существенного снижения содержания тяжелых металлов в загрязненных почвах естественным путем – тысячи лет. Поэтому считается, что почвы практически не обладают способностью к самоочищению [6, с.221].

Как показывают исследования, если даже скорость загрязнения почв замедляется, то уровни загрязнения по-прежнему остаются высокими. Содержание металлов в почвах загрязненных территорий может оставаться на прежнем уровне, но могут увеличиваться их биодоступные формы случае выпадения кислотных дождей.

Недостаток меди в организме вызывает также очень серьезные патологии, именно поэтому распространены минерально-витаминные комплексы, содержащие металлы, в том числе и медь. Неорганические соединения металлов (сульфаты железа, цинка, меди, магния и т.д.) также могут ежедневно поступать в организм с обогащенными продуктами питания: солью, зерновыми хлопьями, соками, детским питанием, БАДами и т.д. Важно помнить, что неорганические соединения обладают более выраженным токсическим эффектом и менее выраженным лечебным эффектом [11].

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

1. Ученые и общественность, которые занимаются защитой окружающей среды, защищают нас не только от неблагоприятных воздействий поллютантов на наш организм и природу, а также от негативных проявлений агрессии подрастающего поколения.
2. Изначально природные условия бассейна реки Днестр, которые характеризуются как степи и лесостепи, благоприятны для творчества и конструктивного взаимодействия в человеческом обществе.
3. В условиях уже загрязненных компонентов окружающей среды бассейна реки Днестр необходимо детально изучить миграцию и аккумуляцию тяжелых металлов в биогеохимической цепи и контролировать поступление тяжелых металлов в организм человека.

#### Список использованной литературы

1. Берг Л.С. Труды по теории эволюции. Отв. Редакторы Г.У. Линдберг, П.М.Жуковский. – Ленинград: Наука, 1977. 387 с.
2. Бумбу Я.В. Биогеохимическое районирование Молдавии // Труды биогеохимической лаборатории. Т. XIX С. 129-148
3. Горбунова М.Ю. Социальная психология. М. : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2006. 223 с.
4. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев: Изд-во Главная редакция МСЭ, 1990. 408 с.
5. Зубкова Н. Динамика накопления микроэлементов в *Abramis brama* из реки Днестр // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Кишинев: «Eco-Tiras» (Тир. “Elan-Poligraf”), 2004. С. 132 - 135
6. Изменение природной среды России в XX веке. М. : Молнет, 2012. 404 с.
7. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М. : Мир, 1989. 439 с.
8. Капитальчук И.П., Кирста Д.Г., Ершов Л.А. и др. Динамика гидрохимических показателей загрязнения вод Днестра в районе Бендер за период 1984-2008 гг. // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы III Межд. научно-практ. конф. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2009. С.79-81
9. Капитальчук И.П., Капитальчук М.В., Измайлова Д.Н., Богдевич О.П. Биогенные микроэлементы в почвах и растениях долины Днестра // Bulletin of the institute of geology and seismology of the academy of sciences of Moldova. 2011. № 2. P. 122-132
10. Капитальчук И.П., Капитальчук М.В., Измайлова Д.Н. и др. Об аккумуляции некоторых металлов в донных отложениях водных объектов долины Среднего и Нижнего Днестра // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы V Межд. научно-практ. конф. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014. С.113-116
11. Капитальчук М.В. Биогеохимический аспект экологического состояния региона // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы V Межд. науч.-практ. конф. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014. С.120-122
12. Капитальчук М.В. К вопросу о причинах агрессии в человеческом обществе // Совершенствование системы подготовки кадров в высшем учебном заведении в контексте современных вызовов [Эл. ресурс] : сб. науч. ст. / ГрГУ им. Я. Купалы. Гродно : ГрГУ, 2015. С. 222-225

13. Капитальчук М.В. Экологическая этика: Учеб. пособие. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2016. 136 с.
14. Капитальчук М.В. Биогеохимическая социобиология – миф или реальность? Современные проблемы состояния и эволюции таксонов биосферы. М. : ГЕОХИ РАН, 2017. С. 144 – 149
15. Капитальчук М.В., Голубкина Н.А., Шешнищан С.С., Гришина Т.Л. Аккумуляция химических элементов высшими грибами в геозоосистемах Приднестровья // Вестник Приднестровского университета. Серия «Медико-биологические и химические науки», 2014. № 2. С. 101 – 107.
16. Кириллук В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. Кишинев: Pontos, 2006. 156 с.
17. Коломийцева М.Г., Габович Р.Д. Микроэлементы в медицине. М. : Изд-во «Медицина», 1970. 288 с.
18. Концепции современного естествознания: Сер. «Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д: Феникс, 1997. 448 с.
19. Лима-де-Фария А. Эволюция без отбора: Автоэволюция формы и функции: Пер. с англ. М. : Мир, 1991. 455 с.
20. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие. М. : Гардарики, 2002. 476 с.
21. Никонов В.В., Лукина Н.В., Безель В.С. и др. Рассеянные элементы в бореальных лесах. М. : Наука, 2004. 616 с.
22. Олескин А.В. Биополитика. Философский фундамент. Эволюционно-биологический подход к политическим системам политической деятельности. Применение к политической практике. М: Научный мир, 2007. 356 с.
23. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М. : Журнал «Россия Молодая», 1994. 367 с.
24. Реулец Л.М., Котомина Л.В. О влиянии на рН поверхностных и природных вод выбросов поллютантов в атмосферу // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы II Межд. научно-практич. конф. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2005. С.57-59
25. Скальный А.В. Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие. М.: Эксмо, 2010. 288с.
26. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М. : Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. 272 с.
27. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней: В 4 т. Т. 3: Атомовитозы. М. : Гелиос АРВ, 2002. 670 с.
28. Терминологический словарь (тезаурус). Гуманитарная биология / Под ред. А.В. Олескина. М. : Изд-во МГУ, 2009. 368 с.
29. Шешнищан С.С., Голубкина Н.А., Капитальчук М.В. Миграция и аккумуляция селена в пищевой цепи медоносных пчел (*Apis mellifera* L.) в лесостепных и степных экосистемах долины Днестра // Вестник Омского государственного аграрного университета, 2016. – № 3 (23). – С. 107–114
30. Шешнищан Т.Л., Шешнищан С.С. Антропогенная трансформация подвижности меди в системе «почва-растение» в условиях агроэкосистем долины Нижнего Днестра // Всемирный день охраны окружающей среды (Экологические чтения – 2017) : Материалы Межд. научно-практич. конф. Омск: ЛИТЕРА, 2017. – С. 328-330.
31. Attenborough D. The First Eden, the Mediterranean World and Man. Collins/BBC Books. London. 1987.
32. Golubkina N.A., Sheshnitsan S.S., Kapitalchuk M.V., Erdenotsogt E. Variations of chemical element composition of bee and beekeeping products in different taxons of the biosphere // Ecological Indicators. – 2016. – № 66, P. 452–457
33. Masters R.D. Biology and politics: linking nature and nurture // Ann. Rev. Polit. Sci. 2001. V.4. P. 345 - 369
34. Parker G. The World, An Illustrated History. Times Books. London. 1986.

## ANALIZA ECOLOGICĂ A MAMIFERELOR MICI DIN LOCALITATEA VADUL-LUI-VODĂ, MUN. CHIȘINĂU

**Natalia Caraman**

*Institutul de Zoologie al AȘM*

*Str. Academiei 1, Chișinău 2028, Republica Moldova*

*Tel. (+373) 22 73 97 86 e-mail: CNatusea@yahoo.com*

**Summary.** The studies were performed in 2011-2013 în Vadul-li-Vodă recreational area of Chisinau city. 471 small mammals belonging to 8 rodent species and 3 species of shrews were collected. In all the studied biotopes the species *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius* were registered as dominant species in most biotopes and *M. glareolus* and *Microtus sp.* as less abundant species. Mound-building mouse was recorded in 3 biotopes with high dominance in agrocenoses. Indices of diversity have the highest values in the forest and ecotones. The greatest similarity was recorded between the small mammal communities in the forest and the forest belt. The lowest from similarity was registered between agrocenosis and the rest of biotopes.

### Introducere

În ultimul deceniu au loc procese intense de antropizare a ecosistemelor adiacente urbelor datorită extinderii localităților urbane, defrișării terenurilor, construcției drumurilor, dezvoltării turismului care cauzează formarea multor zone recreaționale în mediul natural, cum este zona de agrement Vadul-lui-Vodă. Fauna urbană este de o importanță deosebită în menținerea echilibrului ecologic în ecosistemele puternic antropizate. Mamiferele mici sunt un component indispensabil al faunei ecosistemelor urbane și pot servi ca indicatori ecologici ai stabilității ecosistemelor urbane. În secolul trecut există doar câteva studii privind fauna urbană a mamiferelor mici, unde

sunt menționate 4 specii de insectivore și 8 specii de rozătoare (Anisimov, Cojuhari, 1978). După anul 2000 studiile faunistice ale mamiferelor mici din mun. Chișinău au fost mai intense. Astfel, au fost efectuate cercetări în pădurile din municipiu și împrejurimi (Nistoreanu, Caraman, 2009), precum și în diverse tipuri de biotopuri mai mult sau mai puțin antropizate ale mun. Chișinău (Uspenskaia et al., 2004; Tikhonov et al., 2009, 2010, 2012; Nistoreanu et al., 2011; Vasilașcu et al., 2013; Caraman et al., 2014 etc.). În aceste lucrări se menționează că ecosistemele urbane sunt populate de 11 specii de rozătoare și trei specii de insectivore din trei grupe ecologice: sinantropice, hemisinantropice și exoantropice, au fost elucidate unele particularități ecologice ale speciilor sinantropice, au fost efectuate studii comparative ale faunei de mamifere mici din mun. Chișinău cu alte orașe din Rusia.

Scopul lucrării a fost analiză complexă ecologică a faunei de micromamifere din loc. Vadul-lui-Vodă, mun. Chișinău, care este o zonă cu activitate recreațională intensă, cu evidențierea dominanței, diversității și predilecției biotopice a speciilor de mamifere mici.

### Metodele de cercetare

Cercetările au fost efectuate în perioada anilor 2011-2013 în stațiunea Vadul-lui-Vodă. Au fost selectate următoarele tipuri de biotopuri: pădure, agrocenoză, perdea forestieră și ecotonurile pădure-biotop palustru, pădure-agrocenoză.

Mamiferele mici au fost colectate în diverse tipuri de biotopuri și ecotonuri timp de 4-5 zile în diferite perioade sezoniere cu ajutorul capcanelor pocnitoare amenajate în linii a câte 25 bucăți cu intervalul dintre capcane de 5 m și dintre linii de 20 m. Toate animale capturate au fost identificate.

În analiza ecologică a comunităților de micromamifere a fost calculați indicii: abundența, diversitatea (indicele lui Shannon, Simpson, Margaleff, Berger-Parker), s-a efectuat analiza cluster și s-a determinat predilecția biotopică a speciilor de mamifere mici. Analiza statistică s-a efectuat utilizând programele Microsoft Word, Excel și BioDiversityPro.

### Rezultatele cercetărilor

Pe parcursul studiului s-au colectat 471 de mamifere mici aparținând la 8 specii de rozătoare (*Apodemus sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. uralensis*, *A. agrarius*, *Mus musculus*, *M. spicilegus*, *Microtus sp.*, *Myodes glareolus*) și 3 specii de soricide (*Sorex minutus*, *Crocidura leucodon*, *C. suaveolens*).

În urma analizei abundenței totale pe biotopuri s-a constatat că biotopul cu cea mai bogată faună de mamifere mici a fost agrocenoza cu o abundență de 35,6%, urmată de perdea forestieră cu 20,16%, pădure cu 17%, ecotonul pădure-palustru cu 13,8% și ecotonul pădure-agrocenoză cu 11,3% (fig. 1).

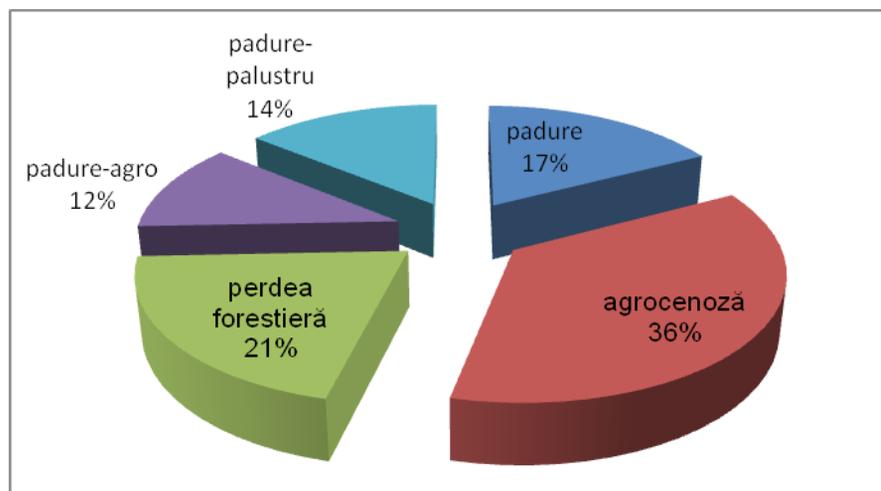


Figura 1. Abundența speciilor de mamifere mici în biotopurile stațiunii Vadul-lui-Vodă

Biotopul cu cea mai bogată faună de mamifere mici s-a dovedit a fi agrocenoza cu 8 specii de rozătoare și o specie de soricide (fig. 2). Dominant a fost *Mus spicilegus* – 42,16%, urmat de speciile genului *Apodemus*: *A. sylvaticus* cu o abundență de 16,9% și *A. uralensis* cu 16,3%. Restul speciilor capturate au avut o abundență mai mică: *Microtus sp.* – 10,8%, *A. agrarius* – 7,2%, *A. flavicollis* – 4,2%. Cele mai puțin abundente specii au fost *Mus musculus* cu 1,2% și *Myodes glareolus* cu 0,6%. Dintre soricide a fost evidențiată specia *Sorex minutus* cu o abundență de 0,6%.

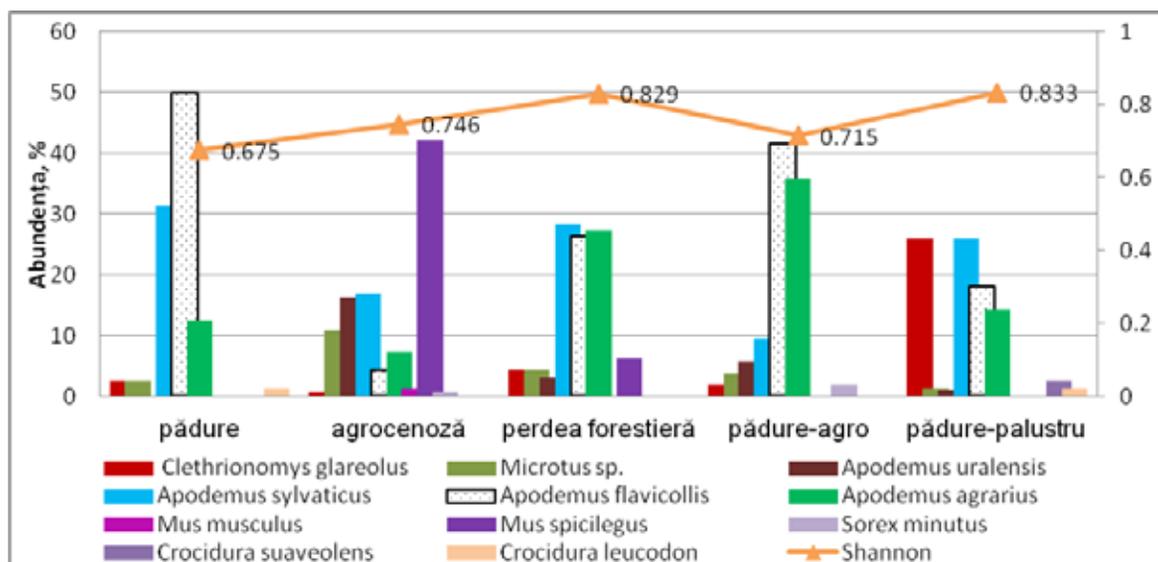


Figura 2. Abundența și diversitatea mamiferelor mici în biotopurile stațiunii Vadul-lui-Vodă

În perdele forestiere au fost înregistrate 7 specii de rozătoare, dominante fiind speciile genului *Apodemus*: *A. sylvaticus* cu 28,4%, *A. agrarius* – 27,4%, *A. flavicollis* – 26,3% urmate de speciile: *M. spicilegus* – 6,3%, *M. glareolus* și *Microtus sp.* a câte 4,2% fiecare și *A. uralensis* a avut o abundență de 3,02%.

În pădure s-au colectat 6 specii dintre care o specie de Soricidae. Dominant a fost specia silvicolă *A. flavicollis* având o abundență de 50%, urmată de *A. sylvaticus* – cu 31,2%. *A. agrarius* a avut o abundență de 12,5%, *M. glareolus* și *Microtus sp.* a câte 2,5% fiecare, iar *Crocidura leucodon*, specie vulnerabilă, inclusă în Cartea Roșie a Moldovei (2015) a constituit 1,25%.

La ecotonul pădure-palustru s-au semnalat 6 specii de rozătoare și 2 specii de soricide. Dominante au fost *M. glareolus* și *A. sylvaticus* cu câte 26% fiecare, urmate de *A. flavicollis* cu 18,2% și *A. agrarius* cu 14,3%. Cele mai puțin abundente specii au fost *Microtus sp.* cu 1,3% și *A. uralensis* cu 1,04%. Dintre soricide s-au semnalat *C. suaveolens* cu 2,6% și *C. leucodon* cu 1,3%.

Ecotonul pădure-agroceoză a avut o diversitate de 8 specii de mamifere mici, dintre care o specie de soricide (fig. 2). Specia dominantă a fost *A. flavicollis* cu 41,5%, urmată de *A. agrarius* cu 35,8%. Speciile mai puțin abundente au fost *Apodemus sylvaticus* cu 9,4%, urmată de *A. uralensis* cu 5,6%, *Microtus sp.* cu 3,8%, *M. glareolus* cu 1,9% și *S. minutus* cu 1,9%.

În toate biotopurile cercetate au fost semnalate speciile *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius* ca specii dominante în majoritatea biotopurilor și *M. glareolus* și *Microtus sp.* ca specii cu cea mai mică dominanță. Speciile de soricide sunt mult mai rare și mai puțin abundente în comparație cu rozătoarele. Chițcanul comun a fost înregistrat în agroceoză și la ecotonul pădure-agroceoză cu grad suficient de umiditate. Cele 2 specii ale gen. *Crocidura* au fost semnalate doar la ecotonul pădure-palustru, pe malurile bazinelor acvatice cu vegetație higrofilă, în șanțurile de la marginea drumurilor din ecosistemelor urbane. Chițcanul de grădină este o specie vulnerabilă inclusă în Cartea Roșie a Moldovei (2015), iar prezența ei în zona urbană denotă adaptarea speciei la modificările antropogene ale mediului.

În urma analizei indicilor de diversitate s-a constatat că indicele Shannon este cel mai mare, și practic la același nivel, pădure palustru (0,833), în biotopul perdea forestieră (0,829), în agroceoză (0,746) și pădure-agroceoză (0,715), iar cel mai mic fiind în pădure (0,675) (fig. 2). Indicele Margaleff arată bogăția specifică cea mai mare la ecotonul pădure-agroceoză, unde speciile dominante au aproximativ aceeași abundență. Indicele Berger-Parker indică abundența ridicată doar a speciilor dominante și este cel mai ridicat în pădure, unde speciile gen. *Apodemus* sunt dominante și constituie mai mult de 90% din comunitate. Indicele diversității Simpson este cel mai mare la ecotonul pădure-palustru, unde abundența speciilor nu depășește 25% și sunt prezente speciile rare de chițcani. Indicele dominanței Simpson este cel mai ridicat în pădure și arată dominanța mare unei sau a două specii.

Tabelul 1. Indicii diversității comunităților de mamifere mici în biotopurile studiate

Biotopurile	pădure	agroceoză	perdea forestieră	pădure-agroceoză	pădure-palustru
Margaleff	5.255	4.504	5.056	<b>5.8</b>	5.301
Berger-Parker	<b>0.5</b>	0.422	0.284	0.415	0.26
Simpsons Diversity	2.804	4.046	4.438	3.313	<b>5.272</b>
Simpsons Diversity (Dominanța)	<b>0.357</b>	0.247	0.225	0.302	0.19

În urma analizei predilecției biotopice s-a stabilit că *M. glareolus* are predilecție semnificativă pentru ecotonul pădure-palustru, *Microtus* sp., *M. spicilegus* și *A. uralensis* – pentru agroceenoze, *A. flavicollis* – pentru pădure și ecotonul pădure-agroceenoză, *A. agrarius* – pentru perdele forestiere și ecotonul pădure-agroceenoză, *M. musculus* – pentru agroceenoză, *S. araneus* – pentru ecotonul pădure-agroceenoză, *C. leucodon* – pentru pădure și ecotonul pădure-palustru, *C. suaveolens* pentru ecotonul pădure-palustru.

Similaritatea comunităților de mamifere mici între diverse tipuri de biotopuri a fost calculată și efectuată dendrograma similarității (analiza Cluster) (fig. 3). Cea mai mare similaritate a comunităților a fost stabilită între biotopurile pădure și perdea forestieră (73,14%), între ecotonul pădure-agroceenoză și perdea forestieră (70,27%). Între pădure și ecotonurile acesteia cu agroceenoza și biotopul palustru de asemenea s-a înregistrat o similaritate mare (60,15% și 61, 14% respectiv), precum și între perdea forestieră și ecotonul pădure-palustru (61,63%). Cea mai îndepărtată de celelalte biotopuri după similaritate este agroceenoza care are o similaritate mai mică, cuprinsă între 27% și 46% (fig. 3).

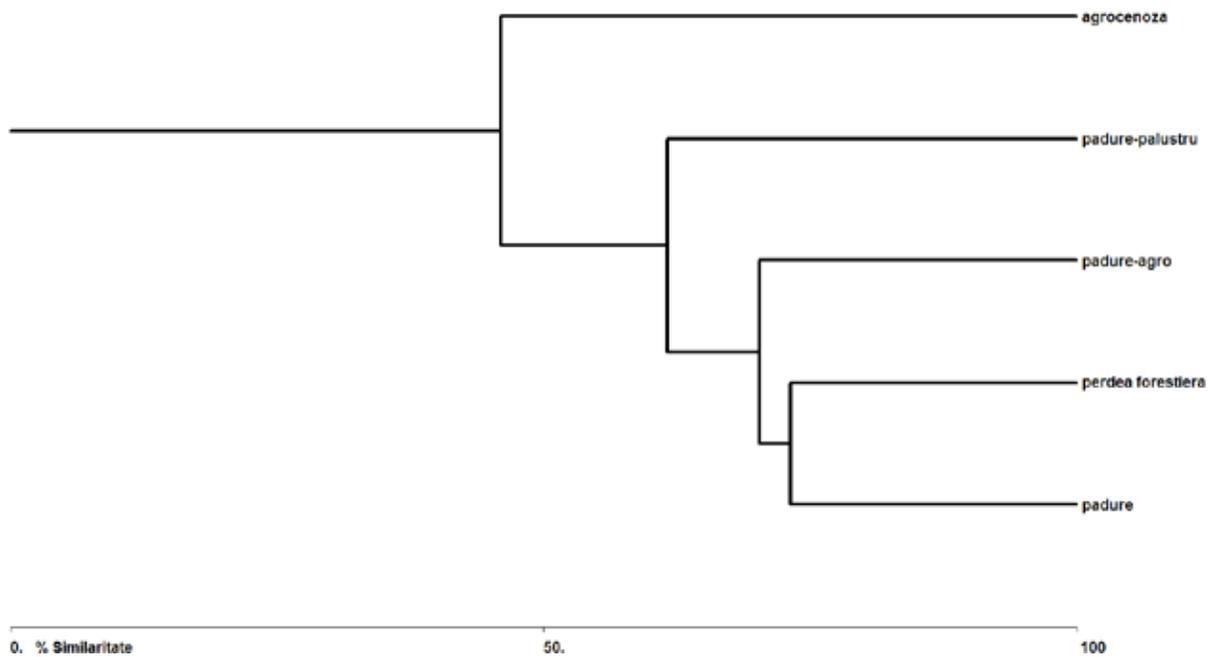


Figura 3. Dendrograma similarității comunităților de mamifere mici în biotopurile stațiunii Vadul-lui-Vodă

În sectoarele recreaționale ale mun. Chișinău s-a înregistrat o fauna destul de bogată de mamifere mici datorită existenței diverselor tipuri de biotopuri, inclusiv naturale și palustre, ceea ce denotă prezența unor comunități stabile rozătoare și insectivore, care la rândul lor favorizează existența unui șir de vertebrate care le consumă.

### Concluzii

În anii de studiu 2011-2013 în zona recreațională Vadul-lui-Vodă a mun. Chișinău s-au colectat 471 de mamifere mici aparținând la 8 specii de rozătoare și 3 specii de soricide. În toate biotopurile cercetate au fost semnalate speciile *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius* ca specii dominante în majoritatea biotopurilor și *M. glareolus* și *Microtus* sp. ca specii cu cea mai mică dominanță. Șoarecele de mișună a fost înregistrat în 3 biotopuri cu dominanță ridicată în agroceenoze. Indicii de diversitate au cele mai mari valori în pădure și la ecotonuri. Cea mai mare similaritate a fost înregistrată între comunitățile mamiferelor mici din pădure și perdea forestieră. Cea mai îndepărtată de celelalte biotopuri după similaritate este agroceenoza.

Studiul a fost realizat în cadrul proiectului de cercetări fundamentale 15.187.0211F.

### Bibliografie

1. Caraman N., Nisteanu V., Kotenkova E. Diversity of small mammals in antropized forest ecosystems of Chisinau city, Republic of Moldova. IX-th International Conference of Zoologists "Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change", Chișinău, 12-13 October 2016, 34.
2. Caraman N. Comunitățile rozătoarelor mici în ecosistemele antropizate ale localității Durlești, municipiul Chișinău. „Tendințe contemporane ale dezvoltării științifice: viziuni ale tinerilor cercetători”, conferința științifică Internațională a Doctoranzilor, 10 martie 2015, pp. 67. ISBN 97 8-997 5-3036-4-4.
3. Caraman N., Nisteanu V., Larion A., Burlacu V., Cirlig V. Demographic structure of small rodent populations from Chisinau urban ecosystems, Republic of Moldova. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2014, No 3(324), p. 116-121.
4. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Animale. ed. III-a. Chișinău „Știința”. 2015. p. 236-238

5. Nisteanu V., Caraman N. Speciile silvicole de mamifere mici (Insectivora, Rodentia) în pădurile din apropierea mun. Chişinău. Rev. Etnografie, Ştiinţele Naturii şi Muzeologie. Ser. Ştiinţele Naturii, vol. 10(23): 97-101, 2009.
6. Tikhonov I. A., Muntyanu A. I., Uspenskaya I. G., Konovalov Yu. N., Burlaku V. I., Karaman N. K., Nisteanu V. B., Tikhonova G. N., Kotenkova E. V. Biotopic distribution, population structure, and some features of small mammal reproduction in Chisinau city. *Biology Bulletin*, 2012, Vol. 39, No. 10, pp. 839–845. (IF: 0.251)
7. Tikhonova G. N., Tikhonov I. A., Kotenkova E.V., Munteanu A.I., Uspenskaya I.G., Konovalov Yu.N., Burlaku V.I., Kiku V.F., Georgitsa S. D., Karaman N. K., Nisteanu V. B., Maltsev A. N. Comparative Analysis of Small Mammal Communities in Chisinau and Yaroslavl, Two European Cities Located in Different Biomes. *Russian Journal of Ecology*, 2012, Vol. 43, No. 3, pp. 236–242. (IF: 0.236)
8. Vasilascu N., Nisteanu V., Bogdea L., Postolachi V., Larion A., Caraman N., Crudu V., Caldari V. Diversity and ecological peculiarities of terrestrial vertebrate fauna of Chisinau city, Republic of Moldova. *Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences*, 2013, p.219-226. ISSN 1454-6914.
9. Тихонов И.А., Котенкова Е.В., Успенская И.Г., Коновалов Ю.Н., Бурлаку В.И., Бенеш О.А., Георгица С.Д., Караман Н.К., Тихонова Г.Н., Хрыстин В.А., Нистреану В., Мунтяну А.И. Грызуны и насекомоядные незастроенных территорий г. Кишинёва (Rodents and Insectivora of unbuilding territories of city Kishinev). Proceedings of 4<sup>th</sup> International Scientific-Practical Conference “Urboecosystems: problems and Prospects of Development”, Ishim, 19-20 March, 2009, p. 310-315.
10. Тихонов И.А., Мунтяну А.И., Успенская И.Г., Коновалов Ю.Н., Бурлаку В.И., Караман Н.К., Нистреану В.Б., Тихонова Г.Н., Котенкова Е.В. Биотопическое распределение, структура популяций и некоторые особенности размножения мелких млекопитающих г. Кишинёва // Поволж. экол. журн. 2010. № 4. С. 404-415.
11. Успенская И. Г., Георгица С.Д., Кикю В.Ф., Гуцу В.И., Мельник В.Н., Кульбачная Е.В. Структурно-функциональная организация очагов зооантропонозов в условиях урбацидоза г. Кишинёва. М.: РЭТ инфо, Nr.2 (50) июнь 2004, стр. 21-23

## **ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДВУХ КОНТРАСТНЫХ (ДУБОССАРСКОГО И КУЧУРГАНСКОГО) ВОДОХРАНИЛИЩ**

**Л.В. Касапова\*, С.И. Филипенко\*\*, А.К. Руденко\*, М.А. Калатинская\*\***

\*Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов ПМР;

e-mail: nii.ecologii@mail.ru

\*\*Приднестровский государственный университет, Тирасполь, ул. 25 Октября 128;

e-mail: zoologia\_pgu@mail.ru

### **Введение**

Водоемы бассейна Днестра подвержены усиленному антропогенному воздействию, в первую очередь обусловленному изменением их гидрологического режима, которое способствует изменению и гидрохимических показателей воды, что особо актуально для Кучурганского водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС. Если гидрохимические особенности Днестра, включая Дубоссарское водохранилище, зависят, главным образом от качества воды притоков, сбросов очистных сооружений, эвтрофирования, то в Кучурганском водохранилище качество воды связано, в первую очередь, с его зарегулированностью, нарушением естественного водообмена и термофикацией. Кроме того, здесь наблюдается и накопительный эффект, что особо проявляется в степени минерализации воды.

Цель наших исследований сравнить гидрохимические показатели двух крупных водохранилищ одной климатической зоны, отличаемых по своим гидрологическим особенностям.

### **Материалы и методы**

Материалом послужили однократные пробы воды из Дубоссарского водохранилища и Ягорлыкской заводи, взятые в летний период (июль) 2017 г и вода из Кучурганского водохранилища, отобранная в апреле, июне, июле и августе месяце. Анализ проб проводился в химико-аналитической лаборатории Республиканского НИИ экологии и природных ресурсов по утвержденным в ПМР НД и методикам (Сборник методик..., 2002).

Определялись следующие гидрохимические показатели качества воды: активность ионов водорода pH, аммонийные ионы и аммиак, азот нитратный, азот нитритный, хлориды, сульфаты, сухой остаток, взвешенные вещества, биохимическое потребление кислорода, нефтепродукты, щёлочность, общая жесткость.

### **Результаты исследований**

В таблице представлены значения гидрохимических показателей качества воды и ПДК по этим показателям. При этом следует отметить, что значения ПДК для водоемов культурно-бытового назначения несколько выше, чем для водоемов рыбохозяйственного назначения.

Таблица. Гидрохимические показатели качества воды исследуемых водоемов

Гидрохимический показатель	Кучурганское водохранилище				Дубоссарское Водоохранилище	Заповедник Ягорлык	ПДК	
	Верхний участок	Средний участок	Нижний участок	Среднее по Кучурганскому вдхр.			для водоемов рыбохозяй- ственного назначения	для водоемов культурно- бытового назначения
рН	8,22	8,36	8,29	8,29	7,74	8,04	6,5-8,5	
Аммонийные ионы и аммиак, мг/дм <sup>3</sup>	нет	нет	нет	нет	нет	нет	0,5 (0,4 по азоту)	1,5 по азоту (1,93 по азоту)
Азот нитратный, мг/дм <sup>3</sup>	нет	нет	0,025	0,008	0,82	нет	40 (9 по азоту)	45 (10,16 по азоту)
Азот нитритный, мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,008	0,006	0,008	0,009	нет	0,08 (0,02 по азоту)	3,3 (1 по азоту)
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	514,04	490,12	489,22	497,79	не иссл.	не иссл.	300	350
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	>1000	>1000	>1000	>1000	не иссл.	не иссл.	100	500
Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	2574,13	2512,25	2371,0	2485,79	383,5	633,5	1000	
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	25,51	25,74	30,99	27,42	36,63	32,9	-	
БПК <sub>п</sub> , мг О <sub>2</sub> /л	3,39	3,75	3,27	3,48	1,76	5,28	2	6
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,088	0,09	0,08	0,086	не иссл.	не иссл.	0,05	0,3
Щёлочность, мг/дм <sup>3</sup>	248,57	245,83	225,70	240,03	201,3	341,6	0,5 - 6,5 ммоль / дм <sup>3</sup>	
Общая жесткость, ммоль/дм <sup>3</sup>	18,0	17,13	17,48	17,53	4,2	7,4	7	

**Водородный показатель (рН).** Значение рН в речных водах обычно варьирует в пределах 6,5-8,5, в болотах 5,5-6,0. В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов у пунктов питьевого водопользования, воды водных объектов в зонах рекреации, а также воды водоемов рыбохозяйственного назначения, величина рН не должна выходить за пределы интервала значений 6,5-8,5. По этому показателю все исследуемые не выходят за пределы ПДК.

По **аммонийным ионам и аммиаку, азоту нитратному, азоту нитритному** вода всех водоемов соответствует санитарно-гигиеническим требованиям и значения по этим показателям находятся в пределах ПДК.

Содержание **хлорид-ионов** в воде природных водоемов варьирует в широких пределах. В речной и озерных водах, особенно в северных районах, концентрация их невелика. ПДК хлоридов в воде не должна превышать 350 мг/л. Анализируя качество воды Кучурганского водохранилища по хлоридам видно, что их содержание (около 500 мг/л) в 1,4 раза превышает ПДК для водоемов культурно-бытового назначения и в 1,6 раз для водоемов рыбохозяйственного назначения. Столь высокое содержание хлоридов связано с высокой степенью минерализации воды водохранилища (2485,79 мг/л), которая приводит к росту этого показателя. Содержание хлоридов в воде также определяет возможность ее использования в сельском хозяйстве, в том числе для парников и теплиц. В зависимости от вида растений предельная концентрация хлоридов составляет 50-300 мг/л. Таким образом, можно констатировать, что вода Кучурганского водохранилища не пригодна для использования в целях орошения.

По ГОСТу предельное содержание **сульфат-ионов** в воде не должно превышать 500 мг/л, но, как правило, в речной воде концентрация сульфатов составляет 100-150 мг/л. Повышенная концентрация сульфатов может свидетельствовать о загрязнении источника сточными водами, в основном производственными. Для Кучурганского водохранилища превышение сульфатов – в 2 раза.

**Минерализация (сухой остаток).** В воде, используемой для хозяйственно-питьевых целей, сухой остаток не должен превышать 1000 мг/л в особых случаях - 1500 мг/л. Общее солесодержание и сухой остаток

характеризуют минерализацию. Среди исследуемых водоемов, вода Кучурганского водохранилища является наиболее высокоминерализованной – 2485 мг/л, что превышает норму более, чем в 2 раза. Причиной высокой минерализации является непроточность водоема в совокупности с его термофикацией. Высокая минерализованность воды Кучурганского водохранилища является следствием накопительного эффекта, проявляющегося на протяжении более чем 40 лет. Необходимо отметить, что Молдавская ГРЭС ежегодно проводит работы по принудительному водообмену, закачивая до 20 млн. м<sup>3</sup> воды из протоки Турунчук. Благодаря этим мероприятиям удается сдерживать дальнейший рост минерализации водохранилища.

Дубоссарское водохранилище, будучи проточным водохранилищем речного типа не отличается высокой степенью минерализации (383,5 мг/л), а вода Ягорлыкской заводи более минерализована (633,5 мг/л), что связано с ее меньшей проточностью, при этом по этому показателю она далека до пределов ПДК.

Одним из важнейших критериев уровня загрязнения водоемов органическими веществами является **БПК (Биохимическое потребление кислорода)**, которое определяет количество легкоокисляющихся органических загрязняющих веществ в воде. ПДК по этому показателю составляет 2 мг О<sub>2</sub>/л для водоемов рыбохозяйственного назначения и 6 мг О<sub>2</sub>/л для водоемов культурно-бытового назначения. Значение этого показателя для Кучурганского водохранилища составило 3,48 мг О<sub>2</sub>/л, Дубоссарского водохранилища 1,76 мг О<sub>2</sub>/л и Ягорлыкской заводи 5,28 мг О<sub>2</sub>/л.

Одной из важнейших особенностей большинства природных вод является способность нейтрализовать ионы водорода – их **щелочность**. ПДК по щелочности составляет 0,5-6,5 ммоль/дм<sup>3</sup>. Вода всех исследуемых водоемов по этому показателю находится в пределах ПДК. Щелочность воды Кучурганского водохранилища около 240 мг/дм<sup>3</sup> (3,93 ммоль/дм<sup>3</sup>), Дубоссарского водохранилища 201 мг/дм<sup>3</sup> (3,46 ммоль/дм<sup>3</sup>) и щелочность воды Ягорлыкской заводи 341,6 мг/дм<sup>3</sup> (5,59 ммоль/дм<sup>3</sup>).

**Общая жесткость** - определяется как суммарное содержание в воде солей кальция и магния, выражается как сумма карбонатной и некарбонатной жесткости. По нормам СанПиН жесткость воды должна быть не выше 7 мг-экв/л. При жесткости до 4 мг-экв/л вода считается мягкой; от 4 до 8 мг-экв/л – средней жесткости; от 8 до 12 мг-экв/л – жесткой; более 12 мг-экв/л – очень жесткой. Вода Кучурганского водохранилища очень жесткая - 17,5 ммоль./дм<sup>3</sup>, что в 2,5 раза превышает ПДК, Дубоссарского водохранилища мягкая - 4,2 ммоль./дм<sup>3</sup> и Ягорлыкской заводи средней жесткости 7,4 ммоль./дм<sup>3</sup>, что практически находится в верхнем пределе ПДК. Достаточно высокую жесткость воды Ягорлыкской заводи обуславливают известковые породы, формирующие склоны заповедника Ягорлык.

**Интегральная оценка качества воды.** Каждый из показателей качества воды в отдельности, хотя и несет информацию о качестве воды, все же не может служить мерой качества воды, т.к. не позволяет судить о значениях других показателей. Вместе с тем, результатом оценки качества воды должны быть некоторые интегральные показатели, которые охватывали бы основные показатели качества воды (либо те из них, по которым зафиксировано неблагополучие).

Мы рассчитали класс качества воды Кучурганского водохранилища, как наиболее загрязненного среди исследуемых водоемов, по индексу загрязненности воды (ИЗВ), который рассчитывается как сумма приведенных к ПДК фактических значений 6 основных показателей качества воды по формуле:

$$ИЗВ = \sum \frac{C_i}{ПДК_i} \div 6$$

где:

C<sub>i</sub> – среднее значение определяемого показателя за период наблюдений;

ПДК<sub>i</sub> – предельно-допустимая концентрация для данного загрязняющего вещества;

6 – число показателей, взятых для расчета (БПК, хлориды, сульфаты, минерализация, щелочность, жесткость).

Рассчитав ИЗВ для Кучурганского водохранилища по 6 показателям, близким либо превышающим ПДК, мы получили значение, равное 1.6, что соответствует III классу качества вод – умеренно-загрязненные. Несмотря на удовлетворительную оценку качества воды Кучурганского водохранилища по ИЗВ, необходимо отметить, что III класс качества воды определяется интервалом показателя 1-2, а показатель от 2 до 4 относит водоем к IV классу качества вод – загрязненному и превышение ПДК по отдельным гидрохимическим показателям может снизить оценку качества воды Кучурганского водохранилища.

#### Литература

1. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. – СПб.: Кримас+, 2009. 220 с.
2. СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.1.5.980-07 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
3. Унифицированные методы исследования вод. Сборник методик. г. Тирасполь, Министерство природных ресурсов и экологического контроля ПМР, 2002 г.

**Ion Castraveț**

*Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM*

*Str. Academiei 1, Chișinău 2028, Moldova*

*e-mail: ioncastravet@gmail.com*

**Abstract.** *The mechanisms of estimation of parasitizing processes for parasite species that have an impact on water fauna are described in the article.*

### Introducere

Studiul istoriografiei cercetărilor biologice efectuate până azi pe teritoriul Republicii Moldova scoate în evidență particularitățile evoluției situației biocenologice din segmentul biosferic regional. Dar, întrucât în ultima perioadă de timp s-au produs diverse schimbări social-economice, au urmat și cele mai diverse schimbări general-biologice și general-ecologice în întreaga regiune. Astfel, urmează să apreciem la nivel științific aceste schimbări și, în același rând, să determinăm cele mai actuale probleme rămase din trecut (și acele nou-apărute) pe care trebuie să le punem la ordinea de zi spre rezolvare.

De la bun început, țin să exprim o mare recunoștință Asociației Internaționale a Păstrătorilor Râului „Eco-TIRAS” - sursa principală de alimentare cu apă a Republicii, pentru menținerea activității lucrative a asociației, în special pentru organizarea sistematică a conferințelor științifico-organizatorice în domeniu și pentru publicarea materialelor (rezultatelor obținute și recomandărilor elaborate), prezentate la conferințe.

Or, încă la facultate, profesorul de biologie generală ne informa că *V i a ț a*, în sensul fundamental al cuvântului este un fenomen deosebit de complex, care se extinde în întreaga biosferă: și în aer, și în sol, și în ape, ceea ce necesită un studiu permanent și multilateral în fiecare domeniu aparte.

Personal, inițial, pornind pe calea cercetărilor biologice, în primul rând am intervenit în „studiul” diverselor ipoteze, referitoare la fenomenul vieții, cu intenția de a „găsi” cea mai veridică (în viziunea mea) definiție a *S e n s u l u i v i e ț i i*, exprimată de diverși savanți, oprindu-mă la aprecierea că: „Viața este o formă de existență a proteinelor, care pot supraviețui numai prin schimbul permanent de materie dintre organisme și mediu” și aceasta cred că este o definiție de fond, cu a cărei esență, în principiu, nu putem să nu fim de acord. Pentru că și întreaga omenire, pe parcursul istoriei, într-adevăr, pe prim-plan dintotdeauna a pus problema dobândirii alimentelor necesare pentru existență. În principiu, și instinctul foamei, după părerea specialiștilor, reeșind din esența acestuia, este plasat pe unul din primele locuri din ierarhia instinctelor caracteristice tuturor viețuitoarelor.

Aici, cred că merită o deosebită atenție contribuția științifică a celebrului savant englez T. Malthus, care prognoza problema alimentației omenirii în viitor, apreciind că populația lumii crește în progresie geometrică pe fundalul creșterii producției de hrană în progresie aritmetică, ceea ce duce, inevitabil, la lupta pentru hrană, aceasta fiind o ipoteză, care de acum practic se confirmă.

Cu alte cuvinte, tocmai din aceste considerente, interrelațiile trofice dintre organisme mi-au părut deosebit de interesante și importante, după care și cercetările proprii originale le-am axat pe studiul acestor forme de interrelații dintre organisme. În special intervenind în studiul formelor parazitare de interrelații trofice ca până-n cele din urmă să reușesc să evidențiez și seturile de legități, care dirijează procesele parazitare (legități care, după cum ne-am convins, dirijează viața tuturor organismelor libertrăitoare, numai că pentru libertrăitoare, „mediul” organismelor-gazde este prezentat prin mediul ambiant).

Totodată, referindu-ne la temă, trebuie să recunoaștem, că, pe parcursul evoluției vieții de pe Terra, unele specii de organisme libertrăitoare migrând în căutarea hranei „au găsit metoda” de folosire a hranei din conținutul altor organisme, localizându-se „pe” sau „în interiorul” acestor organisme, pe care le folosesc și drept gazde, și se hrănesc din conținutul acestora, până la urmă le provoacă și cele mai diverse daune, adesea mortale. Astfel, aceste organisme se adaptează la modul parazitare de viață. Mai mult, după cum am constatat pe parcursul cercetărilor, acest proces de trecere a multor viețuitoare libertrăitoare la modul parazitare de viață continuă în întreaga biosferă, astfel apărând noi și noi specii de paraziți, care invadează cele mai diverse organisme: atât pe acele care o parte din timp o petrec în aer (precum sunt insectele și păsările zburătoare), acele de pe suprafața terestră și din sol și, îndeosebi, acele din ape, unde paraziții au deosebite condiții favorabile de manevrare și găsim a hranei și, totodată, posibilitatea de a găsi și a invadea diverse specii de organisme acvatice, care le devin gazde.

De altfel, analizând și sistematizând întreaga faună parazitare din biosferă, din punct de vedere ecologic, am constatat, că ciclurile biologice a majorității speciilor parazitare sunt dependente de mediul acvatic. Or, în realitate toate oușoarele și larvele paraziților eliminate de toate gazdele terestre de pe suprafața întregului glob pământesc, sunt “spălate” de apele ploilor și duse în bazinele acvatice, unde se adaptează la mediul acvatic de viață, mediu

de care rămân dependente, formându-și noi cicluri biologice cu noi gazde, care sunt folosite drept hrană de către diverse specii terestre. Astfel ciclurile biologice se repetă.

În așa fel, din datele studiului ecologiei paraziților (în special al ciclurilor lor biologice) s-a format o nouă direcție științifică de cercetare (ecologică) – **P a r a z i t o l o g i a**.

### **Materiale și metode**

Cercetările parazitologice practice proprii, le-am inițiat în gospodăria în care am activat pe parcursul a 3 ani în calitate de medic veterinar după absolvirea facultății de medicină veterinară. Am constatat aici o largă răspândire a diverselor specii de paraziți, care afectau animalele de fermă (și nu numai), fiind mereu în căutarea metodelor de combatere și profilaxie a parazitozelor aparente. Dar în condițiile din kolhoz mari descoperiri n-am reușit să fac și am intrat în aspiratură, unde am avut posibilitatea să efectuez diverse investigații experimentale, prin care am reușit să evidențiez și să însușesc diverse metode și metodologii de cercetare și de aplicare în practică a noilor metode de diagnostică, de profilaxie și combatere a diverselor parazitozes.

După susținerea tezei de doctorat cu tema „Epidemiologia toxoplasmozei” m-am implicat în investigațiile de evidențiere a faunei parazitare de pe teritoriul Republicii Moldova. În special, am colaborat cu Institutul de Epidemiologie și Microbiologie al Ministerului Ocrotirii Sănătății din Republica Moldova, care, având la dispoziție un laborator mobil, înzestrat cu tot necesarul pentru cercetări științifice în câmp, pentru prima oară în Republica Moldova au organizat expediții permanente pe parcursul a circa 10 ani, în toate anotimpurile anului: și primăvara, și vara, și toamna, și iarna, pe întreg teritoriul Republicii, în scopul studierii epidemiologiei maladiilor contagioase (parazitare) cu focalitate naturală, existente în diverse situații ecologice.

De menționat că pe parcursul cercetărilor proprii permanent am folosit metodele biologice de bază: Observația, Comparația, Metoda Istorică și Experimentul. Totodată, intervenind în studiul diverselor situații parazitologice (ecologice și biocenologice) și general-epidemiologice, personal îmi puneam aceleași 3 întrebări „metodologice” înțelepte, propuse de un savant român: Întrebări, pe care, într-un fel sau altul, cred că fiecare dintre noi și le pune când apar diverse situații mai complexe: Ce se întâmplă? De ce se întâmplă așa? și Ce e de făcut?

Constatând bibliografic evenimentul apariției conceptului și apoi și a disciplinei științifice Ecologia, lansate de către zoologul german Ernst Haeckel (1866), după care Ecologia practic a devenit o parte organică a Biologiei generale, fiind apreciată (după cum este determinată și în Dicționarul de Ecologie a acad. Ion I. Dediu) drept: „Știința autogospodăririi naturii, Economia naturii, Studiul casei, Ș t i i n ț a e c o s i s t e m u l u i. Astfel, prin ecologie înțelegem ansamblul științei relațiilor (subl.n. – I. D.) organismelor cu mediul lor, cuprinzând în sens larg toate condițiile de existență” (citată după Haeckel, 1866). Etimologic, prin Ecologie trebuie să înțelegem studiul viețuitoarelor la ele acasă, în mediul lor de viață (I. Dediu, 2010). De altfel, acad. I. Dediu este întemeitorul științei ecologice în Republica Moldova și Domnia Sa permanent ne atenționează că la baza tuturor cercetărilor ecologice trebuie să fie pus esențialul e c o s i s – t e m i c și efectuarea studiului fundamental al proceselor biogeocenologice existente în fiecare caz concret de cercetare.

Întrucât paraziții folosesc organismele în care parazitează drept gazdă (Oikos, din gr. înseamnă Casă), în cercetările originale, de regulă, am folosit și cele mai diverse metode general-ecologice. În special, drept bază metodologică (din punct de vedere ecologic) am folosit „Enciclopedia de Ecologie” a acad. Ion Dediu, pe care cred că putem s-o apreciem drept „Biblia” științei ecologice. Tot ca o bază metodologică am folosit și monografia prof. C.R. Kennedy “Ecological animal parasitology”. În special, am folosit diverse rezultate din disertația mea de doctor habilitat „Principiile morfofuncționale și ecologice ale proceselor parazitare” Drept sursă metodologică am folosit și monografia И.П. Неумывакин, А. С. Неумывакина “Эндозкология здоровья” ș. a.

### **Aprecierea rezultatelor obținute și discuții**

Pe parcursul tuturor expedițiilor, personal am participat la colectarea materialelor din teritoriu și permanent m-am aflat la masa de cercetări parazitologice, unde am efectuat autopsiile parazitologice totale a peste 10 mii de mamifere și păsări sălbatice care aparțineau la 137 de specii și a unor specii de pescăruși, rațe și alte specii de păsări acvatică, pești, amfibii de la care am colectat și am conservat toate speciile de zooparaziți vizibili cu ochiul liber, în special, diverse specii de helminți și ectoparaziți (insecte și căpușe) de diverse specii. Totodată, din diverse organe și sisteme de organe am pregătit preparate totale (frotiuri și amprente) dedicate cercetărilor microscopice ulterioare (în scopul depistării indivizilor de paraziți microscopici), astfel stabilind și particularitățile de localizare a paraziților depistați. În același timp, prin autopsiile parazitologice am constatat și formele de manifestare morfopatologică provocate de diverse procese parazitare. Astfel, am reușit să evidențiez „pe viu” circa o mie de diverse specii de paraziți ce aparțineau la diverse grupe sistematice.

Prin efectuarea autopsiilor parazitologice totale a circa 10 000 (zece mii) de indivizi de diferite specii de animale (a presupuselor gazde) din natură, am avut posibilitatea să evidențiez fauna parazitată atât la diverse specii de animale terestre, cât și la fauna acvatică, date prin care am reușit să confirm circuitul diverselor specii de pe suprafața terestră a Republicii, multe dintre care, o parte din ciclurile biologice și le petrec în bazinele acvatice. Așa

cum sunt spre exemplu diverse specii de helminți (Trematode, Cestode și Nematode), date expuse în monografia „Teoria proceselor parazitare”, care e în proces de editare.

De menționat că în paralel cu cercetările parazitologice, permanent am efectuat și observații etologice înregistrate atât în timpul zilei, cât și prin observații nocturne repetate.

În așa fel, am reușit să urmăresc, în condiții spontane, diverse particularități ale interrelațiilor dintre diverse posibile gazde de paraziți din natură.

În cursul meu de parazitologie la Facultatea de medicină veterinară din Chișinău, am intervenit în revizuirea particularităților biologice ale diverselor specii de paraziți, am constatat că majoritatea ciclurilor biologice ale diverselor specii de paraziți sunt „legate” și cu mediul acvatic.

Astfel, spre exemplu, în studiul particularităților biocenologice din biotopurile de răspândire a Fasciolezei în care, după cum este constatat, în ciclul biologic al Fasciolelor participă și melcii de apă dulce *Lymnaea truncatula*, am intervenit în revizuirea esențialului de dezvoltare a paraziților, care se petrece și în organismele acestor gazde intermediare. Pornind de la datele ciclului biologic al Fasciolelor expuse în manualul de Parazitologie (K.Abuladze), constatăm că fasciolele sunt biohelminți, care parazitează în holiodulele ficatului diferitor animale, unde paraziții elimină multiple oușoare, care cu fierea din ficat nimeresc în duoden și apoi în mediul ambiant. În cazul când oușoarele fasciolelor nimeresc în condiții favorabile pentru dezvoltare (în special în mediul acvatic sau în zonele umede) în oușoare, peste două săptămâni, se dezvoltă Miracidiul, care fiind acoperit cu cili, când iese în mediul acvatic, înoată prin apă, după care nimerind în melc (gazda intermediară) prelungește dezvoltarea prin stadiile de Sporochist, Redie și Cercariu, care ieșind din nou în mediul acvatic se închistează și ajunge la stadiul invaziv – Adolescariu, care nimerind în organismul animalelor terestre (în special al mamiferelor) și a omului, ce le servesc drept gazde definitive (aici parazitul se dezvoltă „definitiv”), parazitul se dezvoltă până la stadiul de adult, fasciolele încep să depună oușoare în holeducte, care în mediul ambiant, nimerind în condiții favorabile, repetă ciclul biologic.

Prin studiul ciclului biologic al Fasciolelor savanții au constatat, că din momentul pătrunderii Miracidiului în melc până la stadiul de Cercarii trec 2-3 luni. Iar în organismul gazdelor definitive fasciolele ajung până la stadiul de maturitate pe parcursul a 2,5 – 4 luni.

Efectuând la abator autopsia parazitologică totală a ficatului de la o vacă în luna mai, am colectat toate exemplarele de Fasciole și le-am aranjat în rând după mărime și, spre uimirea mea, am atras atenția că printre acestea erau și exemplare „minore”, nedezvoltate până la maturitate și atunci mi-am pus întrebarea de ce se întâmplă așa ceva, că în luna mai, conform datelor din ciclul biologic descris în manual, Fasciolele „trebuieau”, de acum să fie dezvoltate până la maturitate? Or, infestarea cu adolescarii finalizează prin luna septembrie-octombrie? Iar de atunci a trecut o perioadă de 7-8 luni? Meditând asupra acestui caz am continuat să efectuez autopsiile totale ale ficatului de la diverse bovine sacrificate în diverse sezoane ale anului, prin care am mai constatat asemenea cazuri.

În cele din urmă, am ajuns la concluzia că și Fasciolele, ca și multe alte specii de paraziți, în “viața lor” (în ciclurile lor biologice), pe lângă legitățile stricte, care le dirijează viața, alegoric vorbind, mai apar și unele “particularități biologice”, impuse de anumite condiții ecologice,

Meditând asupra “faptului” mi-am amintit și de logica spuselor profesorului de filozofie de la facultate, că toate evenimentele din întregul univers sunt legitime (fiind dirijate de anumite legități) și că nimic nu-i întâmplător. Chiar, în situațiile când un eveniment îl apreciem ca pe unul întâmplător, trebuie să revenim la acest argument, că orice ne pare absolut întâmplător, este provocat de anumite legități, pe care, pur și simplu, încă nu le-am constatat. De altfel, în baza acestei viziuni, am reușit să elaborez „Teoria proceselor parazitare” (prin evidențierea seturilor de legități, care dirijează toate procesele parazitare).

De menționat că pe parcursul cercetărilor parazitologice a diverselor specii (presupuse gazde ale paraziților) din fauna diverselor bazine acvatice am depistat diverse stadii de dezvoltare a paraziților, practic nedeterminați sistematic, astfel au mai apărut și alte întrebări „enigmatice” pe care sper să le rezolv în viitorul apropiat.

### Concluzii

Reieșind din rezultatele cercetărilor proprii de mai mulți ani, am constatat că modul apariției, evoluției și finalizării oricărui proces parazitar (a oricărei unități nozologice) în special, depinde de vârsta filogenetică (de “etatea” evolutivă) a fiecărei specii de paraziți implicată în patogeniza procesului parazitar concret și de presupusa perioadă de trecere la parazitism a diverselor specii de care depinde și nivelul de virulență a lor.

În încheiere, menționez că în urma revizuirii și analizei fundamentale a întregii baze de date referitoare atât la cercetările general-biologice, cât și a acelor general-parazitologice proprii (originale) acumulate practic pe parcursul întregii vieți, am ajuns la o concluzie fundamentală că pentru a determina recunoașterea sensului vieții la general și a diverselor manifestări biologice la particular, precum este și parazitismul, e imperios necesar ca toate cercetările biologice de toate nivelurile, metodologic să fie privite (trecute) prin prisma înțelepciunii general-ecologice.

### Bibliografie

1. К.И.Абуладзе. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1990.
2. Ion Castraveț. Autoref. dis. ... doctor habilitat „Principiile morfo-funcționale ale proceselor parazitare”, Chișinău, 1997.
3. Ion I. Dediu. Enciclopedie de Ecologie. Ch.: Știința, 2010.
4. Ion Dediu. Biosferologie (Biospherology) Academia Națională de Științe Ecologice. Chișinău, 2007.
5. К.Кеннеди. Экологическая паразитология. М.: Мир, 1978.
6. И.П. Неумывакин, А.С. Неумывакин. Эндозкология здоровья. М.-Спб.: Диля, 2006.

## О ВЛИЯНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАТАСТРОФЫ В ЮГОСЛАВИИ НА ПОЧВЫ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КОДР ДНЕСТРОВСКОГО БАССЕЙНА

**В.П.Кирилюк**

*Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв «Н. Димо»*

*Ул. Яловенская 100, Кишинев 2070, Молдова*

*Тел. (+373 22)28-48-60; e-mail: ipaps\_dimo@mtc.md*

**Summary:** The degree of soil contamination by microelements of the central Codri after environmental disaster in Yugoslavia (1999) is compared with the results of the ecological survey of this region (1995).

### Введение

В период с 24 марта по 10 июня 1999 года США и их союзники (силы НАТО) провели военную операцию «Союзная сила» в Югославии. Операция оправдывалась как гуманитарная операция, но она была проведена без мандата ООН, в связи с чем законность ее проведения оспаривается и характеризуется многими государствами как военная агрессия. Было сброшено более 23 тыс. бомб и ракет (в том числе с радиоактивным обедненным ураном) на военные и гражданские объекты: всего уничтожено или повреждено 89 фабрик и заводов, 128 объектов индустрии, 120 объектов электроэнергетики и другое (нефтеперерабатывающие комплексы и т.п.). В результате несанкционированных действий сил НАТО отравляющие химикалии и соединения, содержащие тяжелые металлы, попали в атмосферу, воду (р. Дунай) и почвы, что создало угрозу здоровью людей и экологическим системам на территории Балкан (в том числе и в Молдове). Кроме тяжелых металлов и радиоактивного загрязнения местности в окружающую среду попали тысячи тонн органических и неорганических веществ – винилхлорида, дихлорэтилена, хлора, щелочей, кислот и т.п. Цель данной работы – показать как последствия экологической катастрофы отразились на геохимическом состоянии самых чистых почв Молдовы (Центральные Кодры).

### Материалы и методы

Литогеохимическое опробование почв и почвогрунтов Центральные Кодры было проведено летом 1995 года по сетке 4x4 км (L-35 – X, XI) и спектрографически (на ДФС - 13) определены 15 микроэлементов (таблица).

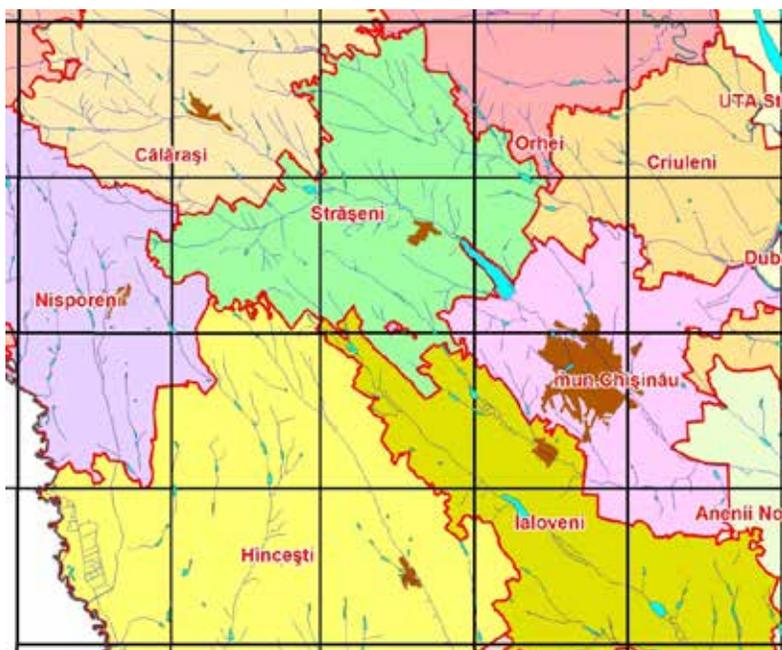


Рис.1 Район обследования

После экологической катастрофы в Югославии, летом 1999 года, на тех же самых точках, были отобраны повторно 40 образцов (слой 0-20 см), разного гранулометрического состава. Была обследована территория 28х26 км шести районов (Кэлрашь, Стрэшень, Анений Ной, Яловень, Ниспорень, Хынчешть) бассейнов рек Бык, Ишноэц, Ботна и Когылник (рис.1). Полученные аналитические данные были обработаны статистически [1].

### Влияние экологической катастрофы в Югославии на почвы Центральных Кодр Днестровского бассейна

Элементы	Диапазон содержания, мг/кг (n=40)		Среднее содержание, мг/кг (n=40)		Превышение концентрации		Среднее содержание в почвах Молдовы, мг/кг, [2]	ПДК в почвах Молдовы, мг/кг, [1]	Коэффициент вариации при 3-х определениях, %	Квадратическая ошибка, %
	год		Год		Δ, (разница) мг/кг	%				
	1999	1995	1999	1995						
<b>B</b>	56-138	32-138	92	66	26	39.4	70	100	10.5	2.9
<b>Be</b>	1.0-4.0	0.8-3.6	2.6	2.0	0.6	30.0	2.2	10	6.8	1.5
<b>Co</b>	8.0-19	5.0-19	14	11	3	27.2	13	30	7.7	1.8
<b>Cr</b>	44-155	25-130	107	81	26	32.1	91	90	9.0	2.1
<b>Cu</b>	19-63	12-63	36	29	7	24.1	32	60	10.2	2.9
<b>Mn</b>	590-1520	435-1320	1123	815	308	37.8	790	1500	11.6	2.7
<b>Mo</b>	1.3-3.6	1.0-3.4	2.8	2.1	0.7	33.3	3.0	5	12.0	2.8
<b>Ni</b>	15-56	11-56	38	31	7	22.6	39	50	13.8	3.2
<b>Pb</b>	10-31	6-30	22	16	6	37.5	20	32	13.0	3.0
<b>Sn</b>	3.2-7.4	1.8-6.2	4.8	3.9	0.9	23.1	5.0	4.5	10.2	3.7
<b>Ti</b>	2820-5250	2200-5250	4272	3674	598	16.3	4900	5000	12.4	3.8
<b>V</b>	60-160	30-135	112	83	29	34.9	91	150	11.2	2.6
<b>Zn</b>	40-100	26-96	70	57	13	22.8	71	300	9.0	2.1
<b>Ag</b>	0.41-0.61	0.35-0.61	0.43	0.45	-0.02	4.4	0.50	1	9.8	4.3
<b>Zr</b>	350-600	260-590	437	447	-10	2.2	450	300	11.6	4.1

### Обсуждение результатов

Сравнение диапазонов содержания элементов (табл.) показывает увеличение обеих границ содержания большинства микроэлементов (9 из 15), а у В, Со, Сu, Ni, Ti, и Ag – возрастает лишь нижняя граница диапазона. Возросло среднее содержание 13 микроэлементов, а содержание серебра и циркония даже

уменьшилось (недостоверно), т.е. осталось на прежнем уровне. Размах изменения абсолютных концентраций очень велик – от 0,6 – 0,9 мг/кг (Be, Mo, Sn) до 308 – 598 мг/кг почвы (Mn и Ti), но более информативным является процент превышения концентраций: он колеблется в пределах 16,3 (титан) – 39,4 (бор). Необходимо отметить, что коэффициент вариации (воспроизводимость) при трех определениях значительно ниже (6,8 – 13,8%), что указывает на достоверность превышения концентрации после катастрофы над исходным уровнем (1995 год). Повышение концентраций исследованных микроэлементов в результате загрязнения привело к превышению уровня среднего содержания в почвах по республике 6 элементов (B, Be, Co, Cr, Pb, V), а концентрации хрома и олова превысили ПДК. Конечно, это не территория всей республики, но... достаточно! Жаль, что не были определены концентрации Cd, Sr, Hg, Vd, Bi, Cs и других элементов, но думается они дали бы аналогичные результаты.

#### **Выводы**

1. Экологические катастрофы типа Чернобыля или Югославии влияют на компоненты биосферы Молдовы, несмотря на расстояние в тысячу километров от источника загрязнения.
2. Произошло загрязнение микроэлементами почв Центральных Кодр, а, следовательно, вод рек Днестр и прямое загрязнение окружающей среды Дунайского бассейна.

#### **Литература**

1. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. М.: Колос, 1972. – 346 с.

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ СБРОСОВ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В БАСЕЙН РЕКИ ДНЕСТР**

**В.В.Ковалев, О.В.Ковалева, Г.В.Полещук, В.Э.Ненно, В.А.Бобейкэ**

*Институт исследований и инноваций  
Государственного университета Молдовы  
Ул.Матеевич, 60, Кишинев, МД 2009*

*Тел. (+373) 799 80 920; e-mail: victorcovaliov7@gmail.com*

*Summary.* Analytical review of innovational approaches related to the biogas technology of agro-industrial wastewaters treatment is presented, with the production of heat and electric energy, organic-mineral fertilizers, vitaminized additives for cattle forage, as well as other useful commercial products. Purified waste waters are conditioned in line with the requirements of water quality standards for irrigation of agricultural crops or cannot be safely discharged in natural water bodies.

Особенности экономического развития в Молдове в настоящее время связаны с агропромышленным производством. Многочисленные предприятия по переработке сельскохозяйственного сырья, сахарные заводы, винодельские, спиртопегонные и консервные предприятия территориально размещены в бассейнах малых рек и Днестра, и сбросы их сточных вод в природные водоемы отрицательно влияют на жизнедеятельность организмов, биопродуктивные и деструктивные процессы.

Среди множества факторов, влияющих на водные экосистемы, важными являются взвешенные и растворенные вещества, содержащие абиогенные и биогенные элементы, а также различные природные и синтетические труднодеградируемые органические соединения. Многочисленные спиртопегонные предприятия сбрасывают барду с высоким значениями ХПК – до  $(60-80) \cdot 10^3$  мгО<sub>2</sub>/л. Сбросы отходов животноводства (навоз КРС и свиней, птичий помет) имеют ограниченное применение в качестве органических удобрений в связи со значительной микробной обсемененностью и специфическим запахом. За год на птицефабрике производительностью 10 млн/год бройлеров образуется 15-20 тыс. тонн подстилки и помета. Они накапливаются вблизи ферм, занимают большие площади, загрязняя грунтовые воды, и в сильно разбавленном виде просачиваются в почву, попадают в водные объекты, загрязняя их.

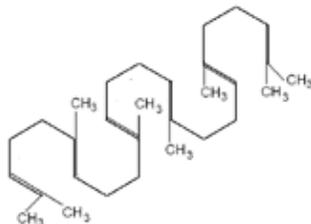
Вместе с тем, биотехнологическая переработка таких отходов позволяет получать полезные продукты, включая органо-минеральные удобрения, витаминизированные добавки к корму животных с содержанием в них витамина В<sub>12</sub>, компосты, биогаз. Так, при переработке отходов хозяйств с 550 тыс. голов КРС можно получать а сутки 2480 тыс. м<sup>3</sup> биогаза, а с 400 тыс. голов свиней – 900 тыс. м<sup>3</sup> биогаза. Обычное содержание метана в биогазе находится в пределах 55-70 %, и он достаточно горюч. Калорийность его при сжигании составляет 5338 ккал/м<sup>3</sup>, в то время как калорийность природного газа составляет 9343 ккал/м<sup>3</sup>. Более низкая калорийность его обусловлена примесными газами, особенно СО<sub>2</sub> (до 25-30 %), Н<sub>2</sub>S

и меркаптанов до 1-1,5 %, некоторого количество газов из состава воздуха.

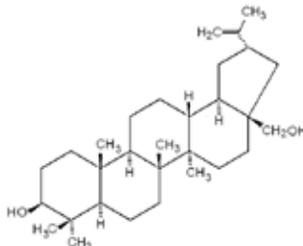
Процессы анаэробного сбраживания агроиндустриальных отходов выгодны благодаря возможности получения горючего биогаза, а также стабилизированных осадков для их использования в качестве органических удобрений.

В этих биохимических процессах обеспечивается реальное снижение параметров химического (ХПК) и биологического потребления кислорода (БПК) с  $20000 \div 30000 \text{ гO}_2/\text{м}^3$  не более чем до  $1500\text{-}2000 \text{ гO}_2/\text{м}^3$ . В то же время нормативы предельно-допустимых норм согласно СанПиН 4630-88 для их сброса в рыбохозяйственные водоемы и реки составляют  $15 \div 30 \text{ гO}_2/\text{м}^3$  и  $3 \div 6 \text{ гO}_2/\text{м}^3$ , соответственно. То есть, система доочистки таких сбросов должна обеспечить снижение их концентрации почти на два порядка. Это может быть достигнуто методами первичной аэробной очистки и на второй стадии - анаэробной обработкой. Однако в последнее время установлено, что более глубокую доочистку дополнительно следует проводить в бассейнах с микроводорослями, которые эффективно очищают воду от нутриентов (азота и фосфора), предотвращая эвтрофикацию водоемов.

*Фитокаталитическое стимулирование процессов анаэробного сбраживания жидких органических отходов* (Пат. МД № 4189). Предложена технология анаэробной обработки сельскохозяйственных отходов, в которой в качестве активных реагентов используют микродобавки смеси природных биологически активных веществ (БАВ) - сквалена и бетулинола или их производных в качестве стимуляторов микробиологической активности метаногенного процесса в их следующей концентрации, в %: сквален -  $0,0004 \div 0,0006$  и бетулинол или их производные -  $0,0005 \div 0,0007$ , и процесс анаэробного сбраживания проводят в мезофильных условиях при температуре  $32 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  в течение 1-2 суток. В качестве источника сквалена (2,6,10,15,19,23-гексаметилтетракоза-2,6,10,14,18,22-гексаен) общей структурной формулы:



используют его экстракт растения амаранта, получаемого путем экстракционной обработки ацетоном или петролейным эфиром, а в качестве источника бетулинола и его производных общей структурной формулы:



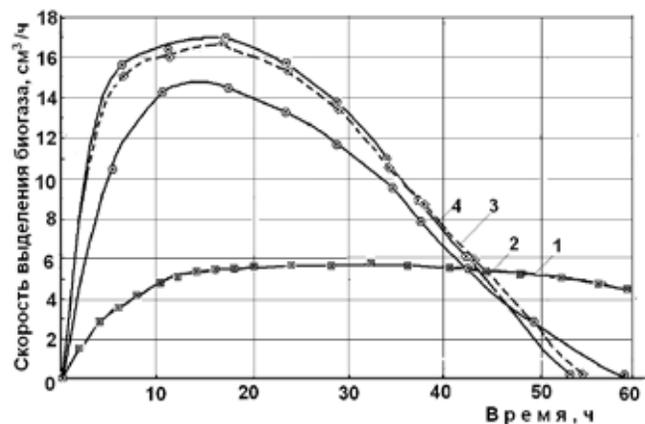
используют кору березы, путем ее обработки в растворе КОН и экстракции активного вещества в кипящем этиловом спирте, эфире, хлороформе или бензоле.

Эти соединения обладают интенсифицирующим воздействием на метаногенный процесс благодаря антиоксидантной, антигипоксантажной и антимутагенной биохимической активности. Они стабилизируют клеточные мембраны микроорганизмов, повышают устойчивость их клеток к гипоксии (недостатку кислорода), снижают перекисное окисление липидов и препятствует повреждению клеточных мембран. Одновременно с этим, добавки сквалена обладают свойством захватывать кислород и насыщать им ткани микроорганизмов путем простого биохимического взаимодействия с водой, обеспечивает более полное протекание метаногенного процесса, что в свою очередь способствует повышению выхода биогаза и содержанию биометана в нем. Бетулинол является биологически активной добавкой из класса тритерпеновых спиртов, обладает широким спектром биологического воздействия на микроорганизмы в целом.

Испытание стимулирующего воздействия на процесс анаэробного сбраживания проводили с использованием барды спиртоперегонного производства агрохозяйства GARMA-GRUP SRL (Фырладень), которая характеризуется высокими показателями ХПК и БПК<sub>5</sub> – 28250 и 17800 мгО<sub>2</sub>/л, соответственно. Она обладает повышенным содержанием органического вещества (в среднем 21,3%), влажностью 91,3-91,6%, незначительным содержанием сухого вещества – 8,4-8,8% и кислой реакцией среды (pH=5,4). Это обуславливает высокую численность бактерий, СО<sub>2</sub>-продуцирующую способность отхода и его дегидрогеназную активность. Содержание микробного углерода составляет 2,5 мгС/г осадка. Одна тонна отхода содержит

в среднем 5,0 кг сухой микробной биомассы с содержанием метанобразующих бактерий в количестве  $350 \cdot 10^3$  КОЕ\* / г.

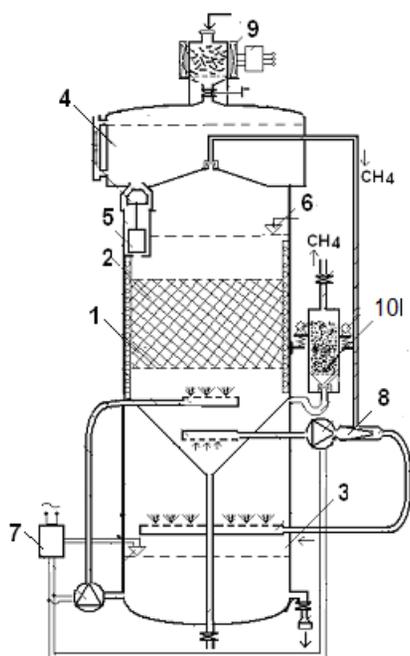
После нейтрализации и подщелачивания до  $pH = 7,0 \pm 0,5$  барда использовалась как среда для культивирования метанобразующих бактерий. Исследование кинетики процесса анаэробного сбраживания барды показало (рис.1), что применение добавок повышает в 2,5-3 раза скорость выделения биогаза. Это не только сокращает лаг-фазу и активизирует быстрый рост микробного сообщества в биореакторах, но и существенно укорачивает стационарную фазу его развития. При этом содержание метана увеличивается с 58-60% на контроле до 90-92%.



**Рис. 1.** Скорость выделения биогаза в условиях сбраживания с добавлением БАВ (бетулинол + амарант в соотношении 1:1): 1 – контроль; 2 – 2,5 мг/л; 3 – 5,0 мг/л; 4 – 10,0 мг/л

Таким образом, применение предложенных нами БАВ позволяют существенно интенсифицировать процесс сбраживания органического отхода. В практическом плане, это позволяет уменьшить объемы и затраты на строительство биореакторов, а увеличение содержания метана в составе биогаза, близком к природному газу, способствует повышению калорийности при его утилизации при сжигании в котельных, либо в когенерационных установках для получения тепловой и электрической энергии.

Полученные результаты и подбор новых биостимуляторов позволили нам предложить перспективное направление биогазовой технологии - новый принцип работы биогазового реактора.



**Рис.2.** Комбинированный анаэробный реактор для получения биометана: 1 – корпус; 2 – насадка для прикрепления микрофлоры; 3 – ресивер; 4 – резервуар для исходной жидкости; 5 – поплавковый клапан; 6 – датчик уровня; 7 – блок управления; 8 – эжектор; 9 – электромагнитный смеситель; 10 – блок каталитической очистки биометана (патент МД №4204).



Реактор (рис.2) содержит цилиндро-конический корпус с объемной загрузкой для прикрепления микрофлоры, патрубки для подачи и отвода жидкости и осадка и трубопровод с гидрозатвором для отвода биогаза.

В нижней части корпуса установлен закрытый ресивер. В верхней части реактора установлен патрубок для отвода биогаза с гидрозатвором в осушитель, а в нижней его части – патрубок для отвода отработанной биомассы.

Важно отметить, что при введении микродобавок ряда комплексных соединений кобальта в составе образующегося осадка в метаногенных условиях формируется важный компонент - витамин  $B_{12}$ , который является обязательным компонентом кормов для животных (пат. МД №№ 3716 4129, 4192, 4156, 4176).

Для очистки биогаза от примесных газов ( $CO_2$ ,  $CO$ ,  $H_2S$  и др.) предложен ряд новых технологий и устройств, описание которых изложено в наших патентах МД №№ 2767, 3928, 67z, 105z).

Переработка агро-промышленных отходов в биогаз обеспечила бы до 5-7% топливно-энергетических ресурсов в Молдове. Опыт эксплуатации действующих в настоящее время в Молдове двух биогазовых систем в селах Фырладень и Колоница свидетельствуют о перспективе анаэробных технологий, позволяющих получать электроэнергию. Так-

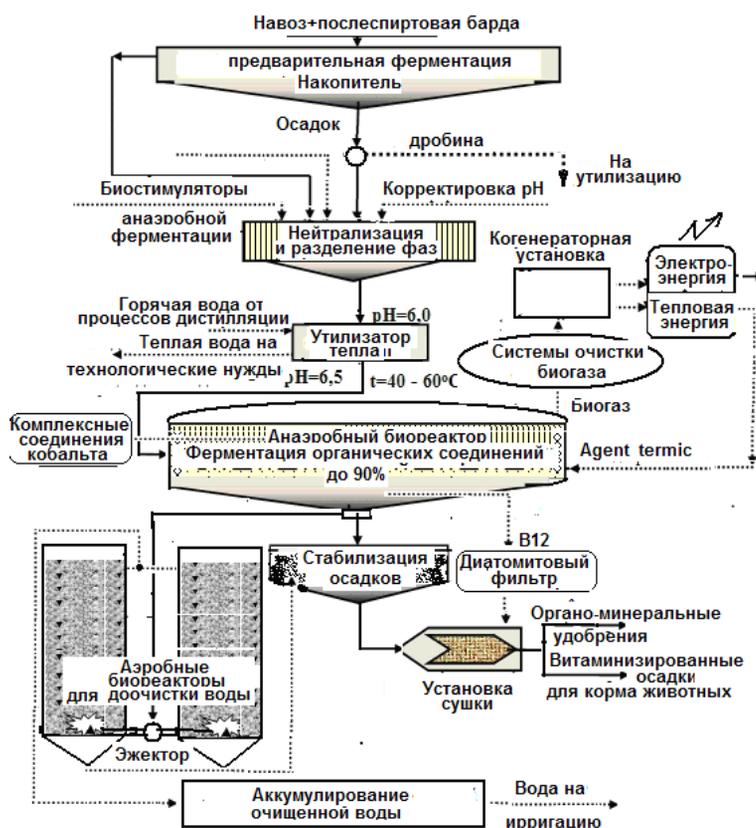
же имеется некоторый опыт эксплуатации биогазовых установок на Дрокиевском сахарном заводе, однако они работают недостаточно эффективно из-за низкого содержания метана в составе биогаза. Вместе с тем, все они не имеют систем доочистки воды, что приводит к высококонцентрированным сбросам и загрязнениям природных водоемов, малых рек и Днестра, загрязняя окружающую среду.

С учетом перспективы развития биогазовой технологии в Молдове, разработана комплексная технология полной утилизации органических отходов агропромышленных предприятий (рис.3).

### Выводы

Предлагаемый технологический подход является гибким в зависимости от условий производства, что позволяет обеспечить практически безотходную технологию переработки органических отходов, кардинально снизить негативную нагрузку на природу и получить:

- \* очищенную воду, в объеме жидкой фазы перерабатываемой барды, с возвратом ее до 80% для производственно-технических нужд предприятия;
- \* сухой стабилизированный осадок, пригодный для использования в качестве кормовой добавки для домашних животных, либо в качестве органических удобрений для сельского хозяйства;
- \* биогаз, с содержанием до 80-90 % биометана, объемом более чем 0,5-0,6 м<sup>3</sup> на 1 кг снижаемого ХПК барды;
- \* обеспечить возможность очистки биогаза от примесей агрессивного сероводорода и CO<sub>2</sub> для расширения областей его использования;
- \* утилизировать тепловую энергию, получаемую в результате охлаждения исходной барды перед ее использованием;
- \* открывает перспективу нового направления по селективному получению биоводорода наиболее дешевым биохимическим методом для развития водородной энергетики.



**Рис.3.** Схема комплексной малоотходной технологии анаэробно-аэробной обработки и утилизации органических отходов агропромышленных предприятий

### Литература:

1. Кузнецов А.Е, Градова Н.Б. Научные основы экиобиотехнологии. - М.: Мир. 32006. -504 с.
2. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию – М.: Высш.шк., 1994. – 400 с.
3. Ковалев В.В., Ковалева О.В., Дука Г.Г., Гаина Б.С. Основы процессов обезвреживания вредных отходов виноделия – Кишинэу:Тип.АНМ. 2007. – 344 с.

# ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

О.В. Ковалева

*Институт химии Академии наук Молдовы*

*Ул. Академией 3, Кишинев, МД 2028*

*Тел. (+373 22) 72 79 11; e-mail: covaleva.olga@yahoo.com*

*Summary.* The role of  $\text{TiO}_2$  in the photocatalytic processes of polluted waters treatment is considered and mechanism of its action is discussed. It is shown that elaboration of modified complex systems based on titanium oxide is a perspective way of photocatalysis development. The electrochemical methods of nanodispersed highly-ordered  $\text{TiO}_2$  tubes production are discussed, including modification of nanotube surface with thin metal coatings. Application of titanium dioxide in heterogeneous processes of decomposition of toxic persistent water pollutants (such as benzothiazoles) has demonstrated their high efficiency.

Многие природные водоемы в Молдове – Днестр, малые реки, озера и водохранилища, загрязнены органическими компонентами коммунального, техногенного и природного происхождения, которые в ряде случаев не поддаются аналитическому контролю. Так, Тираспольский хлопчато-бумажный комбинат, не имея реальных очистных сооружений, сбрасывал многие тонны канцерогенных красителей на городскую станцию биологической очистки, не предназначенную для их переработки. Ситуация со сбросами коммунальных стоков в г.Сороки, при отсутствии реальных очистных сооружений, катастрофическое, поскольку через несколько сотен метров вниз по течению от места сброса загрязненной воды размещен забор воды для питьевого водоснабжения из Днестра. Река Бык стала канализационным каналом Кишинева при сбросе нечистот в Днестр из-за неэффективной работы очистных сооружений. Практически повсеместно вода малых рек и Днестра используется для питьевого и водохозяйственного назначения. Можно долго описывать эту отрицательную экологическую ситуацию, которая имеет и экономическую основу, поскольку требует больших капитальных и эксплуатационных затрат.

Проблема «чистой воды» - комплексная, и для питьевых целей и сохранения здоровья людей одним из эффективных методов является фотокаталитическая технология водоподготовки и водоочистки. Благодаря высокой химической инертности, отсутствию токсичности и малой стоимости, диоксид титана находит все большее применение в качестве фотокатализатора. Однако при этом он обладает рядом недостатков - ограниченным спектром поглощения в ультрафиолетовой области, что делает невозможным использование энергии солнечного света, а также низкой квантовой эффективностью процесса из-за слабого разделения пары электрон-дырка. Решением этих проблем занимаются ученые во всех ведущих странах мира.

Развитие этой технологии направлено на улучшение фотокаталитических свойств  $\text{TiO}_2$  и смещение спектра поглощения  $\text{TiO}_2$  в область видимого излучения. Одним из перспективных процессов является модификация его поверхности различными металлами и неметаллами, которая стала одним из приоритетных направлений в современной фотохимии. Поэтому создание фотокаталитически активных покрытий с высокоразвитой поверхностью на основе  $\text{TiO}_2$  является актуальной задачей, а разработка новых методов их получения с использованием наноразмерных частиц  $\text{TiO}_2$ , а также способов модификации полученного материала с целью пространственного разделения зарядов в частицах и смещения спектра поглощения в область более низких энергий являются перспективным направлением создания высокоактивного фотокатализатора для глубокой очистки воды от микроколичеств органических загрязняющих компонентов [1-3].

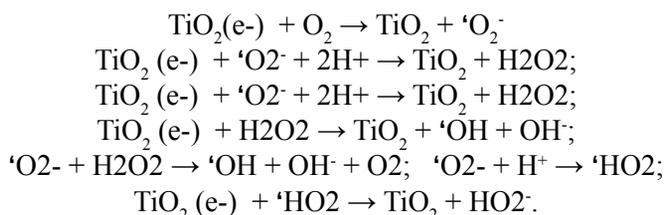
*Особенности фотокаталитических процессов с участием  $\text{TiO}_2$ .* Активные фотокаталитические свойства  $\text{TiO}_2$  связаны с тем, что на поверхности полупроводниковой частицы  $\text{TiO}_2$  частицы под действием УФ-излучения генерируются пары электрон-дырка, которые при выходе электрона вступают в окислительно-восстановительные взаимодействия с адсорбированными молекулами. При этом часть электронов и дырок может подвергаться рекомбинации в объеме или на поверхности  $\text{TiO}_2$ . Для эффективного протекания фотокаталитических процессов необходимо, чтобы окислительно-восстановительные реакции с участием пары электрон-дырка были более эффективными, чем процессы рекомбинации.

Известно, что для большинства реакций диоксид титана в фазовом состоянии анатаза проявляет более высокую активность, чем другие полиморфные модификации – рутил и брукит [4]. Двоуокись титана, кристаллизующаяся в виде анатаза, характеризуется тетрагональной структурой, в которой каждый атом титана в виде искаженного октаэдра с размерами кристаллической решетки  $a = 3,73 \text{ \AA}$ ,  $c = 9,37 \text{ \AA}$ ,  $d = 1,95 \text{ \AA}$ . Было высказано предположение, что высокая фотореакционная способность анатаза обусловлена более высоким расположением уровня Ферми, что снижает способность к поглощению кислорода и повышает степень гидроксирования (т.е. число гидроксильных групп на поверхности).

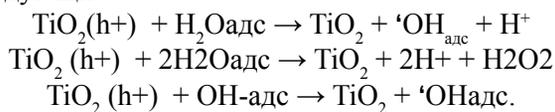
Фотокаталитическая активность  $\text{TiO}_2$  описывается также на основе зонной структуры электронных уровней этого соединения. Электронные орбитали у  $\text{Ti}$  заполняют уровни  $4s^2 3d^2$ , а для кислорода (O) -  $2s^2$  и  $2p^4$ . В  $\text{TiO}_2$  ионы титана находятся в искаженном октаэдре и имеют электронную конфигурацию  $\text{Ti}^{4+}(3d^0)$ . Валентная зона в  $\text{TiO}_2$  состоит в основном из  $2p$  орбиталей кислорода, гидролизованых с  $3d$  состоянием  $\text{Ti}$ . Когда  $\text{TiO}_2$  подвергается УФ-облучению, электроны из валентной зоны ( $e^-$ ) возбуждаются в зону проводимости, образуя дырки ( $h^+$ ), т.е.  $\text{TiO}_2 + h\nu \rightarrow \text{TiO}_2 (e^- + h^+)$ .

Свет в ультрафиолетовой области с длиной волны  $\lambda < 385$  нм, возбуждает электрон от валентной зоны до зоны проводимости, образуя пару электрон-дырка. Фотокатализ характеризуется способностью адсорбировать одновременно два реагента, которые могут быть восстановлены и окислены при эффективной абсорбции света ( $h\nu \geq E_g$ ), а также способностью переноса электрона от зоны проводимости к адсорбированной частице (акцептору), которая зависит от положения зоны энергии (полосы энергии) полупроводника и редокс потенциалов адсорбата. Если адсорбированные пары представляют собой воду и растворённый кислород ( $\text{H}_2\text{O}/\text{O}_2$ ), тогда вода окисляется положительными дырками и расщепляется на 'ОН и  $\text{H}^+$ . Поскольку кислород – легко восстанавливаемое вещество. Восстановление кислорода фотоэлектроном в зоне проводимости, приводит к генерации супероксид радикал анионов ( $'\text{O}_2^-$ ), которые в свою очередь реагируют с  $\text{H}^+$ , генерируя диоксид водородный радикал ( $'\text{HO}_2$ , гидропироксил). При последующих столкновениях с электроном, получается водороддиоксидный радикал  $\text{HO}_2^-$ , и затем возможно получается при этом ион водорода и молекула  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Вышеописанная цепь реакций и других реакций, которые приводят к получению реакционноспособных кислородсодержащих частиц (РКЧ), таких как  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $'\text{O}_2^-$  и др. и гидроксил радикал 'ОН.

Таким образом, основными гетерогенными реакциями, обуславливающими формирование активных радикалов на частицах  $\text{TiO}_2$  при их УФ облучении, включающие электрон зоны проводимости ( $e^-$ ), являются следующие:



Основные фотокаталитические реакции, протекающие в зоне валентности дырки ( $h^+$ ) на активированной поверхности микрочастиц, следующие:



Гидроксил-свободный радикал 'ОН – это высоко реакционноспособная, но короткоживущая частица. Супероксид анион  $'\text{O}_2^-$  - более долгоживущий радикал, обладающий отрицательным зарядом, как и пероксид водорода ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), являются предшественниками для гидроксил радикала 'ОН, обеспечивая фотокаталитическую деструкцию биологических макромолекул и сложных молекул органических веществ.

Вышеописанная цепь реакций приводит к получению других высоко реакционноспособных кислородсодержащих частиц, таких как  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $'\text{O}_2^-$  и др. Поэтому они, наряду с известными редокс-системами, такими как реагент Фентона, гипо- и перхлораты и ряд других, могут использоваться для решения экологических проблем - предотвращения загрязнения окружающей среды.

*Процессы получения наноструктур  $\text{TiO}_2$  и модифицированных фотокатализаторов на их основе.* Повышенную практическую значимость приобрели наноструктуры оксида титана с высокоупорядоченной системой пор и гексагональной решеткой с различными функциональными свойствами, которые имеют разнообразные применения, в том числе в фотокатализе, преобразовании солнечной энергии и в других областях (рис.1).

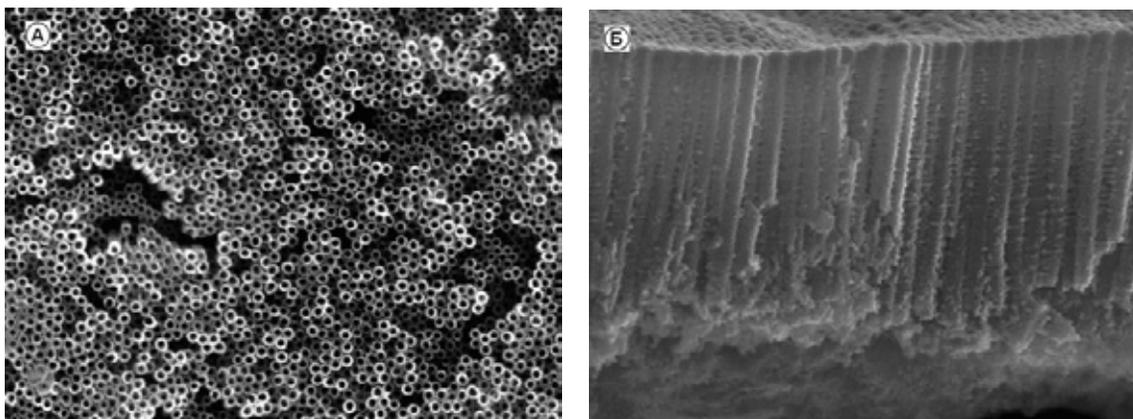
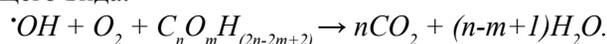


Рис. 1. Морфология поверхности (А) и поперечного среза (Б) анодированного  $\text{TiO}_2$

Технология формирования таких структур, обеспечивающая высокие фотокаталитические характеристики, основана на анодных процессах электролиза металлического титана. Получаемый диспергированный нанотрубчатый диоксид титана может вводиться в виде суспензии в загрязненную водную среду, и при солнечном или искусственном ультрафиолетовом облучении в условиях интенсивного массообмена обрабатываемой воды обеспечивает деструкционную очистку воды от стойких труднодеградируемых органических загрязнений и токсичных веществ. Конечными результатами такой фотокаталитической обработки воды является минерализация органических компонентов благодаря развитию редокс-процессов с участием активных радикалов. В результате происходит образование простых нетоксичных соединений по реакции общего вида:



В последние годы достигнут прогресс в фотокаталитической технологии благодаря возможности допирования наноструктур  $\text{TiO}_2$  для существенного повышения его активности. Разработан ряд новых способов, среди которых наиболее эффективными являются допирование катионами, анионами, нанесение наночастиц металлов или полупроводников. Показано, что допированные образцы  $\text{TiO}_2$  неметаллическими элементами (углерод, сера, фтор, азот и т.д.) обеспечивает их повышенную фотокаталитическую активность в видимой и УФ-области солнечного спектра. Допирование позволяет расширить спектр поглощения  $\text{TiO}_2$ , и повысить его фотокаталитическую активность и эффективность для деструкционной обработки органических ингредиентов [4].

Другим способом модифицирования массивов анизотропных наноструктур  $\text{TiO}_2$  является электрохимическое осаждение восстанавливаемых металлов из соответствующих растворов электролитов в каналах пористой матрицы. Примером нового подхода к решению этих технологических задач служит осаждение тонких пленок меди на внутренней поверхности нанопор с применением бестоковой химико-каталитической технологии, описанной в работе [5].

Опасность для природных водных систем представляют органические токсиканты, которые можно подразделить на легко- и трудно- биологически деградируемые. Особую категорию веществ представляет ряд соединений, которые можно отнести к практически неразлагаемым обычными методами. Среди них – соединения из класса бензотиазолов, имеющие в своем составе бензольное кольцо, сопряженное с тирольным кольцом, с различными функциональными группами. Они входят в составы пестицидов, синтетических красителей, и даже содержатся в количестве до 2% в составе автомобильных шин в качестве стабилизаторов резины, которые в результате износа шин распыляются в окружающей среде. Многотоннажный промышленный выпуск и разнообразное использование веществ этого класса приводит к их сбросам в природную среду и в сточные воды.

*Использование  $\text{TiO}_2$  в процессах фотодеструкции токсичных загрязнений водных систем.* Были изучены процессы деструкции ВТ обеспечивается в условиях фото-каталитического процесса при УФ-облучении ( $h\nu$ ), pH = 3.0-7.5, в присутствии наноструктурированного  $\text{TiO}_2$  как фотоиндуктора, допированного тонким слоем металлической меди, восстанавливаемой в каналах пористой матрицы металлов из соответствующих растворов электролитов. Время разложения молекулы ВТ составило 12 часов с образованием двух основных промежуточных соединений – ОВТ и *di*ОВТ вплоть до их полной минерализации до простых соединений -  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

Фотокаталитические свойства образцов  $\text{TiO}_2$  были исследованы в процессах окисления водных рас-

творов бензотиазола (BT). Для этого были сняты спектры в УФ-видимой области бензотиазола (рис.2), позволившие подобрать источник светового облучения.

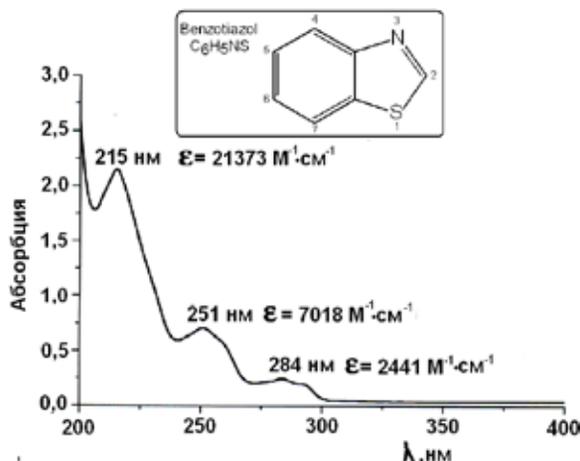


Рис. 2 Спектр в УФ-видимой области бензотиазола (BT) 0,1 моль в воде при pH=7,0

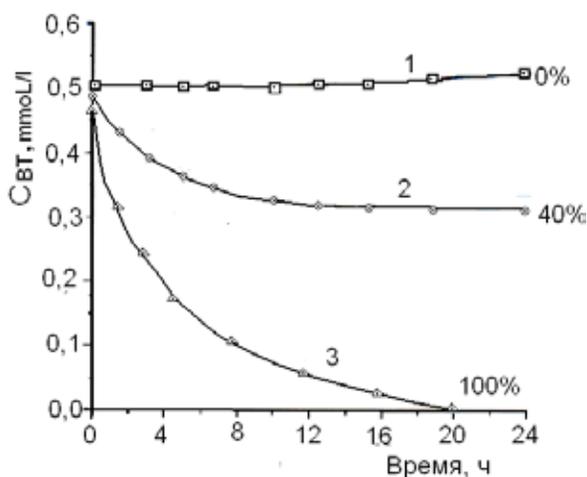


Рис.3. Кинетика фотокаталитической деградации BT (0,1 ммоль), pH=3,0:

- 1 – без облучения;
- 2 – TiO<sub>2</sub> с УФ-облучением;
- 3 – допированные частицы TiO<sub>2</sub>/Cu с УФ-облучением.

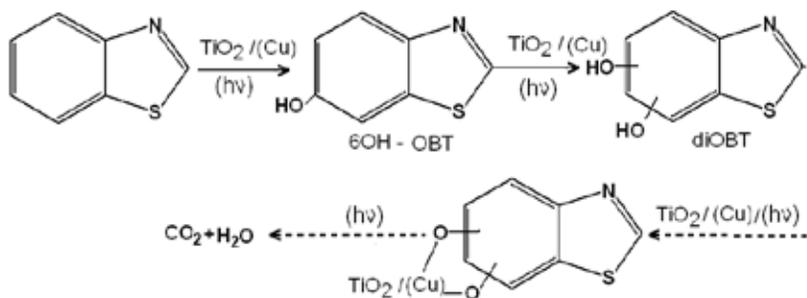
$$\frac{C_{\tau}}{C_0} \tau$$

На рисунке 3 представлена зависимость степени окисления и минерализации бензотиазола (BT) от времени УФ-облучения при использовании нанотрубчатого TiO<sub>2</sub> и TiO<sub>2</sub>/Cu, соответственно. Построение

полученных кинетических кривых в координатах  $\lg \frac{C_{\tau}}{C_0} \tau$

показало, что процесс фотокаталитического окисления BT на поверхности TiO<sub>2</sub> является реакцией первого порядка. На основе полученных данных можно заключить, что действие фотокатализатора, допированного медью в каналах нанотрубчатого TiO<sub>2</sub>, значительно ускоряет окислительную деструкцию труднодеградируемых органических соединений в водных системах.

Общая схема деструкции BT в присутствии фотоиндуктора может быть представлена в виде:



*Вывод.* Перспектива промышленного применения процесса ФК связана с использованием энергии солнечного света. С этой точки зрения нанотрубчатые покрытия  $\text{TiO}_2(\text{Cu})$ , модифицированные частицами медью либо другими металлами, могут являться перспективным фотокатализатором не только для данного процесса, но и для ряда других.

#### Литература

1. O.Covaliova. Titanium dioxide production of photocatalytic processes. *Studia Universitatis, Nat. Sci.Ser.*, **6 (26)** (2009), p.187-194
2. Patent Nr. 227Y MD. Method of nanodisperse titanium oxide. O.Covaliova, M.Enachi. *BOPI*, **6** (2010)
3. Patent Nr. 186Y MD. Photocatalytic reactor for water treatment. O.Covaliova, M.Enachi. *BOPI*, **4** (2010)
4. Yu J.C., Yu J., Ho W., Jiang Z., Zhang L. Effects of F doping on the photocatalytic activity and microstructures of nanocrystalline  $\text{TiO}_2$  powders // *Chemistry of Materials*. 2002. V.14. P. 3808-3816
5. Patent Nr. 4294 MD. Method of  $\text{TiO}_2$  nanotubes production and equipment for its realization. V.Covaliov, O.Covaliova, Gh.Duca, M. Enachi. *BOPI*, 7/2014.

## РЕДКИЕ И ОСОБО-ОХРАНЯЕМЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ КИЦКАНСКОГО ЛЕСА

Д.А. Коваленко

Станция юных туристов г. Тирасполь ул. Калинина 17

E-mail: dimid86@list.ru

«Кицканский лес» (ур. Аджибжик и ур. Кицканы-Ботна) расположен на правом берегу Днестра в окрестностях г. Тирасполя. Он представляет собой участок пойменного тополевого гряда, характерного для пойм рек Днестр и Прут (Ганя, 1978). С 1964 годав Кицканском лесу неоднократно проводились непродуманные массовые рубки деревьев, а на их месте создавались искусственные посадки (Котомина, Шешницан, 2012). Древостой Кицканского леса представлен в основном белым тополем (*Populus alba* – 40%), широко распространены также ясень (*Fraxinus excelsior* – 37,5%), вяз (*Ulmus L.*), дуб черешчатый (*Quercus robur* – 8,6%), ива белая (*Salix alba*), клен полевой (*Acer campestre*) и др. Средний возраст тополя и ясеня составляет около 40–50 лет. Подлесок включает бузину черную (*Sambucus nigra*), боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna*), бересклет европейский (*Euonymus europaeus*), ежевику сизую (*Rubus caesius*). На территории леса проводятся санитарные, а иногда и сплошные рубки. Вырубки зарастают лопухом (*Arctium lappa*), чертополохом (*Carduus L.*), цикорием (*Cichorium intybus*), крапивой (*Urtica dioica*), маревыми (*Chenopodiaceae*) и другими травянистыми растениями. Данный лесной массив испытывает мощную рекреационную нагрузку, которая с каждым годом усиливается (Котомина, Шешницан, 2012; Тищенко, Першина, 2015).

«Кицканский лес» на протяжении десятилетий служит основным местом проведения полевых практик по зоологии для студентов ПГУ (ТГПИ), поэтому информация о бабочках этого леса может быть интересной для студентов и преподавателей ПГУ.

Информации о чешуекрылых Кицканского леса в научной литературе мало. Отдельные сведения приводятся в заметках Д.А. Коваленко (2003, 2008, 2016). Красной книге Приднестровья (2009), в работах Л.В. Котоминой и С.С. Шешницана (2012).

#### Материалы и методы

Исследования проводились в 2001-17 гг. Отлов имаго дневных чешуекрылых проводился стандартным методом, с использованием энтомологических сачков. Отлов ночных бабочек проводился при помощи световых ловушек, а также часть материала собиралась днем, при помощи энтомологического сачка, (сем. *Geometridae* и *Noctuidae*). Также применялись приманки, изготовленные из забродивших фруктов с мёдом. Этим раствором пропитывались губки и развешивались на стволы деревьев. Применялись два типа ночных ловушек, стационарная и переносная. Стационарная ловушка представляла мощную лампу (системы ДРВ фирмы «Philips»), с повышенным излучением UV. Переносная ловушка состояла из мотоциклетного аккумулятора на 12 вольт ёмкостью 14 А, и ультрафиолетовой лампы, работающей от 12 вольт. Для умерщвления крупных и очень крупных бабочек, применялись инъекции спирта. Отловленные бабочки усыплялись формалином в морилках, затем упаковывались в пакеты, после чего укладывались в прочные пластиковые коробки для качественной транспортировки.

Для сбора яиц дневных чешуекрылых, применялся метод обследования кормовых растений, и последующий их сбор, для переноса и транспортировки яиц, применялись специальные стеклянные и пластиковые колбы с закручивающимися крышками фирмы «JBL» и «Tetra». Для переноса и транспортировки

гусениц применялись садки фирмы «JBL». Сбор куколок проводился вместе со сбором гусениц. Для переноса использовались стеклянные колбы с закручивающимися крышками, а также применялись плоские пластиковые коробки с ватой. Затем часть материала, накалывался на энтомологические булавки и расправлялся на стандартных расправилках.

Для определения видовой принадлежности имаго и уточнения номенклатуры таксонов использовались определители, а также интернет ресурсы (Горностаев, 1999; Корнелио, 1986; Higgins, Lionel G., 1978; Сочивко, 2012; Lepidoptera.ru).

#### **Результаты и обсуждение**

##### **Семейство *Zygaenidae* – Пестрянки:**

*Zygaena ephialtes* L. (Пестрянка эфиальт). Кандидат в Красную книгу ПМР. Встречается на лугах. Гусеницы питаются на бобовых. Летает с июня по сентябрь. Зимует гусеница.

##### **Семейство *Papilionidae* – Парусники:**

*Papilio machaon* L. (Махаон). Встречается на опушках леса и на обширных лугах и полянах, в лес не залетает. Вид часто питается на цветках чертополоха. Гусеницы развиваются на зонтичных (морковь, укроп). Летает с мая по июнь и с июля по август. В году бывает 2 поколения. Зимует куколка.

*Zerynthia polyxena* Den. & Schiff. (Поликсена). Встречается на всей территории комплекса, летает на опушках, лугах, а также залетает в лес. Вид не пуглив, полет планирующий. Гусеницы развиваются на кирказоне ломоносовидном. Лет с конца апреля до конца мая. В год дает одно поколение. Зимует куколка.

*Parnassius mnemosyne* L. (Мнемозина). Встречается крайне редко в малых количествах. Летает на лугах и опушке леса, полет планирующий, медлительный не пуглива. Гусеницы развиваются на хохлатках питаются только в солнечную погоду. Летают с мая по июнь. В году одно поколение. Зимуют гусеницы 2, 3 возраста.

*Gonepteryx rhamni* L. (Лимонница). Встречается редко. Летает в лесу, на опушках и лугах. Очень редко садится, полет стремительный и быстрый, пуглива. Гусеницы питаются на крушине. Летает с апреля по сентябрь. После выхода из куколки впадает в диапаузу на месяц или больше. В год дает одно поколение. Зимует в стадии имаго.

##### **Семейство *Nymphalidae* – Нимфы:**

*Nymphalis polychloros* L. (Многоцветница). Встречается очень редко. Полет стремительный, часто садится на землю, пуглива. Летает в лесу, и на опушках, любит места, хорошо прогреваемые солнцем. Встречалась только ранней весной, после зимовки. Гусеницы питаются на боярышнике, яблоне, тополе, груше, иве и вязе. Лет с апреля до сентября. Стадия куколки продолжается 10-14 дней (зависит от температуры) в июне. Имаго питается как на цветках, так и на перезрелых фруктах и ягодах. В год одно поколение. Зимует в стадии имаго.

*Nymphalis io* L. (Павлиний глаз). Встречается не часто, в основном на полевых дорогах. Вид пуглив, полет быстрый и стремительный, в случае опасности резко летит на ближайшие деревья, садится на кору и складывает крылья. Гусеницы развиваются на хмеле, крапиве и ежевике. Летает с марта, апреля (после зимовки) и с июля до октября. В летние месяцы питается на цветках растений, осенью на упавших фруктах, а также любит виноград. Если лето не дождливое, дает два поколения. Зимует в стадии имаго.

*Argynnis Pandora* Den. & Schiff. (Перламутровка Пандора). За последние 4 года (с 2013 по 2017), наблюдается увеличение численности вида. Летает на полянах, опушках и в лесу. В обеденные часы садится на нижнюю сторону листьев и складывает крылья, наблюдал в августе месяце в пике температуры до +40°C. Гусеницы развиваются на фиалках. Летает с июня по август. В год дает одно поколение. Зимует гусеница.

*Apatura metis* L. (Переливница метис). Кандидат в Красную книгу ПМР. Встречается по берегам рек, часто садится на влажный песок. Пуглива, полет быстрый и стремительный. Гусеницы питаются на иве. Лет с июня по сентябрь. Зимует гусеница.

##### **Семейство *Lycaenidae*–Голубянки:**

*Quercusia quercus* L. (Хвостатка дубовая). Встречается в лесу и по опушкам, хорошо прогреваемыми солнцем. Вид очень пуглив, садится на деревья и кустарники не ниже 2 м от земли, очень редко спускается на землю. Гусеницы питаются на различных дубах. Дает одно поколение, лет с июня по сентябрь. Зимует яйцо. За период исследований вид было обнаружено всего 3 экземпляра.

*Callophrys rubi* L. (Малинница). Кандидат в Красную книгу ПМР. Встречалась один раз. Летает на лугах и около полевых дорог. Гусеницы питаются на березе, бобовых, розоцветных, крушина, дрок и др.. Летает с мая по август. Зимует в стадии куколки.

##### **Семейство *Saturniidae*– Павлиноглазки:**

*Saturnia pyri* Denis & Schiff. (Павлиноглазка грушевая). Вид встречается днем (самцы) на полянах и опушках леса. Гусеницы питаются на розоцветных. Летают в мае и июне. Дает одно поколение. Зимует куколка в очень плотном коконе.

### Семейство *Sphingidae* – Бражники:

*Smerinthus ocellatus* L. (Бражник глазчатый). Вид наблюдается каждый год, периодически прилетая на световые ловушки. По мимо имаго, так же собирались и инкубировались гусеницы, развиваются на ивах и тополях. Если днем потревожить, приоткрывают верхние крылья. Летают с середины мая по середину августа. В год дает одно поколение. Зимует куколка в почве на глубине до 20см.

*Sphinx ligustri* L. (Бражник сиреневый). Вид за последние годы (2013- 2017) сократился в численности. Бабочки прилетают на стационарные световые ловушки, с мощной лампой, так же многократно наблюдался днем, на стволах деревьев. Гусеницы собирались на молодых порослях ясеня, так же питаются бирючиной, сирени, таволге. Летает с мая по июль. В год дает одно поколение. Зимует куколка в лесной подстилке. У куколки явно выражен чехлик для хоботка.

*Deilephila elpenor* L. (Бражник средний винный). Вид наблюдается каждый год. Летит на стационарные световые ловушки. Гусеницы развиваются на подмареннике и винограде. Лет бабочек с мая по август. В год дает одно поколение. Зимует куколка.

*Deilephila porcellus* L. (Бражник малый винный). Один из самых мелких представителей семейства. Летит на световые ловушки. Лет с мая по июль и с августа по сентябрь. Гусеницы развиваются на подмареннике, кипрее и винограде. Зимует куколка.

### Семейство *Noctuidae* – Совки:

*Catocala fraxini* L. (Ленточница голубая). Вид очень редок. В августе 2003 года были пойманы самец и самка на стационарную световую ловушку, так же в этом же месяце был обнаружен самец этого вида днем, на стволе дерева (Коваленко, 2003). Недавно днем был обнаружен самец в августе 2017 года, глубоко в лесу, где нет антропогенного фактора, и не наблюдался выпас скота. Гусеницы развиваются на ясене, клене, тополе и вязе. Летает с августа по сентябрь. В год дает одно поколение. Зимует яйцо.

*Catocala neonympha* Esper (Ленточница желтобрюхая). Вид редкий. В последние годы заметно сократилась численность, летит на световую ловушку. Гусеницы питаются на дубе и иве. Лет в июле и в августе. В год одно поколение. Зимует в стадии яйца.

*Catocala promissa* Denis & Schiff. (Ленточница дубовая). Встречается по всей территории леса, но редко. Все экземпляры наблюдались днем, сидящие на коре деревьев. Гусеницы развиваются на дубах. Летает с июля до конца августа. Зимует в стадии яйца.

*Catocala sponsa* L. (Ленточница малиновая). За период исследований, вид отмечался несколько раз, прилетал на световую ловушку, а также несколько экземпляров встречались днем. Гусеницы развиваются на дубе. Летает с июля по сентябрь. Одно поколение в год. Зимует в стадии яйца.

*Catocala fulminea* Scopoli (Ленточница желтая). Вид встречался несколько раз, прилетал на световую ловушку. Гусеницы развиваются на боярышнике, терновнике и сливе. Летает с конца июня по август. Зимует в стадии яйца.

*Catocala diversa* Geyer (Ленточница рыжая). Кандидат в Красную книгу ПМР. Встречалась один раз. Летит на световую ловушку. Гусеницы питаются на дубе, молодыми листьями. Летает с июня до начала сентября. Зимует в стадии яйца.

В период исследований, было обнаружено 18 видов бабочек, занесенных в Красную книгу ПМР, это 41% от всех видов, занесенных в Красную книгу. Из лимитирующих факторов, влияющие на популяции, хочется отметить: вырубку леса, распашку лугов, сбор населением хохлаток, выпас скота в лесных угодьях, использование пестицидов, увеличение рекреационной нагрузки на биотоп. Также хотелось отметить виды чешуекрылых, популяции которых сократились за последние годы, они могут быть перспективными для внесения в следующее издание Красной книги ПМР.

Исследования будут продолжаться, для выяснения лимитирующих факторов, влияющих на популяции видов, а также более детального изучения биологии чешуекрылых.

### Литература

- Ганя И.М. Птицы сухопутных биотопов. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 70 с.
- Горностаев Г.Н. Определитель отрядов и семейств насекомых фауны России. – М.: Логос, 1999. – 176 с.
- Коваленко Д.А. Первая находка ленточницы голубой в Приднестровье // Заповідна справа в Україні, 2003. Т.9, вып. 1. – С. 72.
- Коваленко Д.А. Особенности биологии развития поликсены (*Zeryntia polixena*) в лабораторных и природных условиях // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная Рамочная Директива Европейского Союза. – Мат-лыМеждународ. конф. – Кишинев: Есо-TIRAS, 2008. - С. 180-181.
- Коваленко Д.А. Голубянки (*Lycaenidae*) Кицканского леса // Академику Л.С. Бергу – 140 лет. – Бендеры: Есо-Tiras, 2016. - С.150-153.
- Корнелио М.П. Школьный атлас – определитель бабочек. - М.: Просвещение, 1986. - 255 с.
- Котомина Л.В., Шешнищан С.С. «Кицканский лес» как резерват для сохранения редких и охраняемых видов

насекомых Приднестровья // Экологические сети – опыт и подходы. Мат-лыконфер. – Кишинев: Biotica, 2012. – С. 201-206.

Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б. и., 2009. – 376 с.

Сочивко А.В. Определитель бабочек России. Дневные бабочки. – М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2012. – 320 с.

Тищенко А.А., Першина В.И. Зимняя орнитофауна «Кицканского лесного комплекса» // Чтения памяти доцента Л.Л. Попа. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2015. – С. 137-145.

Интернет сайт: [Lepidoptera.ru].

## ТРОФИЧЕСКИЙ СТАТУС ВОД КУЧУРГАНСКОГО ЛИМАНА В 2006-2017 гг.

**Н.В.Ковалева, В.И. Мединец, С.В. Мединец**

*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова*

*Пер. Маяковского 7, Одесса, 65082, Украина*

*Тел. (+380487317379); e-mail: n.kovaleva@onu.edu.ua*

**Summary.** Assessment of the Kuchurgany Estuary waters' trophic status was performed using TSI and TRIX indices based on results of the surveys carried out in 2006-2017; concentration of chlorophyll 'a' and bacterioplankton content were also estimated. Practical coincidence of the results of trophic status determination using different methods was shown; this evidenced that practically in all the years the trophic status of waters in the entire estuary did not go below 'eutrophic'. At that, water quality in the northern part of the estuary, where hypertrophic status was generally registered, had always been of the lowest quality. In 2016-2017 significant increase of the estuary waters' trophic status was observed, which showed degradation of its ecosystem quality. Urgent measures are required to restore the Kuchurgany Estuary ecosystem.

### Введение

Кучурганский лиман, который располагается на границе Украины и Молдовы, много лет является водоемом-охладителем Молдавской ГРЭС и подвержен интенсивному антропогенному воздействию. Нерегулярная и недостаточная по объему смена воды в водоеме вследствие его зарегулирования, способствовала органоминеральному загрязнению и нарушению процессов самоочищения воды [1]. Одним из самых сильных проявлений антропогенного воздействия на экосистему лимана является его прогрессирующая эвтрофикация. Для оценки качества водной среды используются как отдельные показатели эвтрофикации (концентрация хлорофилла, содержание бактериопланктона), так и комплексные трофические индексы TSI и TRIX [2,3], которые позволяют проводить сравнительный анализ трофического статуса различных водоемов и делают результаты оценки состояния вод сравнимыми и доступными для понимания широкой общественности.

Региональный центр интегрированного мониторинга и экологических исследований Одесского национального университета имени И.И. Мечникова, начиная с 2006 года, используя методологию Водной Рамочной Директивы ЕС, проводит ежегодные комплексные экологические экспедиции в водоемах Нижнего Днестра, которые включают в себя гидрологические, гидрохимические и гидробиологические исследования водной среды [4-7], отдельные результаты которых использованы в настоящей работе.

Целью настоящего исследования является определение изменений трофического статуса вод Кучурганского лимана в 2006-2017 гг. с использованием индексов TSI и TRIX, а также концентрации хлорофилла *a* и содержания бактериопланктона.

### Материалы и методы

В летних экспедициях 2006-2017 гг., которые обычно проводились в июле каждого года, были выполнены отборы проб в трех районах лимана: верховье (станция 1), центральная часть (станция 2) и низовье (станция 3). Всего отобрано и проанализировано 50 проб. Для отбора проб и определения хлорофилла *a*, бактериопланктона, общего азота и фосфора и других характеристик водной среды использовались методы, описанные нами ранее в работах [4-7]. Для оценки трофического статуса вод использованы индексы трофического статуса вод TSI [2] и TRIX [3]. Интервал значений индекса TSI от 0 до 100 включает трофический диапазон от олиготрофных до гипертрофных вод. Шкала индекса TRIX в этом же диапазоне трофности изменяется от 1 до 10. Кроме того, нами использовались также шкала OECD определения трофического статуса озер по содержанию хлорофилла *a* [8] и национальная классификация качества поверхностных вод суши [9], в которой используется показатель численности бактериопланктона.

## Результаты и обсуждение

Содержание хлорофилла *a* в летний период 2006-2017 гг. в акватории Кучурганского лимана (рис.1) изменялось в диапазоне от 2,08 до 65,79 мкг/л, который в соответствии с классификацией OECD [8] охватывал три категории трофности вод: мезотрофные (2,5-8 мкг/л), эвтрофные (8-25 мкг/л) и гипертрофные (>25 мкг/л). При этом количество образцов воды отнесенных к вышеперечисленным категориям составляло 24 %, 51 % и 25 % от общего числа всех проб (50) соответственно.

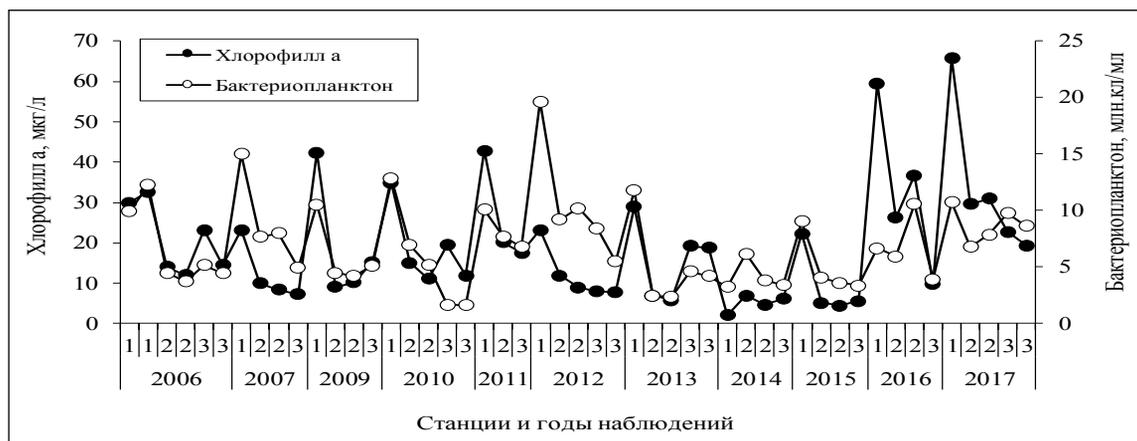


Рис. 1 – Концентрации хлорофилла *a* и численности бактериопланктона в водах Кучурганского лимана в летний период 2006-2017 гг.

Большую часть периода исследований (2006-2010, 2012, 2013, 2015 гг.) средняя концентрация хлорофилла *a* в лимане соответствовала эвтрофному статусу вод (табл. 1). Минимальное содержание хлорофилла *a*, которое соответствовало мезотрофному статусу вод ( $5,05 \pm 2,14$  мкг/л), было зарегистрировано нами лишь летом 2014 г. Максимальные концентрации хлорофилла *a*, соответствующие гипертрофному статусу вод, наблюдались в 2011 г. ( $26,86 \pm 13,92$  мкг/л), 2016 г. ( $31,87 \pm 20,83$  мкг/л) и 2017 г. ( $39,38 \pm 17,41$  мкг/л). При этом следует отметить, что в верховьях лимана характерным являлся гипертрофный статус вод, который наблюдался в 2006, 2009-2011, 2013, 2016 и в 2017 гг.

Таблица 1 - Средние значения показателей эвтрофикации вод Кучурганского лимана в летний период 2006-2017 гг.

Год	Хлорофилл <i>a</i> , мкг/л	Численность бактериопланктона, $10^6$ кл/мл	Индекс TSI	Индекс TRIX
2006	22,37**	6,54**	62,1**	7,2***
2007	13,46**	9,21***	66,3**	7,8***
2009	22,25**	6,73**	65,8**	8,1***
2010	23,16**	7,16***	73,5***	7,6***
2011	26,86***	8,20***	70,2***	8,4***
2012	14,36**	12,44***	64,8**	7,2***
2013	18,38**	6,29**	65,0**	7,5***
2014	5,05*	4,28**	61,2**	7,6***
2015	10,99**	5,48**	62,1**	7,6***
2016	31,87***	5,51**	70,2***	7,7***
2017	39,38***	9,10***	74,4***	8,2***

Примечание. Соответствие значений трофическому статусу вод:

\* - мезотрофные, \*\* - эвтрофные, \*\*\* - гипертрофные и политрофные.

Анализ пространственного распределения хлорофилла *a* по акватории лимана показал, что его концентрации в верховье были выше в 2,4 раза чем в центральной и нижней части (табл.2). Абсолютный максимум концентраций хлорофилла *a* (65,79 мкг/л) за 11 лет исследований зафиксирован в верховье лимана в июле 2017 г. Максимальное отношение (6,0) концентраций хлорофилла *a* в верховьи лимана и его нижней части было зафиксировано в июле 2016 г.

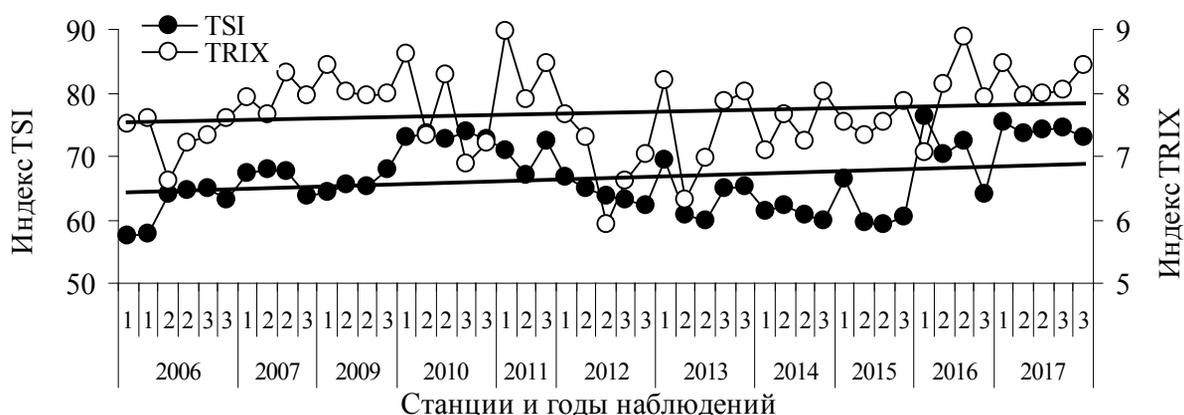
**Таблица 2 – Средние значения показателей эвтрофикации на различных участках Кучурганского лимана в летний период 2006-2017 гг.**

Часть лимана	Хлорофилл <i>a</i> , мкг/л	Численность бактериопланктона, 10 <sup>6</sup> кл/мл	Индекс TSI	Индекс TRIX
Верхняя	34,10	10,87	68,0	8,0
Средняя	14,09	6,00	66,3	7,5
Нижняя	14,02	5,20	66,3	7,7

Вертикальное распределение концентраций хлорофилла *a* по глубине лимана от 1 м до 3,8 м всегда было однородным в средней части и в низовье лимана и у дна составляло 13,74±10,22 мкг/л, а на поверхности 14,06±7,30 мкг/л.

Численность бактериопланктона в Кучурганском лимане менялась от 1,64 млн.кл/мл до 19,64 млн.кл/мл (рис.1), что по классификации [9] охватывало четыре категории трофности вод: мезотрофные (1,6-2,5 млн.кл/мл), эвтрофные (2,6-5,0 млн.кл/мл), политрофные (7,1-10,0 млн.кл/мл) и гипертрофные (>10 млн.кл/мл). Количество образцов воды, отнесенных к указанным категориям, составляло соответственно 8%, 51 %, 20,5% и 20,5 % от общего числа проб. В отличие от хлорофилла *a*, по критерию численности бактериопланктона воды лимана реже соответствовали мезотрофному статусу и чаще были политрофными и гипертрофными. Минимальная численность бактерий, которая соответствовала эвтрофному статусу вод, регистрировалась в июле 2006, 2009, 2013, 2016 гг. (табл.1). Политрофный и гипертрофный статус вод был зафиксирован в 2007, 2010-2012 и 2017 гг. (табл.1). Для пространственного распределения бактериопланктона, как и для хлорофилла, было характерно превышение в 2 раза его численности в верховья лимана по сравнению с низовьем. В большинстве наблюдений (64 %) воды верховья по численности бактерий и концентрации хлорофилла *a* относилось к гипертрофным (табл.2). Вертикальное распределение численности бактериопланктона было практически равномерным, о чем свидетельствует совпадение средних значений для поверхностного и придонного слоев воды.

Трофический индекс TSI, градации значений которого 40-50, 50-70 и >70 соответствуют мезотрофному, эвтрофному и гипертрофному статусу вод соответственно, в июле 2006-2017 гг. (рис. 2) изменялся от 57,4 до 76,4 и характеризовал воды Кучурганского лимана как эвтрофные (69%) и гипертрофные (31%).



**Рис. 2 - Распределение трофических индексов TSI и TRIX в водах Кучурганского лимана в летний период 2006-2017 гг.**

Гипертрофный статус вод (TSI=70-80) для всего лимана наблюдался в 2010-2011 гг. и в 2016-2017 гг. (табл. 1). При этом в водоеме наблюдалось реальное интенсивное развитие микроводорослей и бактерий, и он не отвечал критериям рекреационного использования [2]. В свою очередь эвтрофный статус вод (TSI=50-60), который допускает рекреационное и бытовое использование вод был зарегистрирован лишь в 14 % наблюдений на отдельных участках лимана. В летний период 2006-2009 гг. и 2012-2015 гг. TSI находился в диапазоне 60-70, при котором воды не рекомендуются для использования в рекреационных и бытовых целях [2].

Для пространственного распределения TSI характерна тенденция, отмеченная в распределении хлорофилла *a* и бактериопланктона. Максимальные значения индекса TSI, достигавшие 75,4-76,4, были характерны для вод верхней части лимана, где в среднем за весь период наблюдений, трофический индекс составил 68,0. В то же время в средней и нижней частях лимана индекс TSI составлял 66,3.

Анализ значений трофического индекса TRIX (рис. 2) показал, что он изменялся в диапазоне от 6 до 9 и в соответствии с классификацией морских прибрежных вод и эстуариев, характеризовал воды Кучурганского лимана как гипертрофные, которые по качеству в течение всего периода исследований являлись

плохими. Максимальные значения индекса TRIX фиксировались в 2010-2011 гг. в верховье лимана, где они достигали значений (8,6-9,0). Средние по акватории значения TRIX были очень близки по значению и в течение всего периода наблюдений изменялись в пределах от 7,2 (2006 г.) до 8,4 (2011 г.), соответствуя гипертрофному статусу вод.

Обобщая изменения показателей эвтрофикации за исследованный период надо отметить увеличение содержания хлорофилла *a* и трофического индекса TSI, которые достигли наивысших значений в последние два года и указывают на тенденцию возрастания трофического статуса лимана, т.е. ухудшения качества вод.

Сопоставление трофических индексов TSI и TRIX, рассчитанных для вод Кучурганского лимана и Днестровского лимана [10] показало, что диапазон их колебаний и средние значения совпадают, соответствуя статусу вод, которые не рекомендуются для использования в рекреационных и бытовых целях. В то же время трофический индекс TSI для Кучурганского лимана был выше, чем для реки Днестр [11].

Анализ статистических взаимосвязей между индексами (индикаторами) трофического статуса вод лимана и такими характеристиками как содержание кислорода, общего азота и фосфора (табл. 3) показал высокие значимые положительные корреляционные взаимосвязи.

**Таблица 3 – Коэффициенты корреляции трофических индексов и параметров водной среды Кучурганского лимана**

Параметры	Хлорофилл <i>a</i>	Бактериопланктон	Индекс TSI	Индекс TRIX
Хлорофилл <i>a</i>	-	0,53***	0,56***	0,42**
Бактериопланктон	0,53***	-	0,24*	0,33*
TSI	0,56***	0,24*	-	0,41**
TRIX	0,42**	0,33*	0,41**	-
Прозрачность	-0,50***	-0,44***	-0,74***	-0,33*
Кислород	-0,27*	-0,32*	-0,01	-0,55***
Общий фосфор	-0,05	-0,24*	0,53***	0,19
Общий азот	0,15	0,17	0,18	0,50***

Примечание. Уровень значимости: \* - 0,1, \*\* - 0,01, \*\*\* - 0,001

Наиболее высокие коэффициенты парных корреляций для хлорофилла *a* наблюдались с бактериопланктоном, а также с трофическим индексом TSI. Для индекса TRIX наиболее тесные взаимосвязи были зафиксированы с содержанием кислорода и общего азота. Следует отметить, что для индекса TSI значимая тесная взаимосвязь наблюдалась с содержанием общего фосфора.

Обращает на себя внимание такая характеристика, как прозрачность воды, для которой зафиксированы тесные значимые отрицательные корреляционные взаимосвязи со всеми индексами и индикаторами трофического статуса вод. Этот факт позволяет нам в дальнейшем для оценки качества вод лиманов использовать прозрачность воды в качестве косвенного индикатора качества вод, т.к. чем прозрачнее воды, тем выше качество водной среды в лимане.

### Выводы

В заключение можно сделать вывод о том, что результаты оценки трофического статуса вод Кучурганского лимана различными методами свидетельствуют о его кризисном состоянии, причем в последние годы качество вод лимана существенно ухудшилось. По нашему мнению для восстановления хорошего экологического состояния лимана необходимо разработать межгосударственную программу, в основу которой должны быть положены принципы и методология Водной рамочной директивы ЕС.

Исследование выполнено в рамках научно-исследовательского проекта «Определить источники и роль азотной нагрузки в эвтрофикации водных экосистем Нижнего Днестра и Черного моря», который финансируется Министерством образования и науки Украины в 2017-2019 гг. Авторы благодарят к.б.н. Снигирева С.М. и других сотрудников Регионального центра ОНУ имени И.И. Мечникова, которые на протяжении 2006-2017 гг. проводили экспедиционные исследования и отбор проб в Кучурганском лимане.

### Список использованной литературы

1. Филипенко С.И. Экологические проблемы Кучурганского водохранилища // Геоэкологич. и биоэкологич. пробл. Сев. Причерноморья. Мат. V Междунар. научно-практ. конф. 14 нояб. 2014 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014 – С. 283-286.
2. Carison R.E. A trofic state index for lakes / Limnology and Oceanography. 1977, 22. – P. 361-369.
3. Vollenweider R.A. Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index/ Vollenweider R.A., Giovanardi F., Montanari G., Rinaldi A // Environmetrics. – 1998. - № 9. - P. 329-357.
4. Мединец В.И., Конарева О.П., Ковалева Н.В., Снегирев С.М., Биланчин Я.М., Чичкин В.Н., Газетов Е.И., Дерезюк Н.В., Назарчук Ю.С. Результаты исследовательского мониторинга в районе бассейна Нижнего Днестра // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная рамочная директива Европейского Союза / Мат. Междунар. конф. Кишинев, 2-3 октября 2008 г. Chisinau: Eco-TIRAS, 2008. – С. 192-195.

5. Ковалева Н., Мединец В., Снигирев С., Дерезюк Н. Оценка качества вод водных объектов Нижнего Днестра/ Мат. Міжнар. конф. «Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер», Одеса, 30 Вересня-1 Жовтня 2009, Одеса, 2009. – С. 131-135.
6. Ковальова Н.В., Мединец В.І., Конарева О.П., Снігірьов С.М., Мединец С.В., Солтис І.Е. Гідроекологічний дослідницький моніторинг басейну Нижнього Дністра: Наук. зап. Теплоп. нац. пед. ун-ту ім. В.Гнатюка. Сер. Біол., Спец. вип.: Гідроекологія. – 2010. – № 3(44). – С. 113-116.
7. Ковалева Н.В., Мединец В.И., Конарева О.И., Мединец С.В. Интегральная оценка трофического состояния водных объектов дельтовой части Днестра/Мат. Третьей Межд.науч.конф. «Совр. проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решения» (Херсон, 17-19 мая 2012 г.), Херсон: 2012, - С. 198-201.
8. OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). Eutrophication of Waters, Monitoring, Assessment and Control. Paris, OECD, 1982.
9. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк, та ін., - К.: СИМВОЛ-Т, 1998. - 28 с.
10. Ковалева Н.В., Мединец В.И. Оценка современного состояния вод Днестровского лимана с использованием трофических индексов TSI и TRIX / Мат. Всеукр. науч.-практ. конф. «Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення», 12-14 вересня 2012 р., Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2012. – с. 94-97.
11. Мединец В.І., Ковальова Н.В. Оцінка трофічного стану водоймищ дельтової частини Дністра з використанням індексу TSI: тези докл. VII – міжнарод. научно-практ. конф. «Эколого-экономические проблемы Днестра», г. Одесса. 7-8 окт. 2010 г. – С.45.

## **ГОДОВОЙ СТОК ВОДЫ И ЕГО ВНУТРИГОДОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ**

**О. И. Кожокару**

*Государственный Аграрный университет Молдовы*

*Ул. Мирчеа 50, Кишинев 2049, Молдова*

*Тел. (+373 22) 432183; e-mail: o.cojocar@uasm.md*

### **Введение**

Определение расчетного календарного внутригодового распределения стока при длительности рядов наблюдений  $n$ , равной 15 годам и более, производят следующими методами:

- компоновки;
- реального года;
- среднего распределения стока за годы характерной градации водности.

В зависимости от типа водного режима реки и преобладающего вида использования стока реки водохозяйственный год делят на два различающихся по длительности периода: лимитирующий (ЛП) и не лимитирующий (НП), а лимитирующий период соответственно на два сезона: лимитирующий (ЛС) и не лимитирующий (НС). Границы сезонов назначают едиными для всех лет с округлением до месяца.

### **Материалы и методы**

Расчеты внутригодового распределения стока рек производят по водохозяйственным годам (ВГ), начинающимся с первого месяца многоводного сезона. В отдельных случаях возможно выполнение расчетов внутригодового распределения стока для гидрологических лет, начинающихся с первого месяца периода накопления влаги, или для обычных календарных лет. При расчетах внутригодового распределения стока целесообразно переводить расходы в объемы стока в км<sup>3</sup> или в тыс. м<sup>3</sup>, так как при этом учитывают различие в числе дней не високосных и високосных лет и в числе секунд в разные месяцы года.

Метод средних распределений стока за водохозяйственный год заданной градации водности основан на расчете средних относительных распределений месячных объемов стока от годовой их суммы путем осреднения относительных значений стока каждого  $i$ -го месяца за все годы, входящие в ту или иную градацию водности. Эти распределения являются типовыми для каждой отдельной группы характерных по водности лет. Расчетное распределение месячного стока вычисляют путем умножения месячных долей стока интересующей градации водности на объем стока за водохозяйственный год заданной вероятности превышения. Последний определяют по аналитической кривой обеспеченности.

Для районов, в которых расчетное распределение стока по сезонам и месяцам практически не зависит от водности года, расчеты рассматриваемым методом сводятся к установлению среднего по всем годам распределения стока по месяцам (декадам) в процентах от годового стока.

## Результаты и их обсуждение

Расчетное внутригодовое распределение месячного (а в отдельных случаях и декадного) стока определяют для водохозяйственного года расчетной вероятности превышения  $P_{calc}$  соответствующей заданной проектной обеспеченности гарантированной отдачи. Длительность  $n$  многолетнего периода, необходимая для определения расчетного календарного внутригодового распределения стока, должна удовлетворять требованиям. В зависимости от достаточной длительности наблюдений  $n$ , определенной по указанному критерию точности, выделяют следующие группы лет: по градациям вероятностей превышения стока реки за водохозяйственный год, а в методах компоновки и реального года также и за отдельные расчетные сезоны.

При периоде наблюдений  $n$  от 15 до 30 лет выделяют три группы лет: многоводные годы ( $P < 33,3 \%$ ), средние по водности годы ( $33,3 \% \leq P \leq 66,7 \%$ ) и маловодные годы ( $P > 66,7 \%$ ). При продолжительности наблюдений более 30 лет выделяют пять групп: очень многоводные годы ( $P < 16,7 \%$ ), многоводные годы ( $16,7 \% \leq P < 33,3 \%$ ), средние по водности годы ( $33,3 \% \leq P \leq 66,7 \%$ ), маловодные годы ( $66,7 \% < P \leq 83,3 \%$ ) и очень маловодные годы ( $P > 83,3 \%$ ).

Во всех методах расчета по значениям стока за отдельные водохозяйственные годы (а в методах компоновки и реального года и за расчетные внутригодовые интервалы времени: лимитирующий период, лимитирующий сезон, не лимитирующий сезон, лимитирующий месяц и др.) определяют расчетные квантили. Стандартными квантилями кривых распределения вероятностей стока являются следующие: для многоводных лет, периодов, сезонов и месяцев 1 %, 3 %, 5 %, 10 % и 25 %; для маловодных лет, периодов, сезонов и месяцев 75 %, 90 %, 95 %, 97 % и 99 %, для средних по водности лет – 50 % [2, 4, 5].

При использовании метода компоновки распределение стока по периодам и сезонам года определяют следующим образом. Расчетные значения стока за водохозяйственный год, лимитирующий период, лимитирующий сезон и лимитирующий месяц определяют по соответствующим аналитическим кривым распределения стока с использованием принципа равенства расчетных вероятностей превышения стока  $P_{calc}$  за водохозяйственный год  $P_{ga}$ , лимитирующий период  $P_{pl}$ , лимитирующий сезон  $P_{sl}$  и лимитирующий месяц  $P_{ll}$ . Сток за не лимитирующий период определяют по разности расчетных значений объемов стока за водохозяйственный год и лимитирующий период, сток за не лимитирующий сезон – по разности расчетных объемов стока за лимитирующий период и лимитирующий сезон, а суммарный объем стока всех не лимитирующих месяцев внутри не лимитирующего сезона – по разности расчетных объемов стока за лимитирующий сезон и лимитирующий месяц.

Расчетные значения месячного стока внутри лимитирующего сезона и не лимитирующего сезона определяют с таким расчетом, чтобы получить для этих сезонов наиболее неравномерные распределения стока. С этой целью внутри каждого из этих сезонов, входящих в соответствующую группу водности, месячные объемы стока располагают в убывающем порядке с указанием календарных месяцев, к которым они относятся. Для составного периода (например, для лимитирующего периода), включающего в себя два сезона (лимитирующий сезон и не лимитирующий сезон), месячные объемы стока располагают в порядке убывания отдельно для каждого из составляющих их сезонов (лимитирующий сезон и не лимитирующий сезон). Каждому ранжированному месячному значению каждого из  $m$  лет, входящих в рассматриваемую группу водности, присваивают свой порядковый номер. Для всех  $m$  лет данной группы водности производят суммирование месячных объемов стока, имеющих одинаковые порядковые номера в полученных ранжированных их внутри сезонных рядах. Путем сложения этих сумм для всех  $k$  месяцев, входящих в рассматриваемый сезон, находят их сумму за сезон. Делением сумм стока месяцев, имеющих одинаковые порядковые номера, на их общую сумму за сезон определяют относительное внутри сезонное распределение стока (по месяцам внутри сезона в долях от единицы или в процентах от суммарного объема стока). Полученным средним за  $m$  лет месячным долям (или %) вместо присвоенных ранее порядковых номеров присваивают названия того календарного месяца, который встречался наиболее часто при сложении указанных  $m$  значений месячного стока одинакового номера из всех лет рассматриваемой градации водности. Таким же или упрощенным способом (без ранжирования и перестановок месячных значений стока, то есть методом расчета средних месячных значений за годы данной градации водности) находят расчетные относительные месячные значения стока внутри не лимитирующего периода [1, 2, 4, 5].

Расчетные месячные значения стока определяют как произведения их относительных значений (долей от сезонного) на расчетное значение стока соответствующего сезона заданной вероятности превышения. Эти расчеты производят по сезонам для всех месяцев водохозяйственного года (ВГ). Относительное внутригодовое распределение месячного стока в долях (или процентах) от объема стока за водохозяйственный год вычисляют делением расчетных месячных объемов стока на расчетное годовое его значение заданной вероятности превышения.

Примеры расчета внутригодового распределения стока методом компоновки приведен в Таблице и работе [1, 3, 5].

**Максимальные расходы дождевых паводков  $Q_{\max}$**

**р. Вили – с. Бэлэсинешть, А=261 км<sup>2</sup>**

№ d/o	Год	Максимальные расходы $Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /с.	$Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /с в возрастающем порядке
1	1953	10,8	1,02
2	1954	16,5	1,5
3	1955	7,79	1,8
4	1956	54,2	1,87
5	1957	2,1	1,9
6	1958	22,4	2,1
7	1959	16,6	2,2
8	1960	14,5	2,32
9	1961	21,4	2,51
10	1962	12,7	2,58
11	1963	9,7	3,04
12	1964	4,95	3,05
13	1965	51,5	3,1
14	1966	17,8	4
15	1967	16,7	4,95
16	1968	6,32	5,05
17	1969	349	5,1
18	1970	15,2	5,58
19	1971	28,9	6,32
20	1972	24,3	6,6
21	1973	17,3	6,72
22	1974	12,7	7,79
23	1975	18,5	8,09
24	1976	8,09	8,8
25	1977	3,1	9,7
26	1978	12	9,7
27	1979	10,3	9,82
28	1980	8,8	10,3
29	1981	5,05	10,8
30	1982	9,82	12
31	1983	1,8	12,7
32	1984	5,58	12,7
33	1985	6,6	14,5
34	1986	5,1	15,2
35	1987	15,4	15,4
36	1988	84,9	15,5
37	1989	6,72	16,6
38	1990	1,9	16,7
39	1991	18,6	17,3
40	1992	1,5	17,8
41	1993	3,05	17,9
42	1994	2,51	18,5
43	1995	2,32	18,6
44	1996	9,7	16,5
45	1997	1,87	21,4
46	1998	17,9	22,4
47	1999	15,5	24,3
48	2000	2,2	28,9
49	2001	3,04	51,5
50	2002	2,58	54,2
51	2004	1,02	84,9
	<b>Сумма</b>		<b>1018,83</b>
	<b>Среднее</b>		<b>19,977</b>

Определение внутригодового распределения стока методом реального года основано на выборе расчетного водохозяйственного года из числа фактических с использованием принципа наибольшей близости вероятностей превышения стока за водохозяйственный год, лимитирующий период, лимитирующий сезон и лимитирующий месяц к расчетной вероятности превышения. Этот выбор производят из числа  $j$ -ых лет (от  $j=1$  до  $j=m$ ;  $m$  – число лет с годовым стоком заданной градации водности) расчетной группы водности с использованием следующего условия:

$$\Delta P_j = (P_{a_j} - P_{calc})2j + (P_{pl} - P_{calc})2j + (P_{sl} - P_{calc})2j + (P_{ll} - P_{calc})2j, \quad (1)$$

где:

$\Delta P_j$  – суммарное отклонение, которое определяют для каждого из  $m$   $j$ -х исследуемых водохозяйственных лет, вошедших в расчетную группу лет заданной градации водности;

$P_{calc}$  – расчетная вероятность превышения, принимаемая одинаковой для всех расчетных интервалов времени;

$P_{a_j}$ ,  $P_{pl}$ ,  $P_{sl}$ ,  $P_{ll}$  – значения вероятностей превышения стока за выбранный водохозяйственный год и его лимитирующий период, лимитирующий сезон и лимитирующий месяц в расчетном створе реки, определяемые по кривой вероятностей превышения соответствующего стокового ряда. В качестве расчетного года принимают тот водохозяйственный год, для которого по формуле (1) получено наименьшее значение  $\Delta P_j$ . Этот водохозяйственный год принимают в качестве модели относительного внутригодового распределения стока (в долях годового объема стока).

Расчетное распределение стока в этом методе вычисляют путем умножения месячных долей стока на годовой объем стока расчетной вероятности превышения, определяемый по аналитической кривой обеспеченности.

Определение расчетного внутригодового распределения суточного речного стока воды внутри года или характерного его периода, независимо от хронологического хода стока, производят путем построения кривых продолжительности суточных расходов воды. Могут использоваться следующие виды кривых:

а) средняя многолетняя годовая кривая продолжительности суточных расходов воды, дающая характеристику среднего многолетнего типового распределения суточных расходов воды; б) средняя многолетняя кривая продолжительности суточных расходов воды за тот или иной расчетный период года (навигационный, вегетационный и т.д.).

Выбор кривой определяют характером решаемой практической задачи. Кривые продолжительности суточных расходов воды строят следующим образом:

а) среднюю многолетнюю годовую кривую продолжительности суточных расходов воды определяют путем осреднения ординат ежегодных кривых среднесуточных расходов воды 30-, 90-, 180-, 270- и 355-суточной продолжительности (или соответствующих относительных продолжительностей стояния, равных 8 %, 25 %, 50 %, 75 % и 97 % общей длительности года) и абсолютных (срочных) значений максимального и минимального расходов воды за конкретные годы наблюдений. Аналогичным образом строят среднюю многолетнюю кривую продолжительности стояния среднесуточных расходов воды за тот или иной расчетный внутригодовой период.

### Выводы

1. Кривую продолжительности суточных расходов воды для расчетной части конкретного года (вегетационного, навигационного, периода и т.д.) строят аналогичным образом по данным о расположенных в убывающем порядке среднесуточных расходах воды и их порядковых номерах.

2. Эти порядковые номера могут быть заменены их относительными характеристиками, выраженными в долях или в процентах от общего числа в расчетном периоде. Выбор указанных расчетных внутригодовых периодов (вегетационный и т.д.) производят с учетом целей проектирования и особенностей изучаемого объекта.

### Библиография

1. Бефани А.Н., Мельничук О.Н. Расчет нормы стока временных водотоков и горных рек Карпат.// Тр. УкрНИГМИ. - Л. Гидрометеиздат, 1967.-вып. 69. - с. 105-137.
2. Лобода Н.С. Расчеты и обобщения характеристик годового стока рек Украины в условиях антропогенного влияния. Одесса: Экология, 2005. - 208 с.
3. Гопченко Е.Д., Лобода Н.С. Водные ресурсы северо-западного Причерноморья (в естественных и нарушенных антропогенной деятельностью условиях). Киев КНТ, 2005.-188 с.
4. Рождественский А.В. Оценка точности кривых распределения гидрологических характеристик. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 269 с.
5. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 448 с.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ НАЛИЧИИ ДАННЫХ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

О. И. Кожокару

Государственный аграрный университет Молдовы

Ул. Мирчея 50, Кишинев 2049, Молдова

Тел. (+373 22) 432183; e-mail: o.cojocar@uasm.md

## Введение

- Определение расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений достаточной продолжительности осуществляют путем применения аналитических функций распределения ежегодных вероятностей превышения – суммированием расходов воды притоков с учетом времени добега, впадающих на участке между двумя створами;
- по разности средних расходов воды в нижнем и верхнем створах участка реки;
- методом руслового водного баланса;
- по модулю стока, определенному по карте для частной площади.

## Материалы и методы

Средние квадратические погрешности расчетного значения исследуемой гидрологической характеристики устанавливаются по формулам или по специальным таблицам, полученным методом статистических испытаний [1, 2, 4]. Для сглаживания и экстраполяции эмпирических кривых распределения ежегодных вероятностей превышения, как правило, применяют трехпараметрические распределения: Крицкого-Менкеля при любом отношении  $C_s/C_v$ , распределение Пирсона III типа (биномиальная кривая) при  $C_s/C_v \geq 2$ , логнормальное распределение при  $C_s \geq (3C_v + C_v^3)$  и другие распределения, имеющие предел простираения случайной переменной от нуля или положительного значения до бесконечности. При надлежащем обосновании допускается применять двухпараметрические распределения, если эмпирическое отношение  $C_s/C_v$  и аналитическое отношение  $C_s/C_v$ , свойственные данной функции распределения, приблизительно равны. При неоднородности ряда гидрометрических наблюдений (различные условия формирования стока) применяют усеченные и составные кривые распределения вероятностей.

Результаты и их обсуждение

Эмпирическую ежегодную вероятность превышения  $P_{m\%}$  гидрологических характеристик определяют по формуле:

$$P_{m\%} = \frac{m}{n+1} 100 \quad (1)$$

где:

$m$  – порядковый номер членов ряда гидрологической характеристики, расположенных в убывающем порядке;

$n$  – общее число членов ряда.

Эмпирические кривые распределения ежегодных вероятностей превышения строят на клетчатках вероятностей. Тип клетчатки вероятностей выбирают в соответствии с принятой аналитической функцией распределения вероятностей и полученного отношения коэффициента асимметрии  $C_s$  к коэффициенту вариации  $C_v$ .

Оценки параметров аналитических кривых распределения: среднее многолетнее значение  $\bar{Q}$ , коэффициент вариации  $C_v$  и отношение коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации  $C_s/C_v$  устанавливают по рядам наблюдений за рассматриваемой гидрологической характеристикой методом приближенно наибольшего правдоподобия и методом моментов. На начальных стадиях проектирования допускается использование графоаналитического метода (метода квантилей).

Коэффициент вариации  $C_v$  и коэффициент асимметрии  $C_s$  для трехпараметрического гамма-распределения Крицкого-Менкеля следует определять методом приближенно наибольшего правдоподобия в зависимости от статистик  $\lambda_2$  и  $\lambda_3$ , вычисляемых по формулам:

$$\lambda_2 = \left( \sum_{i=1}^n \lg k_i \right) / (n-1), \quad (2)$$

$$\lambda_3 = \left( \sum_{i=1}^n k_i \lg k_i \right) / (n-1), \quad (3)$$

где:

$k_i$  – модульный коэффициент рассматриваемой гидрологической характеристики, определяемый по формуле:

$$k_i = \frac{Q_i}{\bar{Q}} \quad (4)$$

здесь:

$Q_i$  – годовые значения расходов воды;

$\bar{Q}$  – среднееарифметическое значение расходов воды, определяемое в зависимости от числа лет гидрометрических наблюдений по формуле:

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} \quad (5)$$

По полученным значениям статистик  $\lambda_2$  и  $\lambda_3$  определяют коэффициенты вариации и асимметрии по номограммам [1, 2, 4].

Коэффициенты вариации  $C_v$  и асимметрии  $C_s$  определяют методом моментов по формулам:

$$C_v = (a_1 + a_2/n) + (a_3 + a_4/n)\tilde{C}_v + (a_5 + a_6/n)\tilde{C}_v^2 \quad (6)$$

$$C_s = (b_1 + b_2/n) + (b_3 + b_4/n)\tilde{C}_s + (b_5 + b_6/n)\tilde{C}_s^2 \quad (7)$$

где:

$a_1, \dots, a_6; b_1, \dots, b_6$  – коэффициенты, определяемые по приложению В, таблица В.1, для распределения Пирсона III типа и с помощью таблицы из [12] – для распределения Крицкого-Менкеля;

$\tilde{C}_v$  и  $\tilde{C}_s$  – соответственно смещенные оценки коэффициентов вариации и асимметрии, определяемые по формулам:

$$\tilde{C}_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (k_i - 1)^2}{n-1}}, \quad (8)$$

$$\tilde{C}_s = \frac{\left[ n \sum_{i=1}^n (k_i - 1)^3 \right]}{\left[ \tilde{C}_v^3 (n-1)(n-2) \right]}. \quad (9)$$

При  $C_v < 0,6$  и  $C_s < 1,0$  коэффициенты вариации и асимметрии допускается определять по формулам (8) и (9) без введения поправок.

Расчетные значения отношения коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации, а также коэффициента автокорреляции между стоком смежных лет  $r$  (1) следует принимать как среднее из значений, установленных по данным группы рек с наиболее продолжительными наблюдениями за рассматриваемой гидрологической характеристикой в гидрологическом однородном районе с учетом площадей водосборов и других азональных факторов. Для проверки однородности эмпирических оценок  $C_s/C_v$  и  $r$  (1) используют случайные погрешности оценок параметров по специальным таблицам, полученным методом статистических испытаний [2, 3, 4] или по аналитическим формулам. Если рассеяние эмпирических оценок  $C_s/C_v$  и  $r$  (1) больше теоретического, то принятый район признают неоднородным, и он должен быть уменьшен до тех размеров, пока рассеяние эмпирических оценок и теоретические погрешности будут приблизительно равны.

Уточнение параметров распределений гидрологических характеристик допускается осуществлять методом объединения данных наблюдений по группе станций (постов) в пределах однородных районов. Рассматриваемая гидрологическая характеристика должна быть приведена к единым условиям формирования в однородном гидрологическом районе. Оценка гидрологической характеристики, приведенной к единым условиям формирования, является случайной величиной, распределение которой определяется объемом независимой информации.

Это распределение, называемое выборочным, в гидрологических расчётах характеризуется двумя его параметрами: средним значением и средним квадратическим отклонением (рассеянием).

Рассеяние оценок, вызванное ограниченностью данных наблюдений, обозначают через  $\varepsilon_{acc.}$ ; а рассеяние, обусловленное не устраненными приводкой различиями между водосборами, – через  $\varepsilon_{geog.}$ . Полную дисперсию оценки  $\varepsilon_{integ.}^2$  определяют по формуле:

$$\varepsilon_{integ.}^2 = \varepsilon_{acc.}^2 + \varepsilon_{geog.}^2 \quad (10)$$

Полную дисперсию оценки  $\varepsilon_{integ.}^2$  определяют по формуле:

$$\varepsilon_{integ.}^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (A_i - \bar{A})^2}{k-1}, \quad (11)$$

где:

$i$  – индекс (номер) объекта. Под объектом понимают либо водосборный бассейн, либо метеорологическую станцию.

$k$  – число совместно анализируемых объектов;

$A_i$  – оценка рассматриваемого параметра по  $i$ -му объекту;

$\bar{A}$  – средняя из оценок по всем объектам

Случайную составляющую рассеяния оценок  $\varepsilon_{acc.}^2$  вычисляют путем осреднения дисперсий оценок этих параметров по теоретическим формулам, полученным для отдельных объектов или по результатам статистических испытаний [1, 3, 4].

Географическую составляющую рассеяния  $\varepsilon_{geog.}^2$  определяют по формуле (10) как разность между полной и случайной дисперсиями. Если оценка  $\varepsilon_{geog.}^2$  имеет отрицательный знак, то ее принимают равной нулю.

Дисперсию результата совместного расчета определяют по формуле:

$$\varepsilon_{md.}^2 = \frac{\varepsilon_{acc.}^2}{k} + \varepsilon_{geog.}^2 \quad (12)$$

Соотношение между случайной и географической составляющими определяет целесообразный состав объектов, обрабатываемых методом группового оценивания. При увеличении числа совместно анализируемых водосборов величина случайной составляющей ошибки уменьшается. Географическая составляющая должна увеличиваться за счет вовлечения водосборов, расположенных в пределах более обширной географической области, условия, формирования стока которых различаются более существенно. Допустимым (приемлемым) следует считать число водосборов, при котором географическая составляющая не превосходит случайную:

$$\varepsilon_{geog.} \leq \varepsilon_{acc.} \quad (13)$$

Результатом группового анализа является оценка параметра по совокупности собственных и объединенных наблюдений в виде средневзвешенного по точности каждой из оценок:

$$A_{com.} = \frac{A_{ind.} \varepsilon_{cp.}^2 + \bar{A} \varepsilon_{ind.}^2}{\varepsilon_{ind.}^2 + \varepsilon_{md.}^2} \quad (14)$$

Стандартную ошибку такой оценки рассчитывают по формуле:

$$\varepsilon_{com.} = \frac{\varepsilon_{ind.} \varepsilon_{md.}}{\sqrt{\varepsilon_{ind.}^2 + \varepsilon_{md.}^2}} \quad (15)$$

Для оценок асимметрии и коэффициентов автокорреляции результатом группового анализа является средняя из всех индивидуальных оценок в пределах однородного района.

На начальных стадиях проектирования допускается определение параметров биномиального распределения графоаналитическим методом по формулам:

$$S = (Q_5 + Q_{95} - 2Q_{50}) / (Q_5 - Q_{95}), \quad (16)$$

$$\sigma = (Q_5 - Q_{95}) / (\Phi_5 - \Phi_{95}), \quad (17)$$

$$\bar{Q} = Q_{50} - \Phi_{50} \sigma, \quad (18)$$

где:

$Q_5, Q_{50}, Q_{95}$  – значения расходов воды вероятности превышения соответственно 5 %, 50 %, 95 %, установленные по сглаженной эмпирической кривой распределения;

$\Phi_5, \Phi_{50}, \Phi_{95}$  – нормированные ординаты биномиальной кривой распределения, соответствующие вычисленному значению коэффициента скошенности  $S$ . Значение коэффициента асимметрии  $C_s$  определяют по функциональной зависимости от коэффициента  $S$  [4].

В случае неоднородности исходных данных гидрометрических наблюдений, когда рассматриваемый ряд состоит из неоднородных элементов гидрологического режима, эмпирические и аналитические кривые распределения устанавливаются отдельно для каждой однородной совокупности.

Общую кривую распределения вероятностей превышения рассчитывают на основе кривых, установленных по однородным элементам одним из двух способов:

а) при наличии в каждом году наблюдений за всеми однородными элементами водного режима реки ( $n_1 = n_2 = n_3 = n$ ) ежегодную вероятность превышения  $P_{\%}$ , рассматриваемой гидрологической характеристики при любом ее значении определяют по формуле:

$$P = [1 - (1 - P_1)(1 - P_2)(1 - P_3)] \cdot 100, \quad (19)$$

где:

- $P_1, P_2, P_3$  – суммированием расходов воды притоков с учетом времени добегания, впадающих на участке между двумя створами;
- по разности средних расходов воды в нижнем и верхнем створах участка реки;
- методом руслового водного баланса;
- по модулю стока, определенному по карте для частной площади.

### Выводы

1. Случайные погрешности других параметров распределения, квантилей и коэффициентов автокорреляции между стоком смежных лет, рассчитанные методом моментов, следует определять по специальным таблицам, полученным методом статистических испытаний.

2. Параметры кривых распределения гидрологических характеристик при наличии обоснованных сведений о выдающихся значениях речного стока определяют следующим образом.

3. Обработку рядов боковой приточности осуществляют в соответствии с настоящим разделом.

### Библиография

1. Казак В.Я., Лалыкин Н.В. Гидрологические характеристики малых рек Молдовы и их антропогенные изменения. - Кишинэу: Mediul ambiat, 2005. - 208 с.
2. Природные ресурсы. Сборник геологическая среда Республики Молдовы. Кишинев: Штиинца, 2006. – 183 с.
3. Мельничук О.Н., Лалыкин Н.В., Фильппенков А.И. Искусственные водоемы Молдовы (состояние, использование, охрана, гидрологические расчеты).- Кишинев: Штиинца, 1992. – 211 с.
4. Рождественский А.В., Ежов А.В., Сахарюк А.В. Оценка точности гид-рологических расчетов. - Л.: Гидрометео-издат, 1990. – 276 с.

## CONSIDERAȚII PRIVIND EVALUAREA RESURSELOR DE APĂ ÎN RDS A REPUBLICII MOLDOVA

**Petru Cocîrță**

*Institutul de Ecologie și Geografie AȘM, Universitatea Academiei de Științe a Moldovei  
Str.Academiei 1, Chișinău 2028, e-mail: pcocirta@hotmail.com*

**Summary.** The paper presents an analysis to the water resources in the Southern Development Region of the Republic of Moldova. The accumulated data have confirmed the possibility to evaluate the disponibility of water resources at regional and local level. A profound knowledge of the availability of water resources is a first step in the complex management process through the argued scientific use, conservation and protection program.

### Introducere

Apa are o importanta indiscutabila în viata omului, sta la baza existentei biosferei și este mediul de viata pentru plantele și organizmele acvatice. Apa e energie cinetica si potentiala necesara naturii și utilizabila pentru om ; e principalul agent de modelare a reliefului si de racire în tehnica si în natura; e materie prima în economie;

e cale de transport pentru ambarcatiuni dar și pentru substanțe dizolvate; e mijloc de igienă pentru spălat; e agent terapeutic etc. [1].

Republica Moldova este o țară cu resurse reduse de apă, în plus utilizarea acestor resurse este sub nivelul așteptărilor. În ciuda realizării a numeroase acumulari, volumul apei de suprafață statatoare și debitul râurilor este mic. Densitatea rețelei hidrografice în mediu pe republică constituie 0,48 km/km<sup>2</sup>. Sursele principale de alimentare ale râurilor sunt apele pluviale și cele provenite de la topirea zăpezilor [2].

În special, problema resurselor de apă în Regiunea Dezvoltare Sud (RDS) este foarte acută, iar cauzele sunt multiple: volumul mic de resurse, calitatea apei foarte joasă, exploatarea neechilibrată a resurselor de apă [2-5], etc.

### Material și metode

În actualele condiții intense a impactului antropogen evaluarea actualizată a resurselor de apă la diferite nivele – național, regional și local, prezintă interes teoretic și practic.

În studiul resurselor de apă din RDS și parțial din toată republica au fost utilizate pe larg publicațiile și materialele de acces public existente în Republica Moldova în domeniul vizat, în special: anuarele privind caracteristica hidrologică a Serviciului Hidrometeorologic de Stat (SHS) [3] și Inspectoratului Ecologic de Stat (IES) [4], rapoartele naționale privind starea mediului [5], precum și altele [6-10]. În cadrul studiului au fost utilizate metodele general cunoscute: analizele sistematice, statistice, comparative și deductive.

### Rezultate și discuții

Analiza informațiilor din sursele menționate, studierea măsurilor planificate și practice în acest domeniu [6-8] a permis să scoatem în evidență principalele caracteristici ale resurselor de apă în RDS reprezentate de: apele de suprafață și apele subterane și unele obiecte specifice din domeniul vizat.

#### Apele de suprafață

Principalele resurse de apă pentru RDS sunt după cum urmează:

##### 1. Resursele de apă de suprafață ale bazinului Dunării:

A. *Fluviul Dunărea*. Conform datelor din Wikipedia [6], Dunărea (Boxa 1) este al doilea ca lungime dintre fluviile Europei (după Volga). Izvorăște din Munții Pădurea Neagră (Germania) de sub vârful Kandel (1241m) și curge către sud-est, pe o distanță de 2.858 km, până la Marea Neagră, formând la vărsarea fluviului în Marea Neagră Delta Dunării.

Dunărea este un important drum fluvial internațional, curgând prin 10 țări, inclusiv Republica Moldova. Dunărea are afluenți din șapte țări – 14 afluenți de stânga, inclusiv r.Prut și 11 afluenți de dreapta. Lungimea malului Dunării, care aparține Republicii Moldova este de 0,6 km, iar cota-parte din bazinul Dunării pentru Republica Moldova este de 0,29% [6,7].

#### Boxa 1. Caracteristica generală a fl. Dunărea.

Date geografice	
Zonă de izvorâre	Munții Pădurea Neagră
Cotă la izvor	1078 m.d.m.
Cotă la vărsare	0. m.d.m.
Punct de vărsare	Sulina
Diferență de altitudine	1078 m
Date hidrologice	
Bazin de recepție	817000 km <sup>2</sup>
Lungimea cursului de apă	2860 km
Debit mediu	6500 m <sup>3</sup> /s

Potențialul resurselor de apă al fl. Dunărea pentru Republica Moldova nu este valorificat la justa valoare, iar utilizarea acestora este sporadică și în cantități minuscule. De aceea o importanță majoră se atribuie afluenților și acumulărilor de apă din bazinul dunărean din teritoriul Republicii Moldova [7,8].

B. *Râul Prut*, este afluentul Dunării, cu porțiunea de 695 km marchează frontiera între Republica Moldova și România. Volumul scurgerii medii anuale a râului Prut este de 2,7 km<sup>3</sup>, și variază de la 1,2 km<sup>3</sup>, în anii cu umiditate insuficientă, până la 5 km<sup>3</sup>, în anii cu umiditate abundentă. Debitul mediu anual echivalează cu 78 - 94 m<sup>3</sup>/s, cu fluctuații cuprinse între 40 și 162 m<sup>3</sup>/s. RDS la vest mărginește cu partea inferioară a r. Prut, iar resursele de apă din bazinul Prutului cu afluenții săi de aici disponibile sunt indicate mai jos în tabelul 1.

C. *Râul Ialpuș* cu afluenții de dreapta – Salcia Mare și Ialpușel, și afluenții de stânga – Lunga și Lunguța. R. Ialpuș se scurge în lacul Ialpuș (Ucraina), care face parte din bazinul Dunării. – Tabelul 2.

D. *Râul Cahul* se scurge în lacul Cahul (Tabelul 2).

**Tabelul 1. Resursele de apă ai principalelor afluenți a Râului Prut  
(în limitele Republicii Moldova), importante pentru RDS**

Afluentul Prutului	Lungimea, km	Suprafața bazinului, km <sup>2</sup>	Debit specific, l/s/km <sup>2</sup>	Volumul anual al debitului, mil. m <sup>3</sup>
Lăpușna	70	483	1,64	24,91
Sărata	59	716	1,2	27,12
Tigheci	43	205	1,8	11,67
Larga (2)	33	150	1,8	8,5

**Tabelul 2. Resursele de apă ale râurilor și râulețelor din bazinul Dunării  
(aria de referință Sudul Republicii Moldova)**

Afluentul	Lungimea, km	Suprafața bazinului, km <sup>2</sup>	Debitul mediu anual, m <sup>3</sup> /s	Debit mediu specific, l/s/km <sup>2</sup>	Scurgerea medie, mil. m <sup>3</sup> /an
Cahul	44.8	577,9	0,27	0,46	8,5
Salcia Mare	30.1	563,2	0,2	0,31	6,3
Ialpug	113.3	1595,5	0,64	0,4	20,0
Lunga	77.5	1030,0	0,3	0,26	9,5
Lunguța	48.5	173,6	0,5	0,27	1,6

E. *Lacurile de acumulare (naturale și artificiale)* din bazinul Dunării situate în RDS a Republicii Moldova. Principalele din acestea sunt: Lacurile Beleu, Dracele, Rotunda și Fontan situate pe cursul râului Prut; Lacul Cahul din bazinul inferior al Dunării. În decursul anilor în secolul XX au fost construite diferite lacuri artificiale cu scopul de acumulare a apei. Unele din acestea pentru RDS sunt prezentate în Tabelul 3.

**Tabelul 3. Caracteristicile celor mai mari acumulări de apă din bazinul Dunării  
(aria de referință Sudul Republicii Moldova) [1, 4, 6, 8]**

Unități acvatice	Tipul	Volumul de apă, mil. m <sup>3</sup>	Suprafața, km <sup>2</sup>
<i>În lunca r. Prut</i>			
Prut fără nume (Antonești)	Lac natural		0.986
Ferma piscicolă Cahul	Lac de acumulare	11,55 (Calculată)	12.597
Badelnic - Manta*	Lac natural	2,1	1.443
Dracele (Manta)*	Lac natural	2,65	2.774
Rotunda (Manta)*	Lac natural	2,08	2.329
Beleu	Lac natural	6,26	8.538
<i>În lunca r. Sărata – afluent al r. Prut</i>			
Cneazevca	Lac de acumulare - 1968	2,39	0,90
Sărata Noua	Lac de acumulare - 1967	2,26	1,54
<i>În lunca r. Cahul</i>			
Cahul (lac)**)	Lac natural	240	99,2
<i>În lunca r. Ialpug</i>			
Taraclia	Lac de acumulare - 1988	62,0	15,1

\*) - Sistemul de lacuri Manta este format din 3 lacuri naturale, identificate ca corpuri de apă separate: Badelnic - Manta, Dracele, Rotunda. În prezent, adâncimea maximă a apei ajunge până la 2,8 m.

\*\*\*) - Lacul Cahul este lac internațional, suprafața căreia în majoritatea sa se află pe teritoriul Ucrainei.

## 2. Resursele de apă al bazinului fluviului Nistru [1,8-10].

A. *Fluviul Nistru* cu porțiunea de 630 km marchează frontiera între Republica Moldova și Ucraina, este principala sursă de apă pentru Republica Moldova, inclusiv pentru RDS. Volumul de apă mediu multianual este de circa 9,8 km<sup>3</sup>, variind între 6 km<sup>3</sup> în anii secetoși cu deficit de umiditate și 12 km<sup>3</sup>, valori atinse în anii bogați în resurse de apă. Debitul mediu multianual de apă este de 292 - 316 m<sup>3</sup>/s.

**Boxa 2. Caracteristica generală a fl. Nistru [9]**

<b>Date geografice</b>	
Zonă de izvorâre	Carpații Păduroși, Ucraina (Vovce, regiunea Liiov)
Cotă la izvor	818–1000 m.d.m.
Cotă la vărsare	0. m.d.m.
Punct de vărsare	Limanul Nistrului, Ucraina (regiunea Odesa)
<b>Date hidrologice</b>	
Bazin de recepție	68627 km <sup>2</sup>
Lungimea cursului de apă	1362 km
Debit mediu	300–310 m <sup>3</sup> /s

Regimul de scurgere al afluenților de dreapta ai fl. Nistru, în special în zona de sud, este mai puternic influențat de specificul climatic, determinat de oscilații considerabile ale debitelor pe parcursul anului [10].

A. *Râul Botna (afluent al Nistrului)* cu lungimea de 152km, iar suprafața bazinului hidrografic este de 1540 km<sup>2</sup>. Disponibilă pentru RDS este partea inferioară a râului în aval de s.Homuteanovca r-nul Ialoveni. Scurgerea apei al r.Botna în or. Căușeni, conform datelor SHS variaază mult, iar media pentru anul 2014 a fost de 0,63 m<sup>3</sup>/s. Volumul de apă mediu multianual al r.Botna în or.Căușeni la este de circa 24,3 mil.m<sup>3</sup>.

B. *Lacuri naturale* - Nistrul Vechi (volumul 3,5 mil.m<sup>3</sup> cu suprafața 1,86 km<sup>2</sup>).

### 3. **Resursele de apă în interfluviile Dunărea-Prut și Nistru din bazinul Mării Negre [1,2,7,8].**

Resursele de apă de suprafață disponibile pentru RDS sunt destul de modeste, fiind reprezentate de unele râuri și râulețe mici, acumulări de apă și apele subterane, la formarea cărora rolul dominant revine precipitațiilor.

X. *Râuri și râulețe*. Sunt reprezentate de un râu cu lungimea peste 100 km (Cogâlnic) și în rest de râuri mici și râulețe, principalele caracteristici ale cărora sunt prezentate în tabelul 4.

Δ. *Lacuri de acumulare*. Au fost construite în scopul creării unor rezerve de apă și utilizării acestora în economia locală și gospodăria comunală și individuală. Caracteristica unor obiecte de acumulare a apei din RDS este prezentată în tabelul 5.

**Tabelul 4. Resursele de apă ale râurilor din aria de referință (în limitele Republicii Moldova)**

Afluentul	Lungimea, km	Suprafața bazinului, km <sup>2</sup>	Debitul mediu anual, m <sup>3</sup> /s	Debit mediu specific, l/s/km <sup>2</sup>	Scurgerea medie, mil. m <sup>3</sup> /an
Cogâlnic	104.2	1031,1	0, 7	0,63	22,1
Saca	12.2	30,5	0, 02	0,56	0,6
Ceaga	17.8	339,9	0, 2	0,53	0.63
Sărata	19.4	101,3	0, 03	0,3	0,95
Copceac	23.2	112,9	0, 04	0,32	1,3
Bebei	27.2	178,6	0, 06	0,31	1,9
Hadjider	7.8	201,9	0, 06	0,28	1,9
Căplani	17.9	123,6	0, 04	0,29	1,26

### **Apele subterane**

Un rol deosebit în bilanțul terestru al apei îl joacă apele subterane. Ele activ se includ în ciclul hidrologic ca parte componentă a debitului subteran de apă. O valoare deosebită pentru pentru RDS a Republicii Moldova o au apele din stratul acvifer freatic și cele de adâncime.

**Tabelul 5. Caracteristicile lacurilor de acumulare, reprezentative pentru bazinul Mării Negre (aria de referință - Sudul Republicii Moldova)**

Denumirea obiectului sau a localității aferente	Râul	Anul construirii	Volumul de apă, mil. m <sup>3</sup>	Suprafața, km <sup>2</sup>
s. Plopi	Larga	1995	1,42	0,36
s. Zaim	Larga	1995	1,2	0,27
s. Ucrainca	Ceaga	2000	3,64	2,40
Volontiri 1	Bobei	1957	1,65	0,85
Volontiri 2	Bobei	1988	10,2	1,9
Căplani	Căplani	1983	8,3	1,53

În RDS majoritatea populației se alimentează cu apa din straturile subterane cu presiune hidrostatică și din primul strat acvatic freatic (fără presiune).

În partea de sud, cel mai mare volum de apă este cantonat în stratul acvifer Ponțian și Sarmațianul mediu. Stratul acvifer Badenian-Sarmațian este unul din cele mai bogate acvifere din bazinul districtului hidrografic Dunărea-Prut și Marea Neagră din limitele Republicii Moldova și cel mai important pentru aprovizionarea centralizată cu apă potabilă [1,2,7].

În general, rezervele totale de exploatare a apelor subterane a Bazinului Dunărea - Marea Neagră sunt estimate la 105,6 mii m<sup>3</sup> /zi, dintre care ape menajer-potabile 104,46 mii m<sup>3</sup>/zi și ape industrial-tehnice, 8,5 mii m<sup>3</sup>/zi.

În condiții actuale din Republica Moldova, în unele orașe, apele subterane din bazinul râului Prut reprezintă principala sursă de alimentare cu apă potabilă, de exemplu: în raionul Edineț – 100% din apa potabilă furnizată provine din forajele de apă subterană, în raionul Briceni – 96,49%, în raionul Cahul 93%.

Este știut că în bazinul hidrografic Dunărea - Marea Neagră peste 80% din apa captată provine din surse subterane. Din cauza mineralizării sporite, apele subterane captate, au o utilizare practic exclusivă în scopuri menajere și necesită o pretratare.

### **Concluzii**

Au fost evaluate principalele obiecte ale resurselor de apă pentru RDS a Republicii Moldova, care conform mai multor estimări și aprecieri sunt limitate și au o importanță majoră în menținerea echilibrului ecologic și asigurarea cu apă a necesităților socio-economice.

Publicațiile și alte materiale de acces public existente în Republica Moldova în domeniul vizat permit efectuarea unor studii și abordări speciale la nivel regional și local. Ele în ansamblu oferă cunoștințe concrete și soluții privind evaluarea stării și protecției resurselor de apă, modul de utilizare și riscurile asociate, reglementările juridice, măsurile complexe pentru eficientizarea gestionării acestora, etc.

Cunoașterea profundă a disponibilității resurselor de apă este o primă etapă în procesul gestionare complexă prin programul științific argumentat de utilizare, conservare și protecție.

### **Bibliografie**

1. Raport popular privind starea mediului in anul 2004. <http://cim.mediu.gov.md/raport2004/index.htm> (vizitat 24.08.2017).
2. Plan operațional regional 2013 – 2015. Regiunea de dezvoltare sud. POR\_Sud\_2013-2015\_MODIFICAT\_.pdf (*Variantă electronică*).
3. Anuarele privind caracteristica hidrologică a Serviciului Hidrometeorologic de Stat. Anii 2013-2016. <http://meteo.md/hidro/dhn.htm> (vizitat 24.08.2017).
4. Anuarele Inspectoratului Ecologic de Stat "Protecția mediului în Republica Moldova", Anii 2010 - 2015 - <http://inseco.gov.md/monitorizare/> (vizitat 24.08.2017).
5. Rapoartele naționale privind starea mediului în Republica Moldova. Anii 2002-2014. -<http://www.mediu.gov.md/index.php/starea-mediului/rapoarte> (vizitat 24.08.2017).
6. Dunărea, <https://ro.wikipedia.org/wiki/Dun%C4%83rea> (vizitat 24.08.2017).
7. Planul de gestionare al bazinului hidrografic Dunărea-Prut și Marea Neagră. Ciclul I, 2017–2022. Plan\_Prut-Dunarea\_01\_11.2016.\_3.pdf (*Variantă electronică*).
8. Resusele acvatice ale Republicii Moldova. Vol. 1-4. Apele de suprafață. Chișinău, Î.E.P. Știința, 2007, 248 p.
9. Nistru. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Nistru> (vizitat 24.08.2017).
10. Planul de Gestionare a Districtului Bazinului Hidrografic Nistru. Proiect\_PGDBH\_Nistru\_01 2015.pdf (*Variantă electronică*).

## ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ОСАДКОВ НА ПОЧВЕННЫЕ ВЛАГОЗАПАСЫ ЮГА ПРИДНЕСТРОВЬЯ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 15 ЛЕТ

\*В.В Кольвенко, \*\*Л.А. Ершов, \*\*\*Т.А. Баца, \*\*\*\* А.В. Никашкин

\*ГУ «ГС «Гидрометцентр» ул. Луначарского 1/1, Тирасполь 3300

e-mail: kkvv1968@mail.ru

\*\*МОУ «Бендерский теоретический лицей» ул. Комсомольская 37, Бендеры 3200;

e-mail: pelican.ershov@yandex.com

\*\*\*ГУ «ГС «Гидрометцентр» ул. Луначарского 1/1, Тирасполь 3300

\*\*\*\*Бендерский теоретический лицей

**Summary.** In work the growth of air temperature by 1.3 degrees Celsius and growth of an amount of precipitations by 59 mm for the last 70 years according to a meteorological station Tiraspol data is shown. At the same time dynamics of falling of moisture contents in a meter layer of earth for the last 16 years on Slobodzeysky district on 20 mm is shown. Results of work demonstrate that the climate of the South of Transnistria becomes more dry.

### Введение

На страницах сборника «Климат и жизнь» (1947 год) Л.С.Берг защищает следующие основные идеи:

1. «За последние 2000 лет нельзя подметить изменения климата в сторону непрерывного уменьшения количества выпадающей влаги («усыхания»). Скорее даже наоборот: наблюдается некоторое увлажнение, на фоне которого происходят климатические колебания малой продолжительности (от 20 до 50 лет)».

2. «Современной эпохе предшествовало время с более сухим климатом, когда степи и пустыни распространялись значительно дальше к северу, чем ныне.»[1]

Вот что Берг пишет о современном ему изменении климата в сторону потепления:

«За историческое время, как известно, в северном полушарии произошло смещение растительных зон к югу: лес частью занял территорию лесостепья, лесостепье захватило северную окраину степи и т.д. Обратное: исторической эпохе предшествовало время более сухое и теплое, когда леса значительно продвинулись в область тундр, степь заходила далеко вглубь теперешней лесной зоны, а современные полупустыни имели облик пустынь. По сравнению с этой сухой и теплой эпохой историческое время отличается сравнительно более влажным и прохладным климатом.

Однако в 1919 – 1938 годах происходил обратный процесс – потепление, резко выраженное в течение названных двух десятилетий, но наметившееся еще со второй половины прошлого века». [1]

Берг подытоживает главу о недавнем, по отношению к его времени, изменении климата в сторону потепления. «Таким образом, мы были свидетелями мощного климатического процесса в виде потепления, захватившего всю или почти всю Землю. Будет ли продолжаться наблюдавшееся в 1919 -1938 годах повышение температуры, сказать при современном состоянии климатологии, невозможно. Во всяком случае, с 1939 года потепление прекратилось и вплоть до 1945 года не возобновлялось» [1].

Отталкиваясь от берговских времен, мы постараемся дать оценку некоторых параметров климата левобережья Днестра на территории юга Приднестровья в последнее время.

### Материалы и методы

В нашей работе для построения графиков, отражающих многолетний ход выпавших среднегодовых осадков, многолетний ход средней годовой температуры воздуха (°С) и динамику изменения влагозапасов в метровом слое почвы (в мм) по югу Приднестровья использованы данные гидрометфонда ГУ «ГС «Гидрометцентр».

Влагозапасы почвы определяются отделом агрометеорологии ГУ «ГС «Гидрометцентр» согласно Направлению гидрометеорологическим станциям и постам ежедекадно, за исключением зимнего периода. Взятие проб почвы в поле производится по восьмым дням декады. Однако если в день взятия проб почвы в поле выпадают сильные осадки, то наблюдения проводятся на следующий день. А в случае затяжных осадков, срок определения влажности почвы может быть сдвинут до второго дня следующей декады. [5]

Взятие проб в слоях почвы, располагающихся на разных глубинах, для определения ее влажности, производится с помощью бура АМ-26М. Образцы грунта на разных глубинах помещаются в весовые стаканчики (ВС-1), затем их взвешивают и высушивают в сушильном шкафу. После чего определяют влагозапасы продуктивной влаги (мм) почвы в слоях 0-10 см, 0-20см, 0- 50см, 0-100см. [5]

Расчеты и построение графиков в данной работе выполнены с использованием программы Excel.

## Результаты и их обсуждение

На рисунке 1 представлен ход выпавших среднегодовых осадков в мм. за период с 1945г. по 2015 год по данным метеорологической станции Тирасполь. В целом за исследуемый период наблюдается рост выпадения среднего количества осадков, с тенденцией 8,4мм за 10 лет в Тирасполе, то есть на 59 мм за весь исследуемый 70 летний период. Однако из рис.1 наглядно видно, что, начиная с 2010г., по югу Приднестровья количество осадков имеет тенденцию к уменьшению их выпадения.

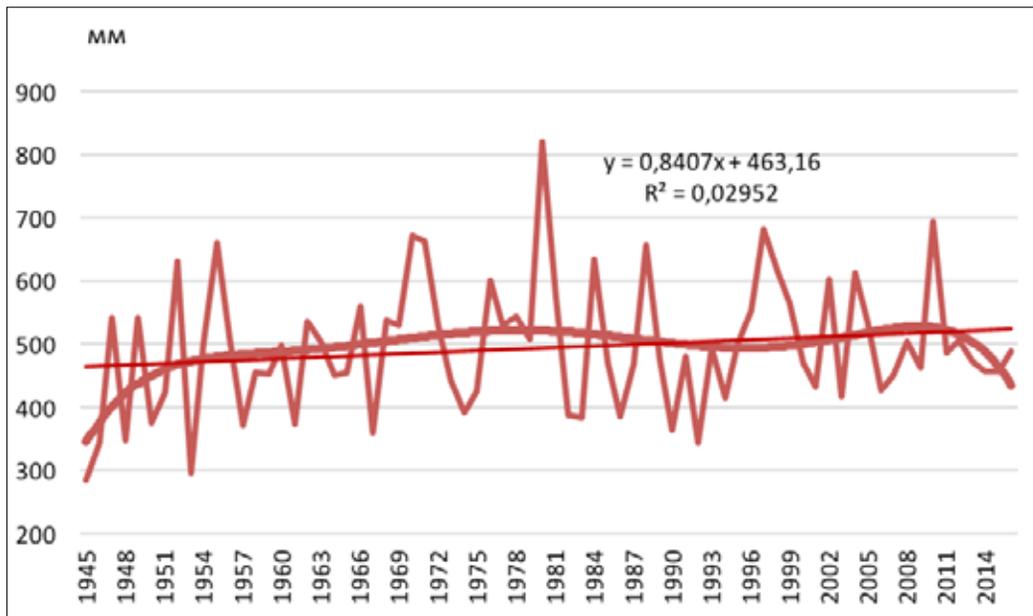


Рис.1 Ход выпавших среднегодовых осадков (в мм). По данным метеорологической станции Тирасполь.

На рис.2 представлен многолетний ход средней годовой температуры воздуха (°C) на метеорологической Тирасполь за 70 лет с 1945г. по 2015г., практически от описанных Бергом времен по настоящее время. Наблюдается рост температуры воздуха с тенденцией на 0,18°C за 10 лет, а за весь исследуемый 70 летний период, рост средней годовой температуры воздуха по югу Приднестровья составил 1,2-1,3°C .

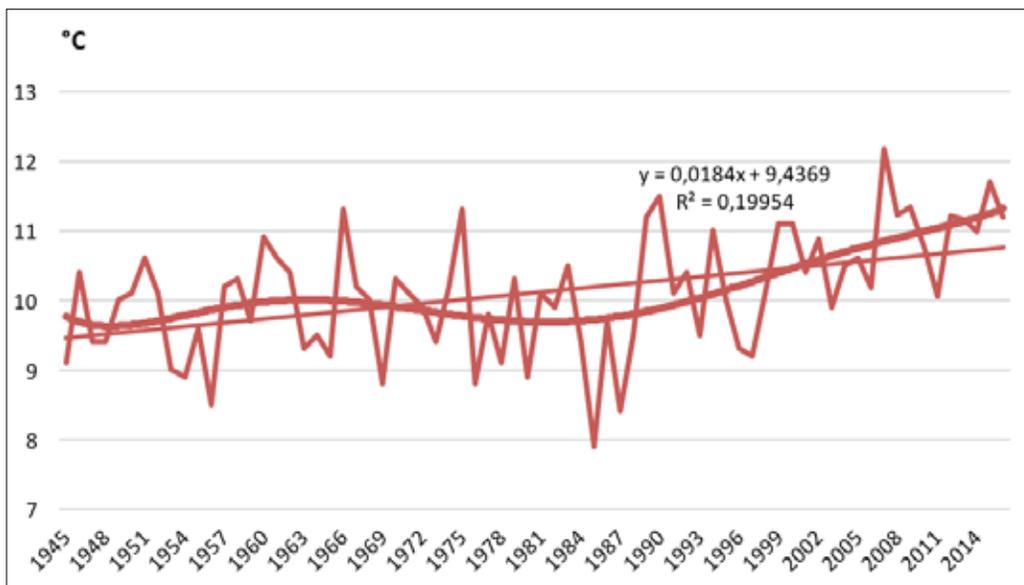


Рис. 2 Многолетний ход средней годовой температуры воздуха (°C) на ст. Тирасполь

Таким образом, за весь исследуемый 70-летний период наблюдается флюктуирующее возрастание как температуры, так и осадков по данным метеостанции Тирасполь. Значит, климат становится более теплым, но и количество осадков возросло.

Результаты нашего исследования согласуются с оценкой современного климата правобережья Днестра.[4] Авторы отмечают, что в последние десятилетия в связи с изменением климата наблюдается рост температуры воздуха и количества осадков.

Возникает вопрос, становится ли наш климат более влажным, компенсирует ли рост осадков одновременный рост температуры? В данном случае интегральным показателем, доступным нам, является значение влагозапасов почвы в метровом слое под подсолнечником и озимыми за последние 16 лет по Слободзейскому району, согласно имеющимся данным отдела агрометеорологии ГУ «ГС «Гидрометцентр».

Слободзейский район является житницей Приднестровья и среди остальных районов несколько больше подвержен засухам и неблагоприятным погодным условиям в Приднестровье. Поэтому именно южной части Приднестровья уделено особое внимание в данной работе.

В работе был проведен анализ по состоянию влагозапасов на территории Слободзейского района с 2000г. по 2016 г. Наблюдения велись отделом агрометеорологии ГУ «ГС «Республиканский гидрометцентр» под подсолнечником и озимыми согласно «Наставления».[5] Для исследования были использованы данные по метровому слою почвы.

За период исследования с 2000 по 2016г., согласно рис.3, с апреля по ноябрь выявлено уменьшение влагозапасов в метровом слое почвы по исследуемым участкам с тенденцией 13,5мм за 10 лет. В целом за исследуемый период средний показатель влагозапасов упал на 20 мм.

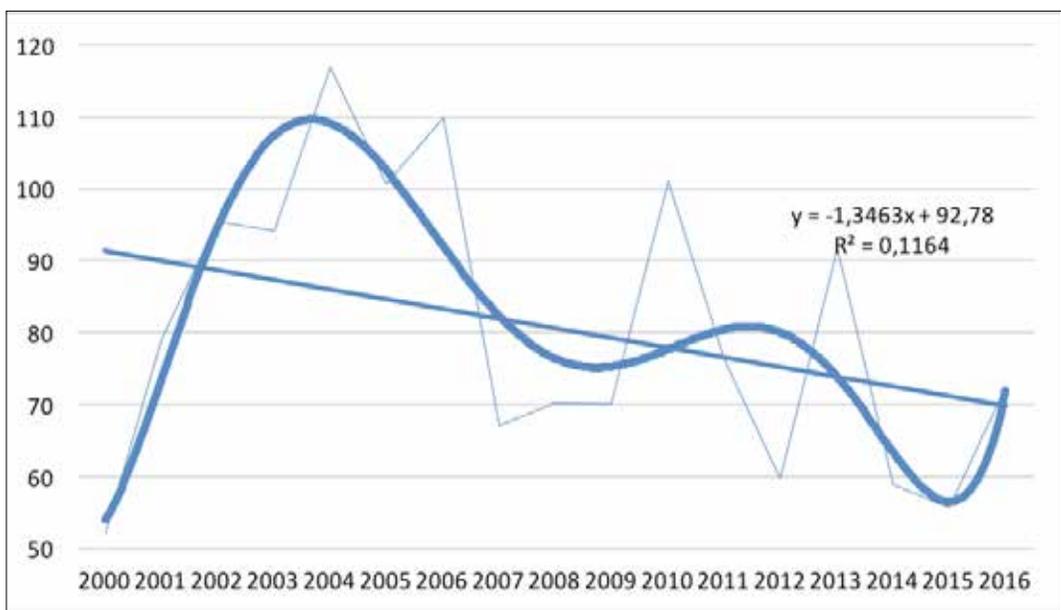


Рис. 3 Динамика изменения влагозапасов в метровом слое почвы (в мм) с апреля по ноябрь. Слободзейский район (с 2000г. по 2016г.).

Однако по рассмотрению каждого месяца в отдельности выявлено, что в апреле наблюдался рост влагозапасов в метровом слое с тенденцией 1,4 мм за год. В мае и июне существенных изменений не наблюдалось (рис.4).

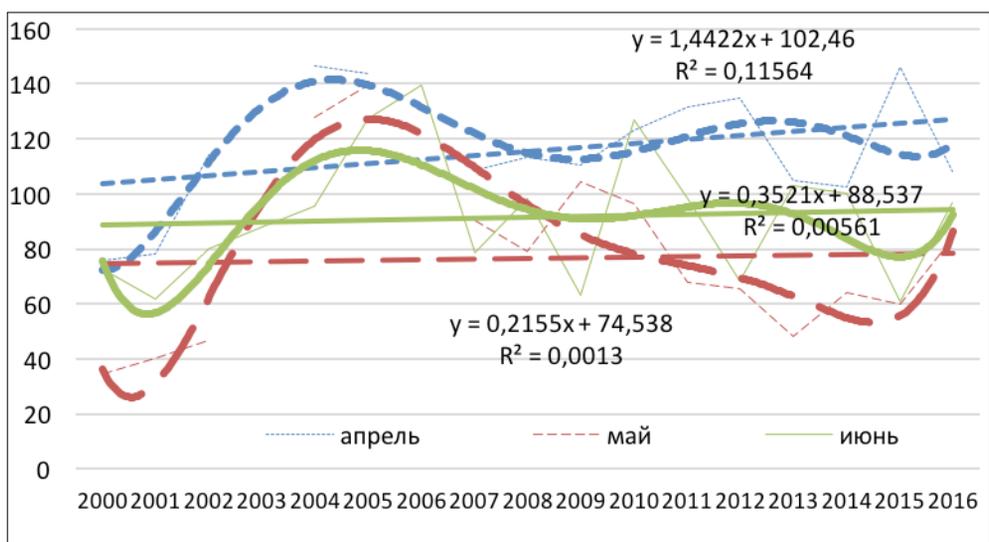


Рис.4 Динамика изменения средних за месяц влагозапасов почвы (в мм) в метровом слое, по данным за апрель, май, июнь с 2000г. по 2016 год. Слободзейский район.

А в июле и августе отмечена тенденция к уменьшению влагозапасов почвы на 2,6 мм и 3,8мм за год соответственно(рис 5).

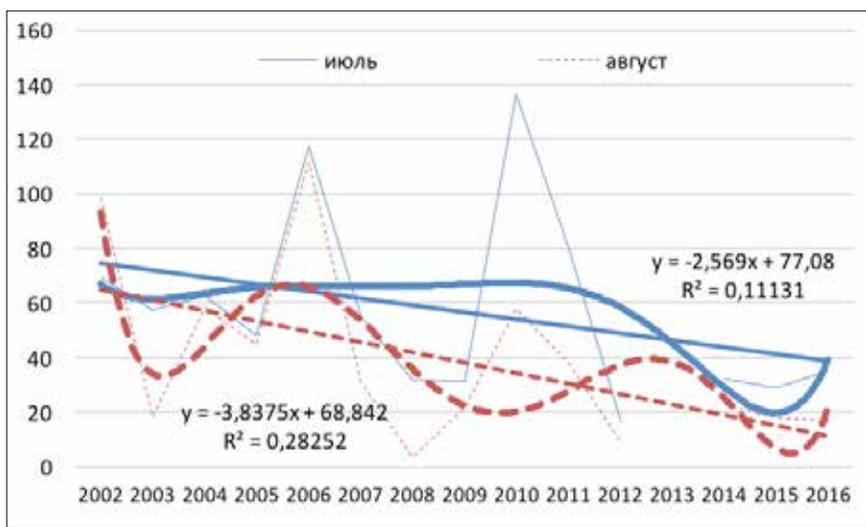


Рис. 5 Динамика изменения средних за месяц влагозапасов почвы в метровом слое почвы (в мм) по данным за июль, август с 2000 по 2016 год. Слободзейский район.

В октябре и ноябре также наблюдалось снижение влагозапасов в метровом слое почвы на 4,9 мм и 3,6мм за год соответственно (рис.6).

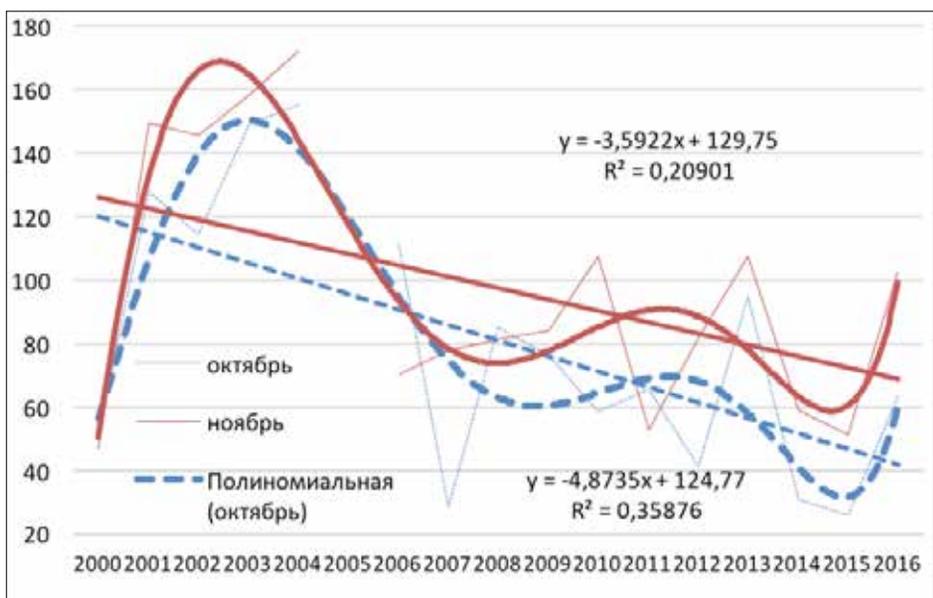


Рис. 6 Динамика изменения влагозапасов почвы в метровом слое (в мм) за октябрь, ноябрь с 2000 г. по 2016г. Слободзейский район.

М.С. Кулик считает декады, в течение которых запасы продуктивной влаги в слое 0-20см составляют менее 20мм, засушливыми, а декады, в течение которых запасы продуктивной влаги опускаются в том же слое ниже 10мм- сухими. [2] В 2008г. и 2010г. в августе влагозапасы были ниже 10мм, что по определению М.С Кулика соответствует засухе.

Следует заметить, что не все выпавшие осадки аккумулируются почвой. Часть осадков испаряется, часть стекает. Поэтому при агрометеорологической оценке влагообеспеченности сельскохозяйственных культур необходимо учитывать осадки не целиком, а со скидкой на величину потерь. Н.А. Зубарев учитывает осадки летнего периода выпавшие в течение суток исходя из расчета[3]:

до 5мм	Полностью аккумулируются
6-10мм	K= 0,8
11-15мм	K= 0,6
16-20мм	K= 0,4
21мм и более	K=0,3

Увеличение интенсивности выпадения осадков не способствует равномерному увлажнению и хорошей аккумуляции почвой влаги. В последние годы увеличилось количество экстремальных, ливневых осадков, когда за сутки-двое, а иногда и за несколько часов может выпасть месячная и более норма осадков. Значит, рост общего количества выпавших осадков, наблюдаемых на юге Приднестровья, из-за увеличения их интенсивности выпадения, мало способствует росту влагозапасов почвы в метровом слое.

При этом следует учесть, что осадков больше всего в течение года выпадает в летнее время по югу Приднестровья, а в настоящей работе был проведен анализ по состоянию влагозапасов именно в теплое время года с апреля по ноябрь.

Следовательно, увеличение выпадающих осадков за исследуемый период не компенсирует рост температуры. Поэтому климат юга Приднестровья становится более засушливым.

Данный факт научно обоснованно подтверждает многочисленные высказывания отечественных ботаников и зоологов о том, что в последние десятилетия более засухоустойчивые виды растений вытесняют влаголюбивые, появляются виды насекомых, свойственных более засушливому климату. Все эти факторы не являются благоприятными для развития сельскохозяйственных культур, лесных насаждений и указывают на наметившуюся тенденцию к опустыниванию нашего края.

#### **Выводы:**

1. За исследуемый период с 1945г. по 2015г. по данным метеорологической станции Тирасполь наблюдается рост выпадения среднего количества осадков по югу Приднестровья, с тенденцией 8,4мм за 10 лет, т.е. на 59 мм за весь исследуемый 70-летний период наблюдений.

2. С 1945г. по 2015г. наблюдается рост температуры воздуха на 1,2-1,3°C за весь исследуемый период.

3. С 2000г по 2016г. наблюдается падение влагозапасов почвы в метровом слое в целом с апреля по ноябрь с тенденцией падения -1,4мм за год в течение всего периода наблюдений в Слободзейском районе. За исследуемый период средний показатель влагозапасов упал на 20 мм.

4. Наиболее значительным, отмечено падение влагозапасов почвы в метровом слое с 2000г. по 2016г. в июле, августе, октябре и ноябре по югу Приднестровья с тенденциями 2,6-4,9 мм в год.

5. Увеличение осадков за исследуемый период не компенсирует рост температуры и не способствует увеличению влагозапасов в метровом слое почвы.

6. Климатические условия юга Приднестровья становятся более засушливыми.

#### **Список использованной литературы**

1. Берг Л.С. Климат и жизнь. Государственное издательство географической литературы. Москва 1947. – 356с.
2. Венцкевич Г.З. «Агрометеорология» Гидрометиздат, Л, 1958. С. 202.
3. Венцкевич Г.З. «Агрометеорология» Гидрометиздат, Л, 1958. С. 354.
4. Коробов Р., Тромбицкий И., Сыродоев Г, Андреев А. Уязвимость к изменению климата: Молдавская часть бассейна Днестра. Кишинёв: Eco-TIRAS, 2014. С.52-54
5. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, Вып. 11, ч. 1, Гидрометиздат 1985. С. 37.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕТРОСПЕКТИВНОГО МЕТОДА ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ р. РЕУТ**

**Коломиец И., Платовский Н., Кодряну Л., Бургеля А., Урман П.**

*Институт экологии и географии Академии наук Молдовы*

*МД – 2028 г. Кишинёв, ул. Академическая 1.*

*Tel. (+373) 22721643, mob. (+373) 78998461; e-mail: pasha\_urman@mail.ru*

**Резюме.** В работе представлены результаты исследований прибрежной флоры реки Реут в районе города Оргеев за 2017 год. Установлено, что оценка пойменно-луговой флоры на этом участке сдвинута в сторону ксерофильности по сравнению с аналогичными данными за 1978 год. Предполагается, что такое смещение видовой численности пойменно-луговой флоры в направлении засушливости может быть связано как с изменением гидрологического режима территории, обусловленного климатическими условиями, так и с хозяйственной деятельностью человека.

#### **Введение**

Одна из актуальных проблем современности - сохранение генофонда природной флоры, так как воздействие человека на природу принимает все большие масштабы. Это определяет необходимость прове-

дения инвентаризации флор.

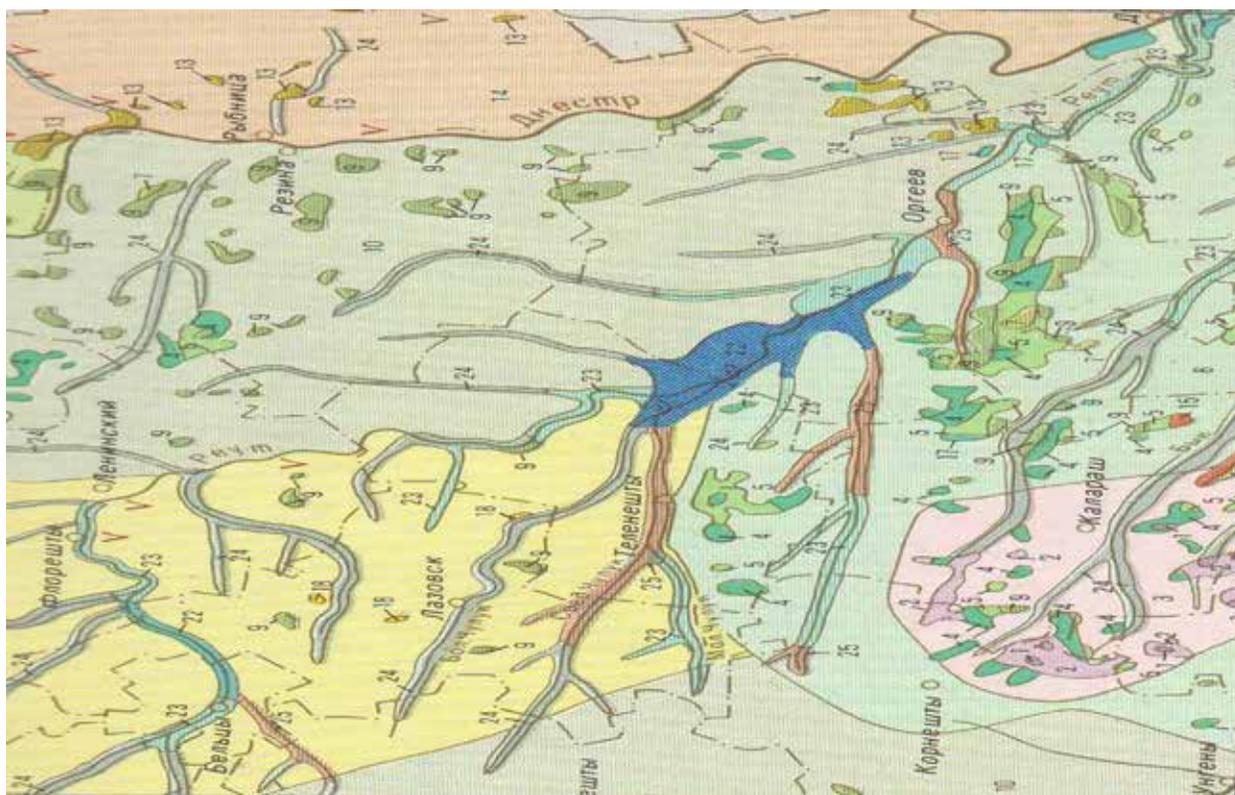
Группа прибрежных растений является важным компонентом водных экосистем, ее изучение представляет не только теоретический, но и практический интерес. Прибрежно-водные растения имеют существенное хозяйственное значение: естественная кормовая база для многих диких и сельскохозяйственных животных, убежища и места гнездования для водоплавающих птиц, нерестилища для рыб. Растения этой группы широко используются в качестве биофильтров для очистки сточных вод. Немало встречается среди них лекарственных, пищевых, кормовых, декоративных, а также ядовитых растений. Особенностью прибрежной флоры является большое разнообразие приспособлений к специфической среде обитания. Однако эти виды уже вследствие их высокой специализации, уязвимы в стрессовых ситуациях. Одним из основных стрессовых факторов для растений является увлажнение почвы. Поэтому цель данной работы сводилась к определению тенденции развития пойменной растительности в соответствии с гидрологическим режимом реки.

#### Методы исследования

В качестве объекта исследования использовалась пойменная флора травянистого яруса (С) центрального участка реки Реут. Река Реут принадлежит к бассейну реки Днестр, её длина составляет 286 км, а площадь бассейна составляет 7 760 км<sup>2</sup>. Распределение годового стока в среднем варьирует по сезонам от 50% весной до 13% зимой, летом и осенью данные показатели составляют 23% и 14% соответственно от годового стока. Колебания в распределении годового стока в многоводный и маловодный год составляют порядка 4%. Испарение с поверхности реки на участке Устье – Оргеев составляет 800 мм за год, на участке Оргеев – Флорешты -750 мм, Флорешты - Бельцы – 700 мм и на остальной территории бассейна – 650 мм и менее за год. Территория бассейна р. Реут принадлежит к широколиственно – лесной области Средне-Европейской лесной провинции, Восточно-Европейской (Понтической) провинции. Индексы гидрофильности и галофильности растений устанавливали согласно определителю Ciocarlan, 2000 года. Ретроспективное состояние пойменной растительности составлено согласно атласу Молдавской ССР, 1978. Геоботаническое описание территории составлялось согласно методике Работнова, 1992. Статистическую обработку данных проводили согласно программе “Excel”.

#### Результаты и обсуждение

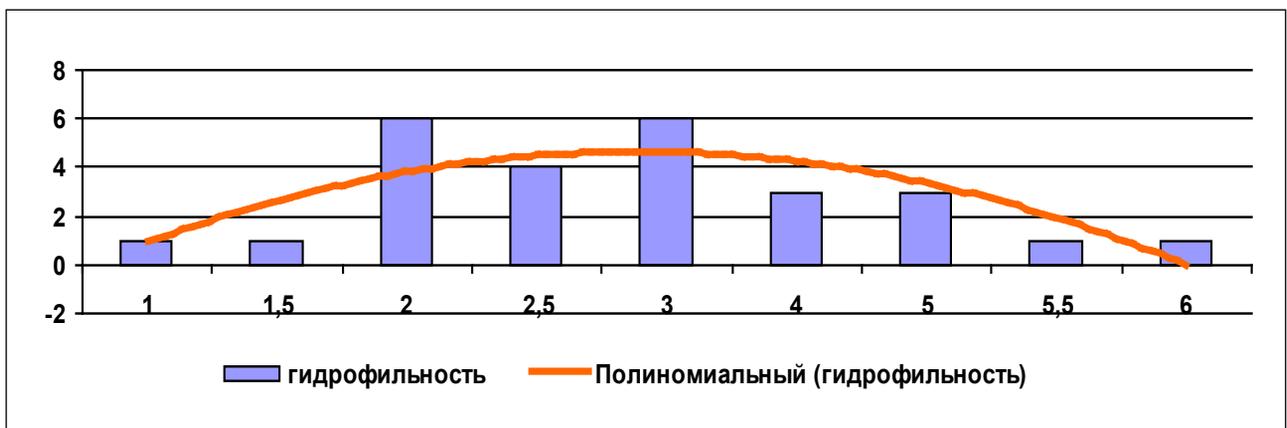
На исследованной территории в 1978 году Гейдеман, Мучило, Симонов и Кравчук (карта 1) выделили шесть типов растительных сообществ. *Продолжительно – и среднепоемные злаково-осоковые луга* в сочетании с зарослями ивы и сельскохозяйственными угодьями, появившимися на месте лесов из дуба скального.



Карта 1. Растительность пойменной флоры реки Реут (эпизод карты Растительности МССР, 1978 год).

Данное сообщество было характерным для участка пойменной флоры от с. Ustia и немного дальше с. Ciocâlteni (правая сторона р. Реут). Видами-эдификаторами данного сообщества были – *Agrostis gigantea* Roth., *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Carex distans* L., *Carex acutiformis* Ehrh.). В районе s. Zolonceni, Paharniceni (левый берег) наблюдались фрагменты сообщества *пойменных широколиственных лесов - ивовых, тополевых, тополево-дубовых* (*Salix alba* L., *Salix triandra* L., *Salix veriviminalis* Nas., *Populus alba* L., *Populus canescens* Sm., *Populus nigra* L., *Quercus robur* L., *Ulmus laevis* Pall., *Frangula alnus* Mill., *Tamarix ramosissima* Ledeb., *Rubus caesius* L., *Vitis sylvestris* C. C. Gmel., *Aegopodium podagraria* L., *Convallaria majalis* L., *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Alnus incana* (L.) Moench). В районе г. Оргеев *пойменная бескильнищевая луговая флора* была представлена видами эдификаторами *Puccinellia gigantea* Grossh., *Puccinellia distans* (L.) Parl. Ниже по течению реки Реут с левой стороны в районе с. Jeloboc встречались фрагментарно *скупнищевые дубовые леса* (*Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer tataricum* L., *Cotinus coggygria* Scop., *Eunymus europaea* L., *Poa angustifolia* L., *Lithospermum purpureo caeruleum* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.). На участке от с. Braviceni до с. Sărătenii Vechi произрастали продолжительные-и среднепоемные злаково-осоковые луга переходившие в *плавневые луга и травяные болота* с характерной флорой *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Typha angustifolia* L., *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb., *Carex riparia* Curt., *Iris pseudacorus* L. Тут же на засоленных почвах встречались *группировки галофитов* - *Salicornia europaea* L., *Halimione verucifera* (Bieb.) Aellen, *Lepidium crassifolium* Waldst. Et Kit., *Rhaponticum serratuloides* (Georgi) Bobr.) Характерной особенностью представленной территории было формирование *короткопоемных злаковых и бобово-злаковых лугов* в сочетании с сельскохозяйственными угодьями в устьях и поймах малых рек, впадающих в р. Реут. Видами эдификаторами этого сообщества были *Alopecurus pratensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Desv., *Beckmania eruciformis* (L.) Host, *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Trifolium medium* L., *Medicago falcata* L., *Lotus corniculatus* L.

Ретроспективная (1978 г.) прибрежная флора р. Реут в г. Оргеева представляла собой территорию континуумов четырех типов сообществ: пойменной бескильнищевой луговой флоры (на карте 1 N 25), продолжительной – и среднепоемные злаково-осоковые луга в сочетании с зарослями ивы (N 23) и сельскохозяйственными угодьями (N 8, 10). Сельскохозяйственные угодья относятся к искусственным фитоценозам и являются малоинформативными для прогноза состояния пойменных фитоценозов, поэтому в качестве отправных мы использовали сообщества бескильнищевой луговой флоры и злаково-осоковой луговой флоры. По отношению к воде выделяют следующие экологические группы: гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты. Так как флора района исследования постоянно меняется и зависит от водного режима р. Реут (т.е. затопляемость берегов, поймы в разные годы различна), мы выделили промежуточные группы. Нами было выделено 8 групп: гидрофиты, гигрофиты, мезогигрофиты, гигромезофиты, мезофиты, мезоксерофиты, ксеромезофиты и ксерофиты. Ретроспективное сообщество бескильнищевой луговой флоры представлено растительностью с оценкой гидрофильности 4 (мезогигрофиты), а эдификаторами современной флоры, произрастающей на соответствующей территории являются *Cardaria draba* (L.) Desv типичный ксеромезофит с оценкой гидрофильности 2, *Elytrigia repens* (L.) Gould – мезофит, с оценкой гидрофильности 3 и *Matricaria chamomilla* L. Ксеромезо-мезофит с оценкой гидрофильности 2,5 (диаграмма 1). Таким образом, вектор развития исследуемой территории направлен в сторону засушливости.



*Продолжительные-и среднепоемные злаково-осоковые сообщества* не претерпели значительных изменений. Как и 40 лет назад эдификаторами данного сообщества являются представители рода *Poa* L. и *Carex* L. с оценкой гидрофильности 2-3 (диаграмма 2).

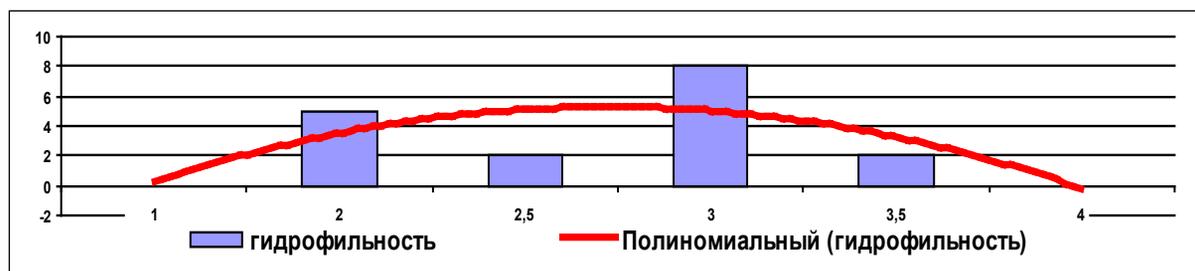


Диаграмма 2. Распределение видовой численности конкретной флоры г. Оргеева (N47, 363660, E 28.821130), согласно шкалам гидрофильности.

Однако продемонстрированная нами оценка состояния фитоценозов на основе сравнения доминант не учитывает сезонной вариабельности видового состава. Поэтому подобные исследования необходимо дополнять сезонной оценкой пойменной растительности по шкале гидрофильности. Такая оценка проводится на основе флористического подхода и включает в себя сравнение сезонных колебаний показателей гидрофильности конкретной пойменной флоры с сезонными показателями гидрофильности потенциальной пойменной флоры рек исследуемого региона. Мы сравнили полученные результаты по распределению численности конкретной флоры г.

Оргеев согласно шкалам гидрофильности с распределением численности потенциальной пойменно-луговой флоры рек Молдовы (диаграмма 3).

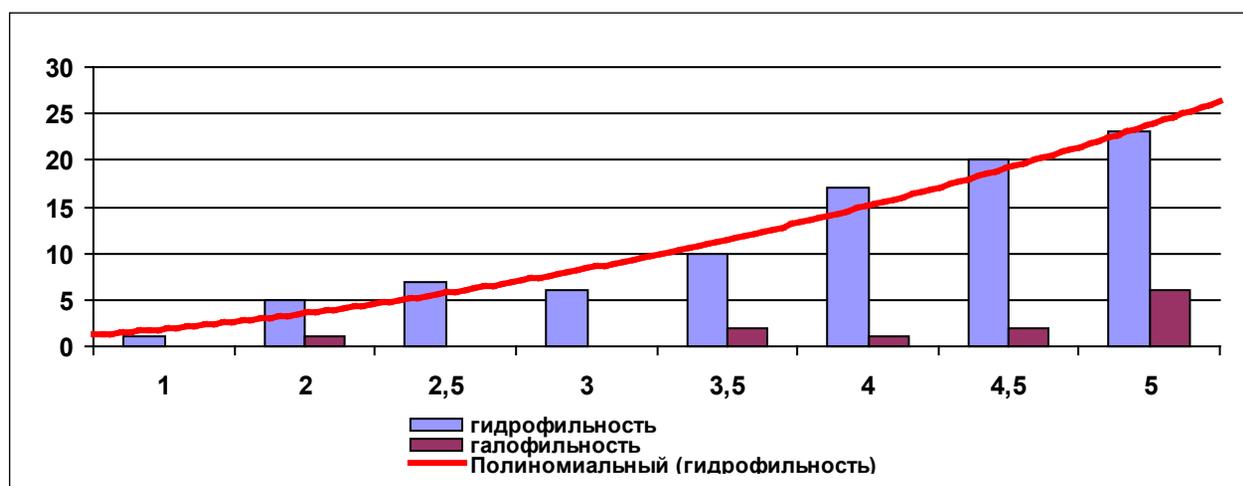


Диаграмма 3. Распределение видовой численности потенциальной пойменно-луговой флоры рек Молдовы.

### Выводы

Установлено, что потенциальная пойменно-луговая флора Молдовы составляет в целом 116 видов растительности яруса С, из которых 21 вид характерен только для пойменно-луговой флоры реки Реут. Наиболее многочисленными в потенциальной пойменно-луговой флоре Молдовы являются виды с оценкой гидрофильности от 4 до 5 баллов, характерной для мезогигрофитов, гигрофитов и их промежуточной формы – мезогигро-гигрофитов. Величина их долевого участия по отношению к общему количеству потенциальной пойменно-луговой флоры Молдовы составляет 73%. В списке конкретной флоры прибрежных территорий г. Оргеев преобладает растительность с оценкой гидрофильности от 2 до 3 баллов, что соответствует ксеромезофитному и мезофитному типу флоры. Величина их долевого участия по отношению к общему количеству растений составляет 74% для конкретной пойменно-луговой флоры г. Оргеева. Такое смещение максимума видовой численности пойменно-луговой флоры исследованных территорий в направлении засушливости может быть обусловлено не только изменением климатических условий и как следствие – нарушение гидрологического режима территории, но и хозяйственной деятельностью человека.

### Список литературы

1. Атлас Молдавской ССР. Под редакцией Г.Ф.Антосяк и Я.С. Гросул Издательство Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. М. 1978.-131с.
2. Работнов Т. А. Фитоценология. — М. Изд-во МГУ, 1992. — 352 с.
3. Ciocarlan V. Flora ilustrata a Romaniei Editura: Ceres, 2000.- 1140 p.
4. Вульф Е.В. Историческая география растений. М. – Л., 1944. – 545 с.
5. Горышена Т.К. Экология растений. – М.: Высш. школа, 1979. – 362 с.

# ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА МОДИФИКАЦИОННУЮ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОКРАСКИ ВЕНЧИКОВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЕВРОПЫ

И. Коломиец, Н. Платовский, П. Урман

Институт экологии и географии Академии наук Молдовы

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

Tel. (+373) 22721643, mob. (+373) 78998461; e-mail: pasha\_urman@mail.ru

**Резюме.** На основе экологических шкал Элленберга изучалась модификационная изменчивость окраски венчика у 272 видов травянистых растений Центральной Европы. Было установлено, что у 209 видов из 272 окраска венчика варьирует. Выявлено, что режим увлажнения меняет окраску венчика на одну позицию. Температурный режим меняет окраску в пределах трёх позиций.

## Введение

В настоящее время особое внимание уделяется исследованию растений устойчивых к экстремальным значениям абиотических факторов. Живые организмы обладают удивительным свойством сочетать устойчивость, при изменяющихся условиях среды и приспособленность к этим условиям. Взаимодействие экологических факторов и растительных организмов выражается в определенных модификационных изменениях. Обычно, говоря о модификационных изменениях, имеют в виду морфологические изменения, однако нередко в эту группу включают и физиологические реакции. Такие модификационные изменения имеют ясно выраженный приспособительный характер, поэтому их часто называют физиологическими адаптациями. На наш взгляд разделять физиологические и морфологические адаптации нецелесообразно, так как морфологические адаптации являются результатом физиологических адаптаций. В данной работе мы попытаемся продемонстрировать этот тезис на примере модификационной изменчивости окраски венчика у травянистых растений Центральной Европы.

## Методы и материалы

В качестве объекта исследования были взяты виды цветковых растений яруса С, представленные в экологических шкалах [Ellenberg, 1974]. Нами был составлен цветной атлас травянистых цветковых растений, все виды делили по окраске венчика на 5 цветовых классов: красный, синий, зелёный (включая безвенчиковые), жёлтый и белый. По определителю Гейдеман, [3] уточняли диапазоны модификационной изменчивости окраски венчика каждого вида. Красный и синий классы оценивали по дробной шкале (баллы от 1 до 8, где значения от 1 до 4 обозначают оттенки красного цвета, а значения от 5 до 8 – оттенков синего цвета). Статистическая обработка данных проводилась согласно программе «Excel 2003».

## Результаты и обсуждение

Из 272 видов травянистой растительности Центральной Европы и Альп с предположительно антоциановой окраской венчика стабильной окраской отличаются 63 вида, из которых 36 видов имеют цвет красной гаммы, а 27 - цвет синей гаммы. Оставшиеся 209 видов варьируют по окраске венчика и представляют особый интерес при исследовании фенотипической изменчивости вида (таблица 1).

**Таблица 1. Варьирование окраски венчика у травянистых растений Центральной Европы и Альп**

P, %	0,4	5,0	16,2	55,2	23,2
N, ед.	1	13	44	150	63
D, %	50,0	37,5	25,0	12,5	0

Легенда: P – доля видов от выборки травянистых растений Центральной Европы и Альп, N – количество видов в группе, D – диапазон варьирования признака антоциановой окраски венчика, где 12,5% варьирование в пределах двух цветовых классов.

Из определения понятия модификационной изменчивости следует, что стабильность исследуемого признака связана со стабильностью экологического фактора, который участвует в формировании этого признака. Анализ выборки растений со стабильной окраской венчика (63 вида) показал, что для температурного фактора, согласно Элленбергу, показатели шкалы лежат в умеренном диапазоне (4 -7 степень). Коэффициент корреляции ( $r_r$ ) между окраской венчика ( $F$ ) и термофильностью ( $T$ ) у видов со стабильной окраской равен 0,43, при уровне достоверности по Пирсону  $P > 0,001$  [Доспехов, 1985]. Для всей выборки травянистых растений Центральной Европы и Альп коэффициент корреляции ( $r_r$ ) равен 0,18 при  $P > 0,01$ . Следовательно, стабильность температурного фактора обуславливает стабильность окраски венчика, что характерно для эндемиков - видов, представители которых обитают на относительно ограниченном аре-

але, представленном небольшой географической областью. Внутривидовое варьирование окраски венчика обусловлено большим ареалом обитания видов и варьированием основных экологических факторов – температуры и влажности. В первую очередь окраска венчика зависит от концентрации пигмента в клеточном соке. Растительная клетка представляет собой сложную саморегулирующуюся осмотическую систему, основной орган которой вакуоль депонирует антоциановые пигменты. Степень насыщенности клетки водой определяется величиной водного потенциала: чем меньше клетка насыщена водой, тем отрицательнее ее водный потенциал. Водный потенциал клетки, в свою очередь, зависит от осмотического потенциала, который определяется уравнением Вант-Гоффа [Детлаф, Яворский, 1989]:

$$\Psi = - R t c i 101,3 \quad (1)$$

где  $\Psi$ - осмотический потенциал, кПа;  $R$  - универсальная газовая постоянная (0,082 л×атм. /град×моль);  $t$  - абсолютная температура (273 + t°C);  $c$  - концентрация клеточного сока в молях;  $i$  - коэффициент Вант-Гоффа, характеризующий ионизацию раствора, 101,3 - коэффициент для перевода атм. в кПа.

На величину осмотического потенциала влияет концентрация (с) растворенных в клеточном соке веществ (органических кислот, солей, аминокислот, сахаров, пигментов). Ферментативное превращение сложных нерастворимых веществ в растворимые (крахмала в сахара, белков в аминокислоты) приводит к возрастанию концентрации клеточного сока и повышению отрицательной величины осмотического потенциала. Таким образом, растение в определенной степени, самостоятельно регулирует величину осмотического потенциала. Многие физиологи считают величину осмотического потенциала одной из видовых характеристик, которая позволяет судить о максимальной способности растения поглощать воду из почвы и удерживать ее, несмотря на иссушающее действие атмосферы. Разные экологические группы различаются по величине осмотического потенциала. У растений пустынь он более отрицателен, чем у степных растений; у степных более отрицателен, чем у луговых, еще меньше осмотический потенциал у растений болотных и водных местообитаний. Мы сгруппировали растения с вариабельной окраской венчика по классам гидрофильности (таблица 2), а затем провели корреляционный анализ между значением шкалы гидрофильности и средним по классам значением окраски венчика (F). Статистическая обработка данных выявила высокую степень корреляции ( $r_{fm} = -0,79$ ,  $P > 0,001$ ) между ступенями шкалы гидрофильности, пропорциональными осмотическому потенциалу ( $\Psi$ ) и окраской венчика (F).

**Таблица 2. Влияние экологических факторов на окраску венчиков у травянистых растений Центральной Европы и Альп**

Число видов	Среднее значение фактора (x) внутри класса							
	M~Ψ	S	F	L	T	K	pH	N
12	2	5,14	4,43	7,86	7,86	5,71	7,00	1,57
29	3	5,53	4,55	7,25	7,25	5,03	7,28	2,75
49	4	5,36	4,13	6,91	6,91	4,00	7,06	3,50
39	5	5,44	3,91	6,36	6,36	3,50	6,49	4,78
28	6	5,44	4,19	4,81	4,81	4,00	6,94	6,61
9	7	5,43	3,21	6,50	6,50	4,50	6,64	5,67
27	8	5,74	3,84	7,32	7,32	4,50	6,61	4,64
12	9	5,80	3,80	7,53	7,53	4,27	5,33	3,67
2	10	5,67	3,67	7,00	7,00	2,67	6,33	4,67
1	11	7	3,50	7,00	6,00	-	6,00	4,00
2	12	5,30	3,50	7,00	7,00	4,00	6,10	5,10
среднее	7,00	5,00	3,50	7,00	7,00	5,00	6,00	5,5
корреляция (F)	-0,79***	0,01	1,00	0,06	- 0,09	0,34	0,62**	-0,63**

Легенда: S – первый месяц цветения; F – окраска венчика; L – освещение/затенение (9); T – термофильность (9); K – континентальность климата (9); M – увлажнение почв (12 классов); pH – кислотность почв (9); N – богатство почв азотом (9), Ψ – осмотический потенциал, уровни достоверности по Пирсону  $P < 0,05$  - \*,  $P < 0,01$  - \*\*,  $P < 0,001$  - \*\*\*.

Наряду с осмотическим потенциалом в клетках существуют матричный, гравитационный и электрический потенциал. Движение воды может быть вызвано накоплением катионов  $K^+$ ,  $Na^+$ , что в свою очередь происходит под влиянием разности электрических потенциалов. Известно, что катионы  $K^+$  и  $Na^+$  приводят к покраснению антоциановых пигментов, а катионы  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  к посинению [Шоева, 2013]. Из неорганических веществ в вакуолярном соке накапливаются фосфаты калия, натрия, кальция, могут накапливаться соли органических кислот (оксалаты, цитраты и др.). Это придает вакуолярному соку отчетливую кислую

реакцию (рН от 1 до 6). Исходя из вышесказанного, величина водного потенциала зависит от сочетания осмотического, гравитационного, матричного, электрического ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) потенциала и давления клеточной стенки. Однако ведущая роль в поступлении воды в клетку остаётся за осмотическим потенциалом, зависящего, согласно уравнению Вант – Гоффа от разбавления и температуры вакуолярного сока. В своём большинстве (95% от числа представленных в шкалах Элленберга видов) разбавление увеличивается от 1 до 100 раз при модификационной изменчивости охватывающей 3 цветковых позиции из 8 (таблица 1). Такой результат согласуется с особенностями онтогенеза растений. В процессе старения объём вакуоли изменяется от 5% до 95% от объёма клетки, что может обуславливать различия в окраске между бутонем, распускившимся и увядающим цветком в пределах трёх позиций. Состояние «плазмолиз – тургор» определяются варьированием объёма клетки в пределах 10 - 20 %, следовательно, модификационная изменчивость будет ограничиваться десятикратным разбавлением клеточного сока и изменением окраски на одну позицию. Однако простым разбавлением нельзя кислый клеточный сок превратить в щелочной, следовательно, позиция 8, соответствующая щелочной реакции клеточного сока (рН = 8), становится возможной только при деполяризации тонопласта, а позиция 7 – только при нейтрализации клеточного сока. Одним из механизмов, приводящим к деполяризации тонопласта является открытие кальциевых, каналов. Необходимо отметить, что повышение концентрации кальция в клеточном соке может быть обусловлено не только поступлением кальция из внешней среды, но и из внутриклеточных органелл. Как передается сигнал с тонопласта к этим органеллам – неизвестно [Веренинов, Марахова, 1986].

Влияние температурного фактора на модификационную изменчивость окраски венчика хорошо объясняется с точки зрения теории электролитической диссоциации. Вопреки распространённому мнению, рН может изменяться не только в интервале от 0 до 14, но может и выходить за эти пределы. Например, при концентрации ионов водорода  $[\text{H}^+] = 10^{-15}$  моль /л, рН = 15, при концентрации ионов гидроксида 10 моль /л рОН = -1. Так как при 25 °С (стандартных условиях)  $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$ , то понятно, что при этой температуре рН + рОН = 14. А так как в кислотных растворах  $[\text{H}^+] > 10^{-7}$ , то у кислотных растворов рН < 7, аналогично, у основных растворов рН > 7, рН нейтральных растворов = 7. Но при более высоких температурах константа электролитической диссоциации воды повышается, соответственно увеличивается ионное произведение воды, поэтому нейтральной оказывается рН < 7 (что соответствует одновременно возросшим концентрациям как  $\text{H}^+$ , так и  $\text{OH}^-$ ); при понижении температуры, напротив, нейтральная рН возрастает [Бейтс Р., 1972]. Следовательно, венчик может иметь синий цвет (позиция 8) при низких температурах, когда нейтральная рН > 7.

Выводы. 1) Видовое варьирование антоциановой окраски венчика травянистых растений Центральной Европы распределено следующим образом: 23,2% имеют стабильную окраску, 55,2% имеют окраску венчика в пределах двух цветковых переходов, 16,2% - в пределах трёх цветковых переходов и 0,4% видов способны изменять цвет венчика в пределах пяти цветковых переходов. 2) Изменение режима увлажнения ареала обитания приводит к изменению окраски на одну позицию. 3) Изменение кислотности клеточного сока может быть вызвано деполяризацией мембран и выходом в цитоплазму ионов кальция. 4) В соответствии с теории электролитической диссоциации при повышении температуры модификационная изменчивость окраски венчика сдвигается в красную сторону, а при понижении – в синюю.

#### Список литературы

1. Бейтс Р. Определение рН. Теория и практика / пер. с англ. под ред. акад. Б.П. Никольского и проф. М.М. Шульца. — 2 изд. — Л.: Химия, 1972.
2. Веренинов А.А., Марахова И.И. Транспорт ионов у клеток в культуре. Л.: Наука, 1986. - 292с.
3. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений МССР. Кишинёв: Штиинца, 1986.- 637 с.
4. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики: Учебное пособие для вузов — М.: Высш. школа, 1989. — С. 113.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М: Агропромиздат, 1985. – 351с.
6. Шоева О.Ю. Антоцианы, секреты цвета // Химия и жизнь. № 1, 2013. - с. 13 - 17.
7. Ellenberg H. Vegetation ecology of Central Europe. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

# WATER SECURITY AS A GLOBAL ECOLOGICAL CHALLENGE

**R. Corobov, I. Trombitsky**

*Eco-TIRAS International Association of River Keepers*

*11a, Teatrala st., Chisinau, MD-2012, Moldova*

*e-mail: rcorobov@gmail.com; ilyatrom@mail.ru*

## **Introduction: Reality of the global water crisis**

The volume of global freshwater resources on the Earth is around 35 million km<sup>3</sup>, or only about 2.5% of the total water volume equal about 1.4 billion km<sup>3</sup> (UNU, 2013), and freshwater scarcity is increasingly perceived as a global systemic risk. Addressing new demands for fresh water and the ecosystems protection through provision of their maximum sustainable levels per catchment is the most difficult and important challenge of this century (Mekonnen & Hoekstra, 2016). It is obvious that due to steadily increasing demands a freshwater scarcity is becoming a threat to sustainable development. In its most recent annual risk report, the World Economic Forum (WEF, 2015) lists water crisis as the largest global danger in terms of potential impacts. For the first time, a water crisis has been also considered as a main climate change challenge at the Conference of Parties (COP) to UNFCCC that took place in Marrakech in late 2016.

Along with the increasing world population and improvement of its living standards, the changes in consumption patterns and the expansion of irrigated agriculture are main driving forces for rising global demands for water. With the global population expected to reach nine billion in 2050, a demand for water is projected to exceed supply by 40% in 2030 and 55% in 2050. Such expectations will be a result of global warming and non-climatic trends, including the rapid urbanization, economic growth, rising income levels and increased demands for energy. At the same time, both globally and on an annual basis, the available fresh waters are sufficient to meet the demands. However, the spatial and temporal variations in water demands and availability are large, leading to water scarcity in many parts of the world and during specific time periods. Thus, *the essence of the global water scarcity is a geographic and temporal mismatch between freshwater demands and availability* (Box 1).

### **Box 1 Water scarcity & water stress**

**Water scarcity (physical or socio-economic)** describes a relationship between demands for water and its availability. A *physical scarcity* exists when demand for water outstrips its supply; it occurs when water resources are over-exploited. A *socio-economic water scarcity* exists when the investments, skills or political will are insufficient to keep up with growing demands for water, preventing access to its resource. Both forms of scarcity are derived from poor governance of water resources rather than from their absolute availability, i.e. ‘water scarcity’ does not necessarily mean the absence of adequate water resources in a particular place.

**Water stress** is the outcome of water scarcity and may manifest itself as drinking water insecurity, poor water access, conflict over water resources, crop failure and food insecurity, and/or energy insecurity.

*Source:* Adapted from WaterAid, 2012

In particular, the reality of many countries is that some their local communities cannot get access to sufficient quantities of good quality water, even though water itself may not be scarce at the national level. This is because water supply services, needed to access, store and convey available water, are unequally distributed or water resources go unmanaged. This is not only a technical problem, which can be solved with a technical solution alone; it is a problem that relates to the way the water resources and water supply services are governed.

In the various discourses on water scarcity the global water crisis is framed in a wide variety of ways: (1) an absolute scarcity where fresh water is running out; (2) where there is only sufficient water per person; and (3) where the water needs of a population cannot be met with available supplies (WaterAid, 2012). In other terms, such situations are described by Laušević *et al.* (2016) as the ‘too little’, ‘too much’ and ‘too dirty’ issues of water management. In the last case, we should speak about *water security*.

## **1 Water security**

### **2.1 Conception and essence**

*Water security as a concept* encapsulates complex and interconnected challenges, highlighting a water centrality for achieving a larger sense of security, sustainability, development and human well-being. At the same time, there is no single, widely accepted definition of the term ‘*water security*’; it usually depends on a need of its applications, for example, human or environmental. From different available definitions, for a goal of this publication the following one seems preferable: “Water security is the capacity of a population to safeguard sustainable access to adequate quantities of acceptable quality water for sustaining livelihoods, human well-

being and socio-economic development, for ensuring protection against water-borne pollution, and for preserving ecosystems in a climate of peace and political stability” (UNU, 2013). This so-called working definition provides a common framework and platform for collaboration on the water security issues across regions, countries and river basins.

A relatively full list of other definitions, as of 2012, was given by the WaterAid – an international organization whose mission is to transform the lives of the poorest and most marginalized people by improving access to safe water, sanitation and hygiene (WaterAid, 2012).

The recent discourses on water security contain a number of key common elements, which are necessary for its achieving and maintaining. A summary of these elements (Box 2), based on a broad range of published definitions, demonstrates a reality that development of water security requires balancing the needs for water and its availability, along with the institutions, which provide acceptable levels of both water security and its costs and risks. In order to study and address this task, it is thus essential to understand all elements of water security and their mutual interactions.

**Box 2: Key elements of water security**

- Access to safe and sufficient drinking water at an affordable cost in order to meet basic needs, which include a state of sanitation and hygiene safeguarding public health and well-being;
- Protection of livelihoods, human rights, cultural and recreational values;
- Preservation and protection of ecosystems in water allocation in order to maintain their ability to deliver and sustain the functioning of essential ecosystem services;
- Water supplies for socio-economic development and activities (such as energy, transport, industry, tourism);
- Collection and treatment of potable water to protect human life and the environment from pollution;
- Collaborative approaches to transboundary water resources management within and between countries to promote freshwater sustainability and cooperation;
- The ability to cope with uncertainties and risks of water-related hazards, such as floods, droughts and dangerous pollution;
- Good governance and accountability, taking into consideration the interests of all stakeholders through the appropriate and effective legal regimes, the transparent, participatory and accountable institutions, the properly planned, operated and maintained infrastructure and capacity development.

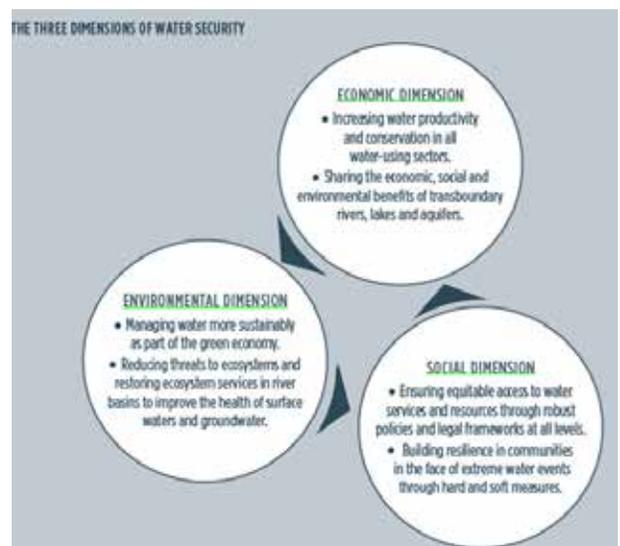
Source: Adapted from UNU, 2013

Many factors contribute to water security, ranging from biophysical to infrastructural, institutional, political, social, financial and other, intricately linked to water. As a result, to escape water insecurity requires the interdisciplinary collaboration across sectors, communities and political borders. Only in this case, a competition or potential conflicts over water resources between states, sectors or between water users will be adequately managed. In other words, the water security, embracing all water related issues, is not only about ‘having enough water’.

Laušević *et al.* (2016) distinguish three key dimensions in the water security paradigm: social equity, environmental sustainability, and economic efficiency (Fig. 1); somewhat earlier, the WaterAid (2012) considered as core dimensions of water security the reliable access, quantity, quality and risk of water-related disasters.

Following to the vision of Laušević *et al.* (2016), the water security includes: adapting to and mitigating the water-related risks, such as floods and droughts; addressing conflicts that arise from water resources sharing; resolving tensions among various stakeholders who compete for these, sometimes limited, resources. Such functions of water security need a corresponding infrastructure to harness its resources and provide water services, as well as a capacity to manage and maintain this infrastructure. In turn, the delivery of reliable services depends on the serviceability and robustness of facilities as well as on financial, technical and human potential of service organizations.

The protection of water resources from water-related hazards – the principal element of water security – depends heavily on political factors, cooperation within national and transboundary basins, the peace and stability



**Fig.1** Three dimensions of water security

Source: Laušević *et al.*, 2016



**Fig. 2** Seven main challenges in achieving the water security. *Source:* WWF, 2000

in a region. This demand requires taking into consideration an opinion of local people and local communities, along with their culture, values, socio-economic situation, as well as their traditions and mechanisms to cope with water extremes. Based on this assumption, the development of water security should be shaped by local characteristics and to include local knowledge, local approaches and local solutions, incorporated into the world knowledge, approaches and solutions.

### 1.2 Challenges of water security

The water security conception, capturing the dynamic dimensions of water and water-related issues, offers a holistic outlook for addressing water challenges. The Ministerial Declaration of the Second World Water Forum “Water Security in the 21st Century” (WWF, 2000) has listed seven main challenges to achieve the water security (Fig. 2); the content of these challenges once more emphasizes that thinking on this issue is really thinking about “nexus security”. Really, the security concerns for water resources as such are coupled with concerns for human survival and well-being, for agriculture, food and other economic enterprises as

well as with the concerns that they are developed and managed in an equitable, efficient and integrated manner. Thus, any ‘diagnose’ of water security should include the assessment of today’s state, evolution and vulnerabilities of these seven challenges, and reveal the causal relationships between human and non-human drivers of their insecurity and possible water-related consequences. It is clear that to provide such analysis at the so interdependent and various scales, and between different sectors requires the integrated and holistic approaches.

### 1.3 Threats to water security

The main threats to water security include the following groups of factors (WaterAid, 2012):

- Weak political will and low institutional capacity to manage water resources and water supply services;
- Social and political exclusion due to inability to pay, political affiliation, disability, race, caste, gender, age or social status;
- Population poverty;
- Low community resilience to cope with stresses;
- Poor hygiene and sanitation for water supply;
- Rapid population growth and urbanization;
- Climate change and climate variability.

These threats, including climate change and variability, in common or individually, impact access to water supplies for basic needs of sufficient quantity and quality. As a result, water security requires cooperation between different kinds of water users and between those sharing water resources, within a framework allowing the protection of vital ecosystems. Such cooperation can be only achieved when all-level policy and decision makers actually take the lead, make tough decisions and follow them, while providing a necessary financing and implementation (Laušević *et al.*, 2016).

## 2. Water security and climate change

Climate change introduces a new dimension in the water security concept – a challenge, conditioned by the adverse consequences of this environmental phenomenon. Changes in the hydrological cycle, caused by climate change, lead to diverse impacts and risks; the latter are driven by interact of climatic and non-climatic stimuli of change with water management responses. Water is an agent that delivers many of climate change impacts to society, in particular, to its energy, agriculture or transport sectors. Whereas water moves through the global hydrological cycle, it is a locally variable resource, and vulnerabilities to water-related hazards, such as floods and droughts, differ between regions, depending on the local non-climatic anthropogenic drivers. Increase of population, economic development, urbanization, land use or natural geomorphic changes also challenge the sustainability of water resources by increasing its demands or decreasing supply. In this context, water insecurity under climate change contributes weightily to fresh water availability.

From a local point of view, ensuring water security can be also considered as a bottom-up capacity building for climate change adaptation.

Generally, the IPCC (Jiménez Cisneros *et al.*, 2014) prognoses a decrease of renewable water resources in some regions and increases in others, albeit with large uncertainty in many places. In particular, the decrease is projected in many mid-latitude regions, but an increase in some humid mid-latitude regions. However, even where increases are projected, there can be short-term water resource shortages due to more variable runoff because of greater variability of precipitation and reduced snow and ice storage. Availability of clean water can be also reduced by direct and indirect negative impacts of climate change on water quality.

The great vulnerability of freshwater resources to climate change, with severe consequences for economic, social and ecological systems, provokes undoubtedly additional water insecurity. Direct and indirect consequences for water security will vary according to a geographic location and differ regionally, depending upon a number of factors, including the geographic locations and features, conditions of water availability and utilization, demographic changes, existing management and allocation systems, legal frameworks for water management, governance structures and institutions, and so on.

In summary, at the global level the key freshwater-related risks of climate change are the following (Jiménez Cisneros *et al.*, 2014):

- These risks are increasing significantly with increasing greenhouse gas (GHG) concentration. Modeling studies demonstrate the clear differences between global futures with higher emissions (stronger adverse impacts) and those with lower emissions (less damage and least cost to adapt). For each degree of global warming, approximately 7% of the global population is projected to be exposed to at least 20% decrease of renewable water resources. By the end of the 21st century, the number of people exposed annually to the equivalent of a 100-year river flood inherent in the 20th-century is projected to be three times greater for very high emissions than for their very low values.
- Though so far there are no widespread observations of changes in floods magnitude and frequency due to anthropogenic climate change, the projections imply variations in floods frequency and, with medium agreement, their global risks will partly increase in the future due this factor. Since the mid-20th century, the socioeconomic losses from flooding have been increased mainly due to greater exposure and vulnerability.
- Climate change is *likely* to increase the frequency of meteorological droughts (less rainfall) and agricultural droughts (less soil moisture) in presently dry regions by the end of the 21st century. In these regions it is *likely* an increase in the frequency of short hydrological droughts (less surface and ground water). Projected changes in the frequency of droughts longer than 12 months are more uncertain because they depend on accumulated precipitation over a long period, but impacts of droughts are increasing due to increased water demands.
- Climate change impacts negatively the freshwater ecosystems by changing streamflow and water quality. Except the areas with intensive irrigation, the streamflow-mediated ecological impacts of climate change are expected to be stronger than historical impacts owing to anthropogenic alteration of flow regimes by water withdrawals and reservoirs construction.
- Climate change reduces raw water quality, posing risks to drinking water even with a conventional treatment. The sources of these risks are increased temperature and sediment, nutrient and pollutant loadings due to heavy rainfall, the reduced dilution of pollutants during droughts, and disruption of treatment facilities during floods.
- In regions with snowfall, the climate change already has altered the seasonality of observed streamflow, and its increasing alterations are projected. Warming reduces the snow depth and brought forward the spring maximum of snowmelt discharge. As a result, the smaller snowmelt floods, increased winter flows and reduced summer flows are observed.
- Increases in heavy rainfall and temperature are projected to change a soil erosion and sediment yield, although the extent of these changes is highly uncertain and depends on rainfall seasonality, land cover, and soil management practices.

For example, according to some earlier estimations (e.g., Fischer *et al.*, 2002) the altered precipitation alone could push more than 12 million people into absolute poverty, while climate change as such could increase global malnutrition by up to 25% by the 2080s. Changes in the hydrological cycle can threaten an existing water infrastructure, making societies more vulnerable to

**Box 3** Some recommendations on improving water security through adaptation to climate change

- Mainstream water adaptation within the broader development context
- Strengthen governance and improve water and wastewater management
- Improve and share knowledge and information on climate and adaptation measures, and invest in data collection.
- Build long-term water resilience through stronger institutions and invest in infrastructure and in well-functioning ecosystems;
- Invest in cost-effective and adaptive water and wastewater management and technology transfer.
- Leverage additional funds both through increased national budgetary allocations and innovative funding mechanisms.

*Source:* Adapted from UN-Water, 2010.

extreme water-related events and thus – to the increased insecurity. Poor and marginalized communities can be especially affected because of much less capacity to adequately confront the increasing insecurity due to different underlying factors such as environmental mismanagement, rapid and unplanned urbanization in hazardous areas or failed governance (UNU, 2013).

Thus, climate change, combined with social, political and governance factors, will generate new or exacerbate the existing water insecurities, causing new challenges for adaptation and mitigation. Four key points are emphasized below by Jiménez Cisneros *et al.* (2014):

- of the global cost of water sector adaptation, most is necessary in developing countries and at the local level;
- an adaptive approach to water management can address uncertainty due to climate change, but barriers to the progress include lack of human and institutional capacity, financial resources, public awareness, and communication;
- reliability of water supply, which is expected to suffer from increased variability of surface water availability, may be enhanced by increased groundwater abstractions;
- some measures to reduce GHG emissions imply risks for freshwater systems; for example, certain negative impacts on freshwater ecosystems are provoked by ill-founded hydropower development.

Adaptation options, innovative thinking, and wide use of traditional knowledge are urgently needed in order to reduce water insecurities. Some recommendations in this direction (Box 3) were proposed by the UN-Water (2010).

### 3. Water security and transboundary water management and governance

Transboundary waters pose enormous challenges for achieving water security. When water systems such as river and lake basins or aquifer systems are shared across internal or external political boundaries, the water-related problems are compounded with a need to ensure the coordination and dialogue between sovereign states that have their own set of varied and sometimes competing interests (GWP, 2013). Around the world, 276 major transboundary watersheds cross territories of 145 countries, covering nearly half of the Earth's land surface (MacQuarrie and Wolf, 2013). Also, there are identified more than 300 transboundary aquifers, most of which are located across two or more countries. Therefore, the transboundary water management and cooperation among states in the field of development and protection of water resources are essential in the context of water security.

The most principal specificities, caused by the transboundary essence of fresh water, are summarized by the United Nations (UNU, 2013); with some examples and additions they can be formulated as follows:

- Achieving transboundary water security can stimulate regional cooperation, especially when it is supported by international instruments. So, the degradation of water quality and the transboundary pollutions have prompted a move towards greater cooperation among countries in the Danube River Basin; this cooperation was realized through creation of International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR)<sup>1</sup>.
- The transboundary character of water resources intensifies a necessity to include water management issues in both national and international legal systems. As an example, it can be named the Dniester River basin Treaty<sup>2</sup> that has been now approved by Moldova and Ukraine.
- In the process of transboundary water cooperation the role of non-state actors is becoming increasingly important.

Dealing with climate change, the UNECE Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes (*Water Convention*), on its way to provide an important legal and institutional framework for transboundary water management and climate change adaptation, has collected a vast range of experiences that illustrate different steps in the development of basin-wide adaptation strategies and indirectly – in the strengthening of basins-wide water security under climate change (UNECE, 2015).

A prerequisite to achieving a water security, along with water management, is good governance. The poor governance mechanisms, expressed as weak legislative and institutional arrangements, underinvestment, poorly enforced legislation and accountability, hamper efforts to achieve any security. The good mechanisms, necessary to govern water security, should include operating capacity, transparency, public participation, accountability, access to legal recourses, etc. These objectives are best achieved through formal agreements and processes at the national and international levels. Good governance may be achieved through different organizational structures, being arranged according to local conditions, capacities and agreed domestic and international policy goals. Usually, the process of good water governance is permanently evolving that requires its continuous refinement as a response to new challenges, information, experiences, and problems.

<sup>1</sup> <http://www.icpdr.org/main/>; Accessed 20 June, 2017

<sup>2</sup> Treaty between Government of the Republic of Moldova and the Cabinet of Ministers of Ukraine on cooperation on conservation and sustainable development of the Dniester River Basin. Available at: <http://www.eco-tiras.org/index.php/dniester-river-basin-treaty-rome-2012>

**Box 4 The list of key issues critical for establishing good water security governance**

- ✓ Establishing the river basin as a basic bio-geographic unit for water management, requiring coordination and cooperation between political units across national and international borders;
- ✓ Reconciling the security of water rights with risk, uncertainty of resource availability and supply, and sustainability through measures such as the periodical review of permits, avoidance of monopolization, and transfer of negative externalities;
- ✓ Pursuing the efficiency gains and providing for the dispute resolution mechanisms in order to offer equity and flexibility in the allocation of water rights among competing uses;
- ✓ Prioritizing the environment and vital human rights in water allocation policies, laws and decision making processes;
- ✓ Integrating water resources management of surface and underground waters with land and biological resources governance;
- ✓ Empowering water users and other stakeholders to take on greater responsibility, access relevant information and administrative and judicial remedies, and participate in decision-making processes regarding water management and allocation;
- ✓ Accounting for customary water allocation systems, rights and practices at the local level;
- ✓ Strengthening risk management of water-related natural and hydrological hazards, including the use of early warning systems;
- ✓ Protecting freshwater ecosystems of high conservation value from infrastructure development, including the designation and management of protected areas.

*Source:* Adapted from UNU, 2013.

Achieving a water security also requires the institutional and regulatory support, capacity for change, adaptive management structures, new forms of relationships, and multi-layered models capable to integrate the complex natural and social dimensions. In response to emerging threats and trends, such as climate change, the regions should modernize and reform their water legislation and water management systems.

An essential element for good water governance is financing, where to prevent associated business risks the private sector must play a key role due to its especial recognition of the importance of reliable water supplies and healthy living conditions. Any cooperation of the private sector with local authorities in capacity-building, data generation, and technology transfer supports further the increased capacity of water governance.

Some key issues for establishing good water governance are listed in Box 4.

**References**

**Fischer, G.**, M. Shah and H. van Velthuisen, 2002. *Climate Change and Agricultural Vulnerability. Special Report as A Contribution to the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg 2002.* Laxenburg, Austria: IIASA, 152p.

**GWP** (Global Water Partnership), 2013. *International Law – Facilitating Transboundary Cooperation.* TEC Background Paper No. 17. Stockholm, Sweden.

**Jiménez Cisneros, B.E.**, T. Oki, N.W. Arnell, G. Benito, J.G. Cogley, P. Dull, T. Jiang, and S.S. Mwakalila, 2014: Freshwater resources. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 229-269.

**Lašević R.**, S. Milutinović, J. Petersen-Perlman, M. Reed, A. Graves, M. Bartula, S. Sušić, A. Popović, 2016: *Local Water Security Action Planning Manual.* Regional Environmental Center, Szentendre, Hungary, 108 pp.

**MacQuarrie, P.**, and A.T. Wolf, 2013: Understanding Water Security. In Floyd, R., and R.A. Matthew (Eds.), *Environmental Security: Approaches and Issues*, pp. 169-186.

**Mekonnen M.M.** & A.Y. Hoekstra, 2016: Four billion people facing severe water scarcity. *Sci. Adv.* 2016; 2:e1500323

**WaterAid**, 2012: *Water security framework.* [www.wateraid.org/publications](http://www.wateraid.org/publications)

**WEF** (World Economic Forum), 2015: *Global Risks 2015*, 10th Edition, Geneva, Switzerland

**WWF**, 2000: *Water Security in the 21st Century.* Ministerial Declaration of the Second World Water Forum, Hague.

**UNECE**, 2015: *Water and Climate Change Adaptation in Transboundary Basins: Lessons Learned and Good Practices.* Geneva, 105 pp.

**UN-Water, 2010.** *Climate Change Adaptation: The Pivotal Role of Water.* Available at: <http://www.unwater.org/publications/en>

**UNU**, 2013: *Water Security & the Global Water Agenda. A UN-Water Analytical Brief.* United Nations University, 37 pp.

## ПРОГРАММЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И НООСФЕРНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ: РОССИЙСКИЙ ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

**\*Б.И. Кочуров, \*\*И.В. Ивашкина, \*В.А. Лобковский, \*\*\*Н.В. Фомина**

*\*Институт географии Российской академии наук,  
119017, РФ, Москва, Старомонетный пер., 29,*

*Тел. +79162262318, e-mail: camertonmagazin@mail.ru; e-mail: inecol@mail.ru*

*\*\*ГУП «НИиПИ Генплана Москвы»,*

*125047, РФ, Москва, 2-я Брестская улица, дом 2/14,*

*e-mail: ivashkinagenplan@mail.ru;*

*\*\*\*ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет»,  
105568, РФ, Москва, ул. Чечулина, 1,*

*Тел. +79261651786, e-mail: fominanina12@mail.ru*

**Summary.** The article considers the theory, principles and methodology of the development of the Comprehensive Programs of ecological, economic and noospheric development of the regions.

### Введение

Мир в конце XX и начале XXI веков прошел три революции. В начале 80-х – научно-технологическую, в 90-е – информационную и в 2000-х гг. – управленческую, направленную на раскрытие творческого потенциала человека. Последняя предполагает необходимость инновационных изменений и внедрения новых технологий управления организацией как таковой и образовательной и научной деятельности, в частности.

Важно, как отмечает Д.М. Милько выявить и оценить новые и перспективные направления в науке и в том числе в географии и геоэкологии [6]. Автор пишет, что наука XXI века существует в принципиально новых условиях – в так называемом информационном обществе, где информатика и информационные технологии выступают средством не только создания индустрии производства и потребления информации, но и изменение социальной структуры общества, производительных сил и производственных отношений. Формируется система общество-природа-информация со своими связями и отношениями.

Еще в конце XX века стало достаточной очевидным, что мир характеризуется все более высокой степенью противоречивости, а будущее выглядит достаточно неопределенно. Наряду с позитивными тенденциями, в последние годы наметились тревожные тренды, которые могут привести в ближайшей или среднесрочной перспективе к заметным угрозам и конфликтам во взаимоотношении общества и окружающей среды (гонка вооружений, дефицит водных ресурсов, исчерпание углеводородов, урбанизация, опустынивание и т.д.).

Для решения сложнейших социально-экономических и экологических проблем страны и уменьшения, в том числе экологического риска необходимо разрабатывать комплексные программы эколого-экономического и ноосферного развития регионов (рис. 1).

Целью таких программ является: 1) с природоохранной позиций – снижение антропогенных нагрузок на природную среду человека и техногенную инфраструктуру, и достижение приемлемого качества окружающей среды; 2) переход на сбалансированное и экологически безопасное развитие; 3) разработка экологических («зеленых») технологий и развитие экологического бизнеса.

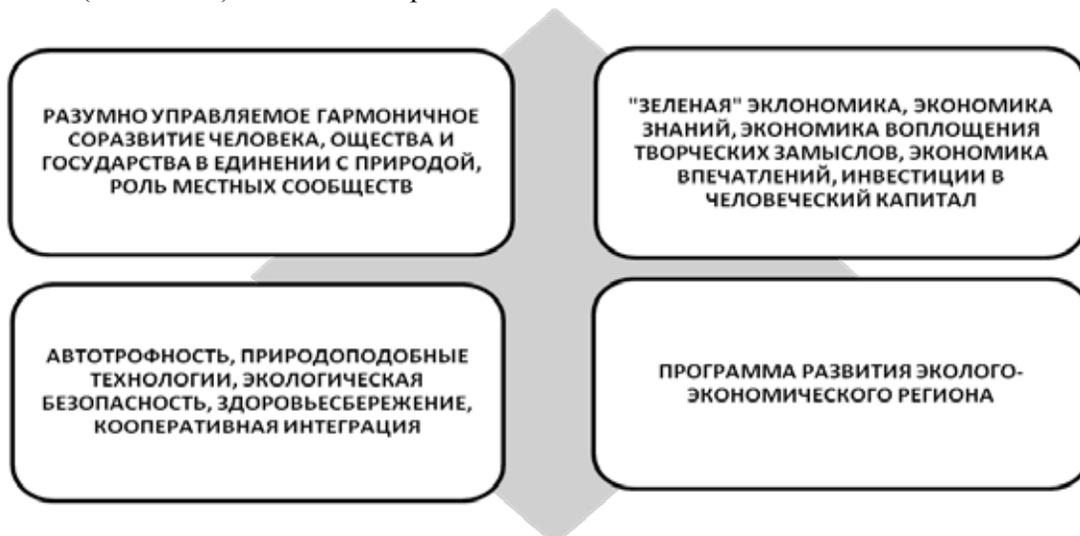


Рисунок 1. Ноосферное развитие региона. Основные компоненты

## Материалы и методы

Заложенная в программах стратегия развития регионов должна быть ориентирована на восстановление и развитие обрабатывающих отраслей, экотехнологий, экотерриторий (эколого-экономических регионов), туризма и рекреации, «зеленого» сельского хозяйства, на повышение креативной активности населения, на сбалансированное и рациональное соотношение прибыль образующего и затратно-экологических секторов экономики (рис.2) [1; 4; 5].

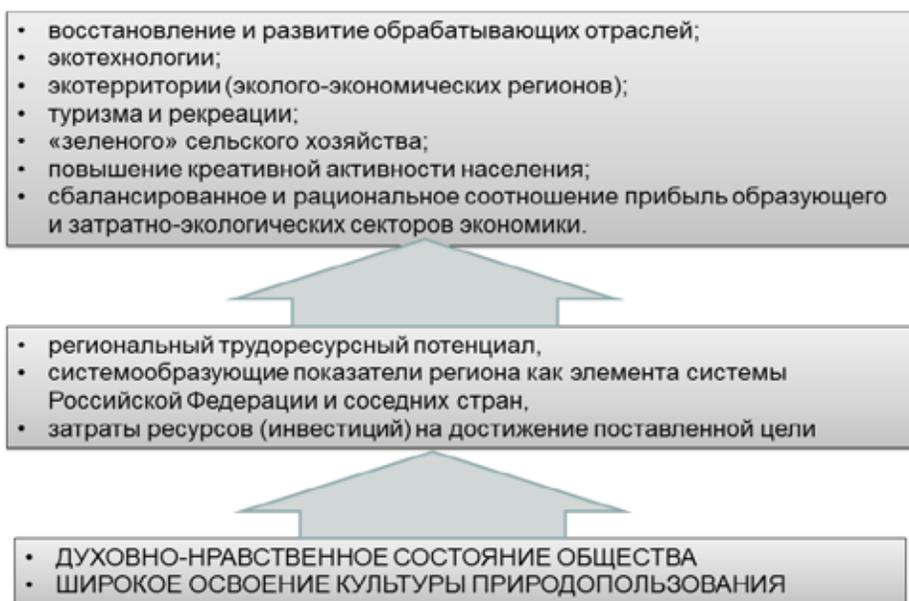


Рисунок 2. Стратегия развития регионов

Принципы, которые соблюдаются при разработке Комплексных программ эколого-экономического и ноосферного развития регионов России, следующие:

- системный – рассмотрение объекта как системы взаимосвязанных характеристик (каждая система есть подсистема более высокой системы);
- информационный – фиксация устойчивых признаков, опирающихся на эмпирическую и статистическую базу;
- экологический – адаптивное взаимодействие человека (социума) с окружающей их природной средой;
- сбалансированный – согласованный в системе взаимодействия природы и общества;
- синергетический – суммирующий эффект двух и более факторов, когда их действие существенно превосходит эффект каждого в отдельности;
- природосовместимость – взаимное согласование (гармонизация) процессов функционирования природы и общества;
- гармония конкурирующих интересов;
- здоровьесбережение – целенаправленная деятельность на улучшение и сохранение здоровья;
- «умная» экономика – гармоничное (концептуальное) управление («обгонять, не догонять»);
- трансграничность – неограниченность в пространстве, потребность к уравновешенному многоцелевому развитию регионов;
- соборность – духовная общность совместно живущих людей, единение людей;
- сакральность – священный, заветный;
- конструктивный – выбор путей сбалансированности и гармонизации взаимоотношений природы и общества.

Современная цивилизация столкнулась с противоречием между растущими потребностями людей и ограниченностью биосферы обеспечить эти потребности. Разрешение этого противоречия заключается в формировании ценностей, отличных от ценностей потребительского общества и перехода к формированию ноосферной модели социально-экономической деятельности. В.И. Вернадский [2; 3] в своем учении о ноосфере связывал ноосферу с организацией биосферы, автотрофностью, с высокой ролью местных сообществ. Что касается последней, то сейчас это называется формированием «гражданского общества».

### Выводы

Таким образом, ноосфера – это не только, когда разумная деятельность человека становится главным фактором развития на Земле, а это сбалансированное соразвитие техносферы и биосферы на основе природосовместимой технологии; синергии человека, технологий и природы; формирования сообществ ак-

тивных, просвещенных, способных работать и принимать участие в управлении и среды обитания для созидания и познания, культура природопользования (рис.3).

Действующие лица	Цивилизация потребления	Культура природопользования	Мир кротких – Справедливая система высокоэффективного научно обоснованного природопользования.	
	ПОТРЕБЛЕНИЕ. Природа как средство обогащения		ЭКО-РАЗВИТИЕ. Природа как среда обитания	ОБРАБОТКА. Природа как среда жизнеобеспечения
Естествоиспытатели, геологи, географы, биологи, почвоведы и др.	Наводчики		Экскурсоводы и хранители природных богатств	
Проектировщики-инженеры	Взломщики		Специалисты по освоению природных богатств как средства жизнеобеспечения	
Предприниматели	Нерациональное природопользование		Эффективные природопользователи	

Рисунок 3. Культура природопользования (от мира потребления до мира разума)

Ноосферный подход стал основой Комплексных программ эколога-экономического и ноосферного развития регионов России (Республика Алтай, Байкал, Черноморский регион) (рис.4).



Рисунок 4. Программы ноосферного развития регионов

Следует только договориться о двух важных моментах: 1) в каком контексте мы будем понимать термин «ноосфера»; 2) какие содержательные идеи по созданию и реализации региональной ноосферной политики мы можем предложить.

#### Список использованной литературы

1. Борис Кочуров. Андрей Смирнов. Эффективность регионального природопользования. Региональные соотношения «население-территория-ресурсы-экономика». Креативная активность населения. Добродетели народа // Экономические стратегии.-№3. – 2007 (53). – С.32-44.
2. Вернадский В.И. Живое вещество. – М.: Наука, 1978. – 358с.
3. Вернадский В.И. Размышления натуралиста: научная мысль как планетарное явление. – М.: Наука, 1977. – 191с.
4. Кочуров Б.И., Лобковский В.А., Лобковская Л.Г., Хазиахметова Ю.А., Костовска С.К. Эффективное научно обоснованное природопользование в России // Проблемы региональной экологии. 2013. № 2. С. 131-139.
5. Кочуров Б.И., Лобковский В.А., Смирнов А.Я. Эффективность регионального природопользования: методические подходы // Проблемы региональной экологии, 2008. - №4. – С.61-70.
6. Милько Д.М. Оценка перспективы географии как науки // Проблемы региональной экологии, 2012, № 4 - С.122-135.

# ФАУНА КЛЕЩЕЙ (*ACARIFORMES* ET *PARASITIFORMES*) ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ЛАНДШАФТНОГО ЗАПОВЕДНИКА «КАЛАРАШОВКА - СТЫНКА» И ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КАРПОВ ЯР»

Л.М. Куликова  
zoologie@mail.ru

**Fauna of ticks (*Acariformes et Parasitiformes*) of woody plants of the landscape reserve “Kalarashovka - Stynka” and the nature monument “Karpov Yar”. L.M. Kulikova, zoologie@mail.ru**

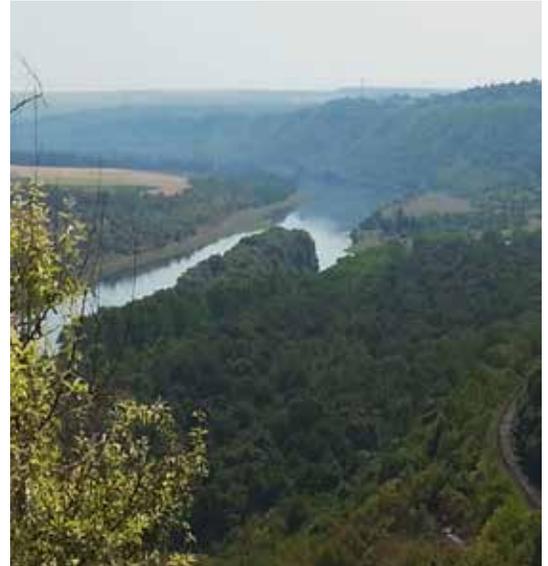
**Abstract.** Fauna of ticks (*Acariformes et Parasitiformes*) of woody plants of the landscape reserve “Kalarashovka - Stynka” and the nature monument “Karpov Yar”. It was revealed in the landscape reserve “Kalarashovka - Stynka” and the nature monument “Karpov Yar” 16 species of mites of woody plants. Of these, 8 species of mites were found in “Kalarashovka-Stynka”, and in “Karpov Yar” - 9. Rare species of mites of the fauna of the Republic of Moldova - *Tarsonemus nodosus*, *Cunaxa setirostris* - are found.

**Keywords:** mites, Republic of Moldova, fauna.

## Введение

Территория Республики Молдова своеобразна осадочным многообразием почв, которые являются останками некогда живых животных и растений. И молдавские холмы также состоят из останков кораллов, моллюсков, морских животных (толтры) что обуславливает в настоящее время разнообразие животного и растительного мира. На правом берегу реки Днестр расположены уникальные лесные биотопы охраняемые государством, такие как ландшафтный заповедник «Каларашовка - Стынка» и памятник природы «Карпов Яр». В лесном массиве, покрывающий высокий, обрывистый берег реки Днестр, ландшафтного заповедника «Каларашовка - Стынка» (квартал 12) произрастают вековые деревья Дуба черешчатого, являющиеся не только природным, но и культурно-историческим феноменом. Данные биотопы значимы как ключевые элементы устойчивости к антропогенному влиянию в экологии. Цель данного исследования заключается в изучении фауны, взаимосвязи между разнообразием клещей и функционированием леса.





### Материал и методы

Материал собран в ландшафтном заповеднике «Каларашовка – Стынка» и памятнике природы «Карпов Яр» Окницкого района. Сбор растительных образцов проводился на площадках длиной 50 метров, расположенных на высоте примерно 100 метров над уровнем уреза воды реки Днестр в 2015 году. Образцы были собраны с видов древесных растений: *Acer tataricum*, *A. campestre*, *Carpinus betulus*, *Cotinus coggygria*, *Corylus avellana*, *Crataegus sanguinea*, *Fagus sylvatica*, *Frangula alnus*, *Fraxinus ornus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Padus avium*, *Ulmus glabra*. В кроне вида растения срывали по 10 листьев. Изготовлены тотальные препараты по общепринятой методике. Клещи (рис. 1) определялись под бинокулярным микроскопом Leica CME. Собранный материал был определен на основе таксономических ключей и проверен на сайте [www.faunaeur.org](http://www.faunaeur.org). Коллекция тотальных препаратов клещей древесных растений хранится в Институте Зоологии АН Молдовы.

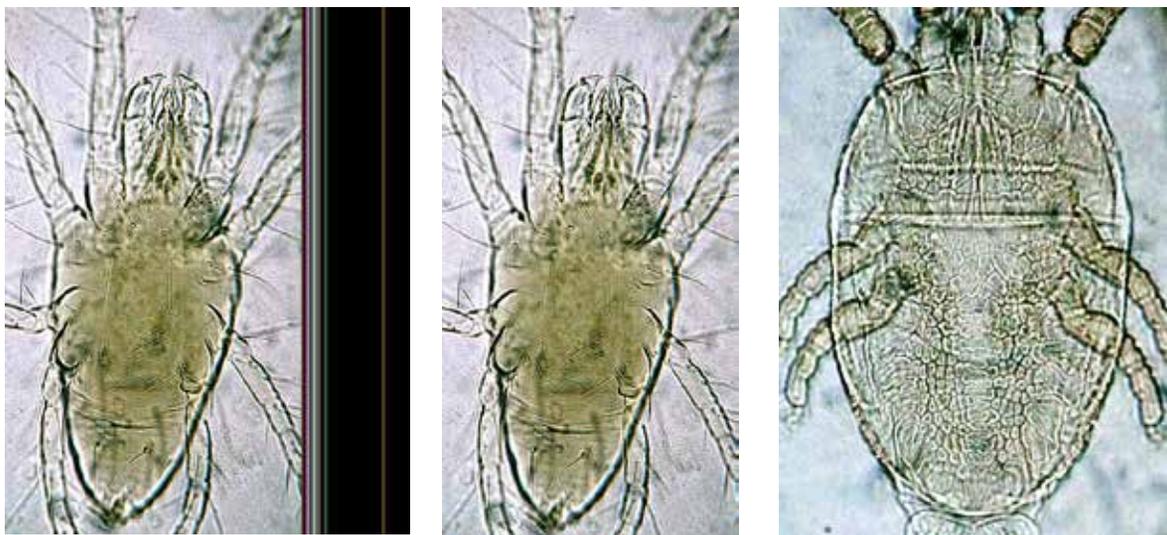


Рис. 1. *Amblyseius andersoni*, *Schizotetranychus fraxini*, *Cenopalpus pulcher*

### Результаты исследований

При обследовании лесных массивов биотопов выявлено 16 видов клещей древесных растений: *Tydeus caudatus*, *T. californicus*, *Lorryia devexa*, *L. ferula*, *Triophtydeus flatus*, *Cenopalpus pulcher*; *C. pennatisetus*, *Eotetranychus fraxini*, *E. prunicola*, *Amblyseius andersoni*, *Typhlodromus cotoneastri*, *Tarsonemus nodosus*, *Homeopronematus anconai*, *Cunaxa setirostris*, *Zetzellia mali*, *Acotyledon redikorzevi*. Из них обнаружено в ландшафтном заповеднике «Каларашовка – Стынка» 8 видов клещей: *Tydeus caudatus*, *Lorryia devexa*, *L. ferula*, *Triophtydeus flatus*, *Cenopalpus pulcher*, *Eotetranychus fraxini*, *Amblyseius andersoni*, *Typhlodromus cotoneastri*. А в памятнике природы «Карпов Яр» выявлено 9 видов клещей: *Tarsonemus nodosus*, *Tydeus californicus*, *Homeopronematus anconai*, *Cunaxa setirostris*, *Zetzellia mali*, *Cenopalpus pennatisetus*,

*Eotetranychus prunicola*, *Acotyledon redikorzevi*, *Amblyseius andersoni*. Из них *Tarsonemus nodosus*, *Cunaxa setirostris* редкие виды клещей фауны Республики Молдова.

Обнаружено, что для каждого из биотопов характерен свой доминирующий вид клеща-фитофага: ландшафтный заповедник «Каларашовка – Стынка» - *Eotetranychus fraxini* и памятник природы «Карпов Яр» - *Cenopalpus pennatisetus*. Хищный клещ *Amblyseius andersoni* доминирует во всех биотопах. Важность редких видов влияет на оценку разнообразия клещей - имеют свою нишу. Клещи являются биоиндикаторами - они чувствительны к биотическим, абиотическим изменениям окружающей среды и предоставляют информацию для восстановления деградировавших лесных массивов. Обнаруженный высокий уровень разнообразия клещей характеризует данные биотопы как стабильные в экологической сети лесных массивов Молдовы.

### Обсуждение

Результаты исследований показали, что разнообразие клещей в данных биотопах фактически соответствует теоретическому распределению их. Разнообразие клещей не только часть трофической структуры лесных массивов, но и показывает их многовидовые отношения. В том числе разнообразие их тесно связано с устойчивостью лесного массива к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам. Очевидное отсутствие повреждений вызванных клещами-фитофагами *Eotetranychus fraxini*, *E. prunicola*, *Cenopalpus pennatisetus* связано с деятельностью хищных клещей *Amblyseius andersoni*, *Typhlodromus cotoneastri*, *Zetzellia mali*.

### Выводы

1. В ландшафтном заповеднике «Каларашовка – Стынка» и памятнике природы «Карпов Яр» выявлены 16 видов клещей древесных растений. Из них обнаружено в «Каларашовка - Стынка» 8 видов клещей, а в «Карпов Яр» - 9.

2. Найдены редкие виды клещей фауны Республики Молдова - *Tarsonemus nodosus*, *Cunaxa setirostris*.

### Литература

1. Куликова Л. Разнообразие клещей растений-эпифитов лесных массивов Республики Молдова // V Междунар. научно-практ. конф. «Геоэкологич. и биоэкологич. пробл. Сев. Причерноморья». Тирасполь, 14 нояб. 2014 г., с. 144-147.
2. Куликова Л. Фауна клещей высших растений зональных биотопов Республики Молдова // Мат. 3 Междунар. научно-практ. конф., посв. 110-летию со дня рожд. акад. Н.В. Смольского. 7-9 окт. 2015г. Минск, Беларусь. Часть 2. «Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов». С. 168-171.
3. Kulikova L. Diversitatea acarienilor (*Arachnida: Acariformes et Parasitiformes*) de pe frunzele arborilor și arbuștilor din pădurile din Republicii Moldova // Proc. of the 22 nd Int. Conf. of the Oltenia Muzeum. Studii și comunicări șt. naturii. Vol. XXXI/2. Craiova. 2015. P. 75-82.
4. Kulikova L. Mites (*Parasitiformes and Acariformes*) of trees from landscape reserves of the Republic of Moldova // J. of Wetlands Biodiversity. Volume 6. 2016. Published by Museum of Braila „Carol I”. Dept. of Natural Sciences. p. 167-173.

## FISH PASSES - THE BULGARIAN TRADITION

**Dimiter Koumanov**

*Balkanka Association Sofia*

*b.8, en.D, Petko Tododrov Str., Sofia 1408 Bulgaria*

*Tel. (+359) 887 931 241; e-mail: dkoumanov@abv.bg*

### Introduction

As a nongovernmental organization watching closely the hydropower development and practice in Bulgaria in the last 15 years, we, the members of Balkanka Association Sofia, have vast and negative experience concerning the devastating impact caused to the river ecosystems in our country. Here are some of the major reasons to explain the damage:

- The reduced /or absent/ river flow and the water quality degradation
- The blocked sediment downriver transportation
- The river fragmentation disrupting bio corridors for fish and other aquatic species migration.

Most of these things happened to the Danube River many years ago, when the Iron Gates HP Unit was built. Before that the River was so rich of life that sometimes professional fishermen had troubles taking out the heavy nets full of fish while the author was watching them as a child. Many of the River species are threatened in the Bulgarian section of the River nowadays.

The following article is focused mainly on the fish migration problems in Bulgaria and on the unsuccessful attempts to solve these problems. The so called «E-flow» /it should be called Residual, not Ecological acc. to many

modern authors/ will not be discussed in detail, but will be mentioned briefly only in the light of the fish passes functionality, just because some part of the flow or all of it, is supposed to run through the fish pass by definition.

The goal here is not to produce another guide, or manual on fish passes design, maintenance and monitoring - too many of these are available today. The purpose is to show what's happening in Bulgaria, then to try and find an explanation and to point out some possible ideas for improvement in the future. However, it is possible that most of the problems are the same all around Europe, therefore some explanations are expected to be uniform.

Anyone who reads this document, please be prepared to meet some of the most stupid fish passes on planet Earth - it is the Bulgarian hydro technicians' contribution to the art of the migration of aquatic species science.

#### Note

In the last three years Balkanka Association has set up /with the substantial help of *WWF-Bulgaria*/ an internet HPP monitoring platform <http://dams.reki.bg/> - where we upload and expose all information that refers to commissioning, design, construction and operation practice of HPP we manage to collect, including pictures and video clips..

**At least 80% of the water catchments we have visited and checked in BG are located within the boundaries of Natura 2000 Habitats and/or Birds directive sites.**

If anyone would follow the above link, the HPP monitoring platform will display the full beauty of hydropower in Bulgaria. However, since the platform is still only in Bulgarian /sorry for that/, it will be much easier to watch the following videos, showing some Bulgarian operational HPP water catchments in dry months. Watching those dry rivers would make it possible for everyone to understand - why are we fighting the damn things and why won't we ever give up. There are hundreds of videos and pictures like these uploaded on the platform.

<https://www.youtube.com/watch?v=0mz1nGqJ4cw>

<https://www.youtube.com/watch?v=Fq4ZVHpjfyA>

<https://www.youtube.com/watch?v=7nlQp272qNs>

[https://www.youtube.com/watch?v=OJxOwJP\\_w50](https://www.youtube.com/watch?v=OJxOwJP_w50)

<https://www.youtube.com/watch?v=yPAskCMI8KI>

<https://www.youtube.com/watch?v=4ToGKuEINKY>

[https://www.youtube.com/watch?v=bXtPIM\\_9n\\_k](https://www.youtube.com/watch?v=bXtPIM_9n_k)

[https://www.youtube.com/watch?v=4ZcSDw\\_5cYY](https://www.youtube.com/watch?v=4ZcSDw_5cYY)

<https://www.youtube.com/watch?v=3UJOIONNOPY>

<https://www.youtube.com/watch?v=7ea2k7OrZJU>

[https://www.youtube.com/watch?v=zk8hcF\\_QiE0](https://www.youtube.com/watch?v=zk8hcF_QiE0)

### I. What is a Fish pass supposed to be?

Here is a possible good definition:

*Fish passes are manmade bioengineering structures integrated in or built around migration river barriers, for which it's proven by an independent monitoring<sup>1</sup>, that all<sup>2</sup> migrating<sup>3</sup> aquatic species /reported in the past and present nowadays/ can easily and quickly<sup>4</sup> find the entrance and get in, and at least 80%<sup>4</sup> of them can reach the exit as fast as possible<sup>6</sup> and move ahead, both up and downstream the river, all<sup>2</sup> the time throughout the year.*

Please note the words marked with superscript numbering, because too many sources, published by different authors, point out different priorities or give different excuses for not achieving some of the objectives laid down in the above definition. Due to the limited space, only the No 1 will be discussed here:

1. Should it be proven by an independent monitoring that fish are passing through or not? Now this is a crucial issue - some authors say that fish may not be motivated at the time of the monitoring (Ovidio et al. 2007), but that can be only due to a wrong time judgment of the experts, other say that the river may not host any fish at all for various reasons - poaching, pollution etc. (Uzunova 2017)

Now here we have to get back to those videos at the beginning, because the absence of any fish gives every hydropower operator such a good excuse for his fish pass to fail the monitoring and at the same time the absence of fish can be achieved so easily. Just extract all the water from the river to kill the fish like in the videos above, or kill it any other way, and the deal is done - your fish pass cannot be assessed as being ineffective, for the reason that there is no fish in the river.

The other numbers in the above definition point out too many different opinions - some authors propose priority to be given to the protected or priority fish species (Uzunova 2017) and to the conservation status (Prato et al. (2011); to the mature for reproduction, rather than to the juvenile fish; most discuss only the fish and say nothing about the other aquatic species; percentage of success is really a matter of discussion; only during the spawning migration period or most of the time, at least 300 days per year or less, except for low water periods; priority given only to the pronounced migrants; etc. etc.

So it turns out that the above definition really presents an ideal case, which is very hard to be achieved. However, the No1 point must not be a matter of discussion - a fish pass is something where fish a. o. species are actually passing through. If there isn't any fish that passes through, the thing is anything, but a fish pass - it is as simple as that.

## II. Fish passes in BG - a mitigation measure for the upstream migration or not?

It is a well known fact that fish passes are not a panacea, even the best amongst them are not. They really provide only for the upstream migration of the fish to some extent, sometimes for the migration of other aquatic species as well. If they are properly designed and built that is. The water catchments in Bulgaria however, are usually equipped with strange looking structures that are proudly called «fish pass» by the designers and the HPP operators, but they can fool no one, including the aquatic species and the fish. Here are just a few examples:



1 - Martinovska river



2 - Davidkovska River



3 - Davidkovska River



4 - Davidkovska River

We will discuss only the No3 and No4 here, because for No1 and No2 the problems are quite obvious.

**The No3** fish pass at the Hladilnika HPP is the Most Stupid Fish Pass on planet Earth. Should any river fish manage to pass through upstream - it will immediately be killed by the abrupt change of about 10 meter difference in the water pressure at the entry through the barrage /actually no fish can overcome the pressure to get into the lake/. The same will happen if the fish migrates downstream.

However, **the No4** fish pass at the Slivka HPP is much more symptomatic. It costs some **100 000€** at the very least and is called a «mitigation measure» in the AA for the HPP project's implications on Natura 2000 Habitats directive site conservation objectives. The fish pass follows strictly the East Aegean RBMP 2010-2015 regulations, which are based upon the famous «*Fish passes design dimensions and monitoring*» - FAO ISBN 92-5-104894-0

Only one small detail though - it's written in section 5.6.1 *Principles* of the FAO document that the conventional «close to nature» and «technical» type fish passes provide for the migration of the fish, when the difference between the water levels is within the limits of no more than 6-10 meters /not mentioning the type of river and the type of fish/, otherwise fish lifts are to be used. Many other modern fish passes Guides say not a word about this issue and such limits for the total height are not even specified.

Now, the **No4** fish pass is obviously anything, but a mitigation measure. It actually is a trap. In case a fish is attracted to the entrance, it will never reach the exit - it will fall down on the ground no more than halfway the entire distance to the top, depending on the water speed and to the turbulence. **Then why were all those money spent** - as an excuse to brush and shine somebody's consciousness remains - of the state authorities, of the designer, of the operator, or of all of them together? And more importantly - why weren't the money spent for any other, much more sensible purpose, like river restoration for example?

### III. What is the possible explanation?

To find an answer we have to study the so called "*Hydropower and Natura 2000 Good Practice Guide*" released for public consultation by the DG Environment of the European Commission.

Even in that document there are no common European rules for Fish passes design, maintenance and monitoring specified for the different types of rivers and their habitants. In Europe we have many different documents, guides etc., yet none of them is good enough to be accepted in the EU as a mandatory document for all the member states. This is applicable even to the ICPDR guide on fish passes, which is mentioned in the Good Practice Guide.

In Bulgaria we have thousands of river barriers. Hundreds of them have something like a fish pass - at least that's what they are called. Yet no more than 10/ten/ of them are fit for the purpose to some small extent. Ten pieces that is, not 10%!

**As for the downstream migration** - the EU Guide again says a few words about the possible solutions:

**Fish friendly turbines** - the scientific data on the matter by far is not sufficient at the moment. Several existing studies display experiments, when the fish /dead or living/ is forced into such turbines /Archimedes screw - single or double/ and afterwards the death rate or the injuries are studied, but that is not the point. The point is - will a wild fish ever enter such a turbine? For the trout we know the answer - not a single wild trout will ever enter a rotating turbine, if it is not artificially forced into the blades. We have watched them blocked downstream in artificial ponds so many times, never reaching the catchment grates - when they get near the grate and feel the flow they always run away. Which raises another question we have read nothing in any modern fish pass guide about - should the water speed at the catchment grates or at the turbines be limited or not? Of course it should be limited, depending on the fish and their ability to swim and to escape.

**Fish screens** are a measure alright, but they don't provide for the downstream migration, they prevent the fish from entering the turbines - depending on the water speed again, because when it is too high - then the fish can't get away and the screen turns into a trap.

**Trap, transport & release** - it is worth the efforts only if the fish migrates only once in a lifecycle. In the inland rivers of Bulgaria such kind of fish /eel/ is very rare - only in one or two rivers to our knowledge.

**By-pass channel** - it is really the best solution, if there is room enough in the vicinity, and if some special measures to attract the fish are undertaken, which is not so easy.

There is however a statement at the bottom line of page 40 of the above Guide, concerning the facilities that produce downstream repulsive or attractive stimulus for fish, we totally agree with:

***However, in Europe majority of these technologies has not proven efficient yet.***

### IV. Fish passes or «the polluter must pay»?

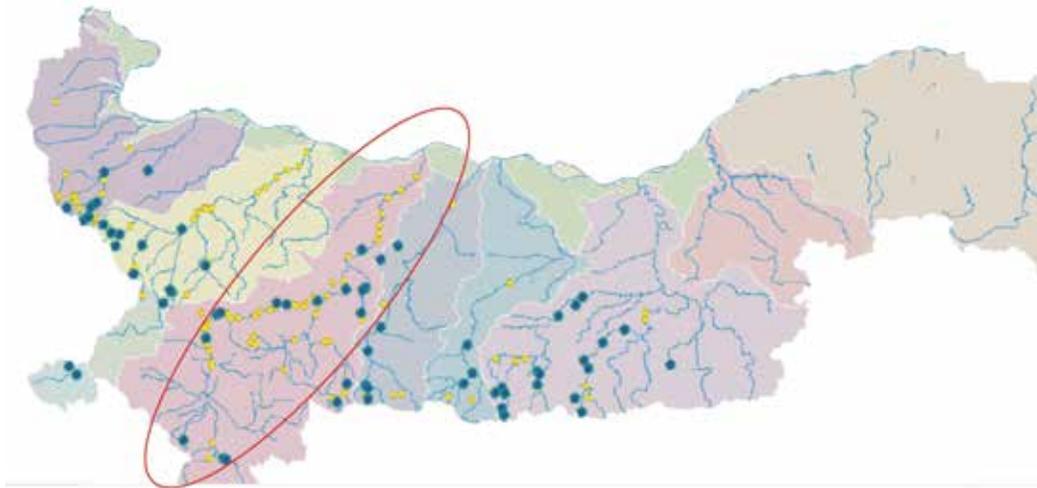
There is not a single fish pass guide that gives an answer to this question. Actually the question is not even asked. Yet there are many cases in which a fish pass is useless, for example at the big dams. There is no sense in spending money for a fish pass, to let the fish climb from a running river into a big dam, because it hardly will survive there in the warmer steady water and it will not be able to find and reach the upstream section of the river at the upper end of the big dam at all.

That is why Fish lifts are applicable if the lake is very short, otherwise the fish may lose too much time to find the upper section of the river and time is crucial for the spawning spots to be discovered. If there is a natural migration barrier near a future artificial one, there is no sense to build a fish pass at the new barrage again.

Those three HPP barrages at the Davidkovska River shown on the pictures above, display another case in which there is no sense at all. They are in a cascade connection with another HPP lake and the fish is expected to migrate four times passing over barriers at least 30 meters high, even if the barriers were passable? But this is nothing - here is what may to happen to the Iskar River in the Danube region very soon:

To be enlarged and studied in detail, the map can be downloaded from the following link, which is essential to be followed and enlarged, for anyone to get the point:

## HPP at the Iskar river



[http://dams.reki.bg/uploads/Docs/Files/HPP\\_at\\_the\\_Iskar\\_River.jpg](http://dams.reki.bg/uploads/Docs/Files/HPP_at_the_Iskar_River.jpg)

The map is extracted from the BG Danube River Basin Management Plan. In the ellipse it shows the beauty of the future river status with **35 /thirty five/** HPP, for about 120 kilometers from the Iskar Gorge in the Balkan to the Danube to be built. It should be taken into consideration, that each of the HPP lakes will be about 3 - 4 kilometers long at the average...

The big blue dots are the operational HPP and the small yellow dots are the future ones. It is obvious that the river will simply cease to exist, while the greatest part of it is located in several Natura 2000 Habitats directive sites, designated for the protection of priority river habitats and species. The state officials who have issued those permits - they obviously have no hearts, let alone the infringements of the law and the EU Directives committed.

Anyway, here is another case in which fish passes are absolutely useless. There is no sense in moving river fish from one lake to another in the warm and steady water with less oxygen if any - thirty five times, one after the other.

Then, following the basic principles of the EU - **the polluter/operator/ must pay**, and the money must be spent for other river restoration measures! Moreover - following the precautionary principle of the EU WFD - if there is no chance for the fish migration to be guaranteed, such projects must not be allowed at all, unless there is a derogation under article 4.7 of the EU WFD as well as under article 6 of the Habitats Directive, concerning the protected areas.

And not a single official document or guide on fish passes says anything about the cases when the fish passes are useless? One major reason for that - all those documents deal only with how to design a fish pass. They don't deal with the cases, in which a fish pass is useless and what do we have to do in these cases, because it is a very good excuse to build as many HPP as possible. But the cumulative effects must be studied and be properly assessed and dealt with? Until the future operators keep paying for the assessments, the "experts" will always prove on paper that everything will be OK, otherwise they won't get paid and those 35 pieces above would not have been allowed at all. There are 16 of them operational already and all 16 of them are equipped with fish passes waiting for the migratory Danube fish to come along. This is another reason for the decrease in Danube fish populations - the fully blocked migration to the tributaries.

Needless to say that there are unsolvable problems expected, concerning the sediment downriver transportation for the Iskar River already. And how about the flood risk - what will happen if a high wave comes along, after a heavy rainfall in the catchment area of the longest river basin in Bulgaria?

And how about the effects on global warming - does anyone really believe that hydropower in this case will be of any help? With an average installed capacity of 1.5 MW - the overall power of those HPP will be no more than only 50MW. And some 120km of a running river will be turned into large lakes with higher temperature of steady water, combined with eutrophication processes and the consequent methane release. Methane is some 25 /twenty five/ times more harmful than carbon dioxide, as far as global warming is concerned - did you know that? And the self cleaning ability of the river loaded with pollution and contaminants is absolutely compromised, and so on and so on...

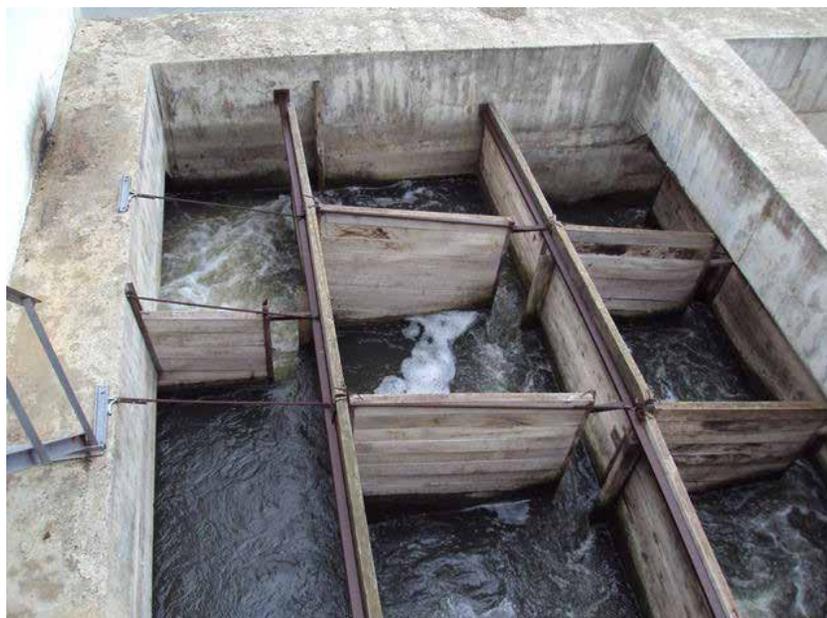
Will all this adversely impact fish survival and migration, or should we focus only on the construction of the fish passes? Obviously we should not - in order to survive and swim, the river fish needs oxygen, you know!

## V. The good, the bad and the evil.

Some fish passes are much more effective than other. It's always best to use the «close to nature» types of course, but in Bulgaria we do not have a single one of these. 99% of the fish passes here are the «Pool» type technical fish passes, which have proven to be absolutely inappropriate for the purpose. We also have only one «Denyl» type fish pass which is also inappropriate and only one «Vertical slot» type of a fish pass. Some «Pool» type passes will be shown in the next section and few of their drawbacks will be pointed out. Here is a video of many fish passing through the only «Vertical slot» type fish pass in Bulgaria on the Tunja River, displaying up-stream migrating fish:

<https://www.youtube.com/watch?v=upvrGsQ3neI>

And here is a partial photo of the fish pass: At a conference held in Sofia in 2016, *prof. Stefan Schmutz* declared



that, after a thorough research in Austria, the only technical type of fish pass allowed there is the «Vertical slot» type and obviously there are many reasons for that - there is no room here for these reasons to be explained. But the «Vertical slot» type is good. As for the evil ones - they are designed to kill the fish - we have shown some of them above and some are coming in the next section.

**It should also be pointed out here that the fish pass is not the only important thing that matters for migration.** It is also very important how the whole water catchment facility is organized to facilitate migration under different river flow conditions and for different species. We have here in BG three good examples - only three, but really good indeed. Here they are:

*Design, video and photo credit - Mladen Angelov*

### 1. Mikrevo HPP:



Now this one is very old, but the idea is nearly perfect - with the only shortcoming that it works only for the fish, while the other aquatic species are still blocked. It needs only two small ramps near the river banks to enable the other species to migrate and the bars of the grates need to be closer to one another. But during low water it cannot take any water by definition, and during high water it takes the excess of water, reducing the wild river flow and improving the options for migration again. There is no problem for the downstream migration too. It also presents a perfect solution for the residual flow discharge we will discuss in the next section. It is

applicable for very wide rivers too, only then the number of the water channels must be bigger and the channels should be wider. This barrage is about **0.9m** high in the trout zone and the next video of another barrage shows what the small trout is capable of jumping over - except for the very small ones, the medium fish /25-30cm/ are reaching about **1.6m**, when the weir below is deep enough: <https://www.youtube.com/watch?v=nOfPenDDHPI>

## 2. Lenishta HPP:



At this barrage there are three spots where the fish can migrate upstream and two spots appropriate for the downstream migration. No water is taken at the moment and the river is running free through the floodgate - the fish a. o. species can migrate in both directions. When the floodgate is closed - next to it is the Pool type fish pass, allowing upstream migration for the fish. During high water, the trout can also jump over the barrage in both directions with no problem at all. Now this one would have been really good, if only the fish pass was a Vertical slot type.

## 3. Preboinitza River:



This one is really old and nearly broken, but it has two entries - one for the jumping fish and a ramp on the right hand side with an easy slope for the small fish and the other aquatic species. Is it really still working? We have no thorough observations, but there is a lot of trout /*Salmo trutta*/ and stone crayfish /*Austropotamobius torrentium*/ both bellow and over the barrage. Judging from the No1 and No3 examples, maybe the hydro technicians in the past knew better how to build such obstacles to migration.

### VI. Unsolved migration problems.

Besides the downstream migration, there are many other issues that are not properly discussed in the official guides.

One of these is the residual flow discharge and measurement. The question is - should all of it run through the fish pass? In Bulgaria it is a common case wild water running through the fish pass during high water periods - in the spring for instance, when most of the fish in BG rivers are trying to migrate upstream, except for the trout. The water speed and the turbulence exceed by far the limitations and often disoriented fish jumps out of the fish pass on the ground. At the same time there are many cases in which no water is running through the fish pass during low water periods at all. This is particularly specific for the Pool passes in Bulgaria. Here are two sample videos of one and the same Pool pass at Blagoevgradska Bistrica River:

[https://www.youtube.com/edit?o=U&video\\_id=PLV8\\_DUifWo](https://www.youtube.com/edit?o=U&video_id=PLV8_DUifWo)

<https://www.youtube.com/watch?v=GXdT6PtSM8>

And here is a video of a Pool fish pass the fish is often jumping out of:

<https://www.youtube.com/watch?v=rF1mNMazfTc>

The barrage here is old, but the fish pass is brand new. We heard about it from the locals, who claimed that many fish are jumping out on the concrete. Three days later we managed to shoot only one, because the birds have taken the other away. The explanation for the mishap is hidden in the water speed and in the turbulence, which are too high, thus misleading the fish to jump into the wrong direction.

Then it's obvious that the Residual flow management is crucial for the fish passes to be effective. Some

sources recommend part of the flow to be discharged right in front of the fish pass entry to attract the fish upstream, while a relatively constant water flow is running through, with the necessary speed and turbulence within the limits. We have such a Pool fish pass in BG, which an underwater camera still has not proven yet to be effective: <https://www.youtube.com/watch?v=BK0F0n62LII>

When the river is big, big has to be the residual flow and what part of it should run through the fish pass and what part should be discharged from somewhere else in a way not to distract the fish from the fish pass - no official document has given us an answer yet for the diversion type HPPs. And we are not talking about articles by different authors here, we are talking about official mandatory documents that should be followed, published by the state or by the European Commission. The same goes for the run-off-river HPPs concerning the percentage of the flow that passes through the fish pass. For obvious reasons the fish pass must be situated near the discharged water from the turbines of the run-off-river HPPs, but in Bulgaria they are always at the opposite river bank...

And yet another problem - the Residual flow is crucial for the survival of the river ecosystems. It is the most important requirement set in each Water permit for water abstraction. Then it has to be measured by the operator to follow the restrictions and has to be checked by the controlling authority officers. Therefore special flow measuring equipment has to be installed at the barrage. There is a wide variety of techniques for measurement and some of them can be integrated in the fish pass. The important issue is that the measuring equipment should not chase away the fish or prevent it in any other way from reaching or passing through the fish pass. The task is much more complex when the residual flow is discharged not only through the fish pass. Some barrages in Bulgaria are equipped with measuring rods at the exit of the fish pass or in one of the pools, but these can be manipulated easily by the dishonest HPP operators and they always are. As for the Residual flow itself - there are no common EU regulations again.

## VI. Conclusion

A few of the problems for the river species' migration are discussed here. The main goal was to show what works in Bulgaria, as well as to give an explanation why the vast majority does not. Quite a few questions were also asked and quite a few answers, if any, were given, due to the lack of space. There is one thing for sure though - if we get back to the reasons for the huge Danube River biodiversity loss - a single big river barrier, combined with the increased pollution, with the reduction of the River self cleaning ability and with the fully blocked migration to the tributaries, and here is the result today. And so many people once made their living by professional fishing alongside the River... Then was it worth and shall we keep repeating on and on the same mistake?

In the end we have to get back to the *Hydropower and Natura 2000 Good Practice Guide* of the EU, which states:

*However, in Europe majority of these technologies has not proven efficient yet.*

**Then it's obvious that the most significant recommendation in any kind of Guide must be - there is a binding need for further exploration on the fish migration problems and solutions, before we keep increasing river fragmentation by building new migration barriers of any kind. Until then, and if we ever get the right answers, river restoration must be the main objective that has to go ahead instead.**

## ПРОЕКТ ГЭФ «РАЗВИТИЕ ТРАНСГРАНИЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ БАСЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР»

Тамара Кутонова, Анна Плотникова, Бу Либерт

Осенью 2017г. стартует проект Глобального экологического фонда (ГЭФ) ООН «Развитие трансграничного сотрудничества и комплексного управления водными ресурсами бассейна реки Днестр». Проект будет длиться 3 года. Он будет работать в тесном взаимодействии с центральной и местными администрациями, частным сектором, НПО в бассейне реки Днестр - над совершенствованием общего управления водными ресурсами бассейна и их рационального использования в соответствии с соглашениями об ассоциации с ЕС.

Проект состоит из трех взаимосвязанных компонентов.

**Компонент 1. Детальный анализ водных ресурсов, связанных с ними экосистем и их использования**, в который войдут работы, перечисленные ниже.

1. Разработка трансграничного диагностического анализа (ТДА) бассейна реки Днестр

В 2005 году в рамках проекта ОБСЕ/ЕЭК ООН «Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление рекой Днестр» проводилось *трансграничное диагностическое исследование бассейна реки Днестр*<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> [http://dniester-basin.org/wp-content/uploads/2009/06/17final\\_report\\_eng.pdf](http://dniester-basin.org/wp-content/uploads/2009/06/17final_report_eng.pdf)

в котором анализировались основные виды воздействия, оказываемого на экосистемы этого бассейна. Это исследование будет использовано в подготовке ТДА в соответствии с требованиями ГЭФ и ВРД. Основными этапами подготовки этого результата являются сбор и составление информации о бассейне (на основе указаний ТДА/статьи 5 ВРД ЕС), определение приоритетов, анализ заинтересованных сторон и управления, характеристика бассейна, в том числе социально-экономическая (промышленность, сельское хозяйство, здоровье и образование и т.д.), гидрологическая характеристика, характеристика качества воды, биоразнообразия и т.д. В рамках этого компонента также будут рассмотрены взаимосвязи между Днестром и Черным морем (в частности, Рамочная директива ЕС по морской стратегии и Конвенция о защите Черного моря от загрязнения), загрязнение нитратами (Директива ЕС по нитратам в контексте соглашений об ассоциации ЕС с обоими прибрежными государствами) и соответствующие требования в отношении водных ресурсов, установленные Директивой ЕС по отходам горнодобывающей промышленности. Одна из главных задач ТДА состоит в том, чтобы понять и учесть вопросы, связанные с производством эксплуатации Днестровского гидроузла.

Проект также внесет вклад в развитие сети диагностического мониторинга нитратного загрязнения, основываясь на выявлении зон, уязвимых к загрязнению нитратами. Проект будет способствовать общему подходу к методам отбора и анализа проб, а также обмену данными мониторинга между двумя государствами. Представители проекта будут принимать участие в работе межведомственной группы экспертов, которая работает при министерствах экологии - для представления и обсуждения его результатов.

2. Сценарии «Будущее водных ресурсов», сосредоточенные на изменчивости климата и трансграничных вопросах

Бассейн Днестра является одним из немногих трансграничных бассейнов мира, в отношении которого уже разработан сценарий изменения климата (сценарий МГЭИК – СДСВ от среднего до высокого уровня А1В): проведены исследования уязвимости, подготовлена совместная стратегическая основа плана адаптации и осуществления и т.д. Эти сценарии будут использованы для составления современных будущих водных балансов, которые будут служить ориентиром и источником информации для главных лиц, занимающихся разработкой и проведением политики.

3. Разработка местной стратегии и плана адаптации к изменению климата

Сценарии изменения климата в бассейне Днестра указывают на сильную уязвимость низовья Днестра к изменению климата, в частности, к засухам. На основе одобренной на двусторонней основе «Стратегических направлений адаптации к изменению климата в бассейне Днестра» (2015 года) и Плана ее осуществления будет разработана и принята местная стратегия адаптации и план по адаптации к изменению климата. Деятельность будет сосредоточена на сельском хозяйстве и водоснабжении и экосистемах, и предполагает тесное сотрудничество с местными властями, бизнесом, фермерами, гидроэнергетикой и преследует цель применять партнерство государственного и частного секторов и прочие новаторские методы сотрудничества по этому вопросу.

**Компонент 2: Разработка политики, правовой и институциональной структуры, мандата и полномочий Комиссии по речному бассейну для развития сотрудничества на уровне бассейна**

Результаты реализации этого компонента перечислены ниже.

1. Стратегическая программа действий по бассейну, утвержденная на наиболее возможном уровне (например, министров). СПД будет включать:

- цели в отношении экосистем бассейна;
- действия (меры) по управлению для достижения этих целей;
- анализ затрат/выгод, связанных с различными мерами;
- дальнейшее управление трансграничной рекой и ее рациональное использование;
- критерии мониторинга и оценки (показатели, целевые показатели, временные рамки и т.д.) осуществления СПД/ПУРБ.

2. Проект устава Комиссии / совместного органа управления, в т. ч. вспомогательных совместных экспертных органов.

3. Действующие межведомственные группы в каждой стране бассейна, которые будут поддерживать работу Днестровской комиссии / совместного управляющего органа.

4. Разработка и уточнение проектов национальных и трансграничных планов управления, начало внедрения элементов планов.

5. Работающие экспертные группы при Днестровской Комиссии/совместном органе управления с четким мандатом и планом работы (предусматривается создание четырех или более групп экспертов, ориентировочно, по вопросам качества воды и питьевой воды, управления информацией, осуществления Рамочной директивы по воде и биоразнообразия).

6. Учреждение механизма проведения консультаций с заинтересованными сторонами согласно Днестровскому Договору (2012).

7. Партнерство и обмен опытом (твиннинг) с другим трансграничным бассейном и тиражирование этого опыта в бассейне Днестра.

8. Стратегия участия общественности, информационной коммуникации, просвещения, гендерного равенства и частичная ее реализация. Будет поддержана организация молодежной летней школы на Днестре, экспедиции по Днестру, бассейновый конкурс творчества «Акварели Днестра», День Днестра, конкурс стартапов (малые бизнес проекты) «Стартап Эко-Днестр», работа с СМИ.

### **Компонент 3: Усиление мониторинга и охраны водных ресурсов и биоразнообразия и обмен информацией в бассейне реки Днестр**

Компонент 3 имеет своей целью решение вопросов противопаводковой защиты, управления информационными потоками и осуществление нескольких демонстрационных проектов, которые возможно масштабировать в бассейне и самих прибрежных странах. Ресурсами проекта будет поддерживаться моделирование наводнений и прогнозирование ливневых паводков и притока воды в Днестровское водохранилище, сотрудничество с гидроэнергетикой, укрепление потенциала организаций, осуществляющих мониторинг.

В подготовительной фазе данного проекта были определены потенциальные демонстрационные проекты, в частности, по восстановлению экосистем, повышению качества противопаводковой защиты путем управления информацией и рыбоохранной деятельности. Проработан предварительный перечень демонстрационных проектов в виде предварительного описания проектов, которое будет дополнительно рассмотрено и проработано в начальной фазе проекта. Демонстрационные проекты призваны служить источником информации для ГДА/СПД путем устранения пробелов в информации и быть практической демонстрацией в целях дальнейшего масштабирования / тиражирования посредством осуществления СПД/ПУРБ и т.д.

Детальная информация о проекте находится на <https://www.thegef.org/project/enabling-transboundary-cooperation-and-integrated-water-resources-management-dniester-river> и <http://dniester-basin.org>.

## **ЭРОЗИЯ ПОЧВ В БАСЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР**

**Кухарук Е.С<sup>1</sup>, Бецу М.И.<sup>1</sup>, Корман Ю.Х<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Николае Димо*

*ул. Яловенская 100, Кишинев 2070, Молдова*

*Тел. (+373 22) 28 48 44; e-мэйл: ecostrategii@yahoo.com*

*<sup>2</sup>Государственный аграрный университет Молдовы*

*ул. Мирчешть 54, Кишинев 2049, Молдова*

*Тел. (+373 22) 432 807; e-мэйл: iu.corman@uasm.md*

**Резюме:** В статье рассматриваются эрозионные процессы почвенного покрова бассейна реки Днестр для его оценки и состояния водных ресурсов.

**Summary:** the article reviews the erosional processes of Dniester River's basin and estimates the state of water resources.

### **Введение**

Состояние водных ресурсов реки Днестр во многом зависит от почвенного покрова: эрозионные процессы почв склонов бассейна, вынос химических веществ, используемых на прилегающих полях – это приводит к изменению качества воды. Установлено нашими наблюдениями, что река Днестр во многих населенных пунктах заилена, загрязнена и продолжается трансформация почвенного покрова склоновых земель, так как не соблюдаются противоэрозионные мероприятия. Почвенный покров бассейна, составляет 700 км, а вода Днестра используется населением для орошения и промышленного водоснабжения.

### **Материалы и методы**

Сравнительно-аналитический метод эрозионных исследований[1] - один из основных методов, который используется в эрозиоведении. Материалом служат исследования проекта [3], которые основываются на фактических материалах Земельного Кадастра Республики Молдова[2], исследование было разработано в рамках Программы, финансируемой ЕС «Поддержка мер по укреплению доверия», внедряемой ПРООН и UNDP-Moldova[3].

## Обсуждение результатов

Бассейн Днестра охватывает 56% территории Молдовы (19 районов правого и левого берегов), с населением около 3 миллионов [4].

Для экологического состояния бассейна Днестра необходимо понимать значение процессов трансформации почвенного покрова, которые негативно влияют на качество водных ресурсов, а это может повлечь за собой последствия здоровья населения.

Эрозия почв наносит большой урон экономике республики и, в первую очередь, земельным ресурсам: снижается плодородие почв и сокращаются площади обрабатываемых земель. Для нормального существования одного жителя необходима территория в 1 га для обеспечения продовольствием. В Молдове на одного жителя приходится около 0,44га. Экологическая ситуация почвенного покрова ухудшается за счет эродированных (смытых) почв, засоленных и т.д.

Подсчитан ущерб национальной экономике от различных типов и форм деградации почв: плоскостная эрозия почв наносит ежегодно самый большой ущерб - 2 миллиарда 63 млн. леев; физическая деградация проявляется на все сельскохозяйственные угодья – 385 млн. леев; общий ущерб от всех типов и форм деградации почв составляет - 3 млрд. 66 млн. леев [5].

Приведенные экономические и экологические цифры ущерба от эрозии почв не учитывают материальные и моральные затраты землевладельцев. «Почва – человек – сельскохозяйственная продукция» - это сейчас самый важный критерий существования населения нашей республики. От последнего звена - «сельскохозяйственная продукция» - зависит благосостояние жителей, а это означает, что главную роль для нормального существования человека играет почва, как средство сельскохозяйственного производства. Чем плодороднее почва, тем выше урожай, а это – достаток сельскохозяйственного производителя и сокращение бедности.

Последствия эрозии почв, наблюдаемые в настоящем и ожидаемые в недалеком будущем, если не будут приняты решительные меры, представляют собой реальную угрозу всей Молдове.

Такие характеристики, как «опасное» развитие эрозии почв, драматическое состояние почвенного покрова, которые используют почвоведы [6] в качестве аргументов для принятия мер по уменьшению процессов эрозии мало кто понимает и ещё меньше чётко осознает.

В 2016 году эрозии почв подвергнуто 37,5% площади всех земель сельскохозяйственного назначения (таблица 1) [2].

**Таблица 1. Состояние эродированных сельскохозяйственных земель левого и правого берегов Днестра (по состоянию 01.01.2016 г.)**

Территория	Всего сельскохозяйственных земель, га	На которых проводились почвенные исследования	Бонитет (баллы)	Эродированные почвы, га / %			
				Всего	Слабо-	Средне-	Сильно-
Правый берег	2.235.594,8	2.100.710 93,9%	64	824.335 39,2%	466.842 22,2%	246.893 11,8%	110.600 5,3%
Левый берег	264.231,8	238.666 90,3%	68	54.140 22,7%	37.935 15,9%	12.639 5,3%	3.565 1,5%
Всего	2.499.826,7	2.339.376	66	878.475 <b>37,5%</b>	504.778 21,6%	259.532 11,1%	114.165 4,9%

Настораживает тот факт, что слабоэродированные почвы в настоящее время, составляют более 21,6% от площади всех сельскохозяйственных земель. Со временем слабоэродированные почвы переходят в разряд средне- и сильноэродированные, при несоблюдении противоэрозионных мероприятий, т.е. в ближайшее десятилетие еще 21,6% слабоэродированных почв увеличат число среднеэродированных почв, а значит потеря сельскохозяйственной продукции нашим жителям обеспечивает путь к бедности, а почвенный покров деградирует в бесплодные почвы. Поэтому проще остановить эрозию на ранней стадии, чем восстанавливать сильноэродированные земли.

На процессы эрозии влияют очень многие факторы: климатические (режим атмосферных осадков, температура, циркуляция атмосферы); топографические (рельеф, гидрографическая сеть, коэффициент расчлененности территории и т. д.); почвенные и литологические условия (агрегатный, гранулометри-

ческий и химический состав, содержание органического вещества и воды в почве, противоэрозионная стойкость почв); растительный покров, хозяйственная деятельность человека.

Распространенная поверхностная эрозия в бассейне реки Днестр не столь заметна, как овражная, но очень опасная. Под её действием снижается не только плодородие почвы, повреждаются растения, а это приводит ещё к потере урожая на 40-90%, а смываемая почва со склонов, попадает в водосбросные каналы и реку Днестр. Заиливание реки и увеличение 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 достичь большой величины, а расчистка каналов и рек требует больших капитальных вложений.

Необходимо отметить, что при стоке воды и смыве почвы с сельскохозяйственных угодий на склонах, отчуждается от 10 до 30% вносимых удобрений и ядохимикатов. Они не только безвозмездно теряются, но и оказывают негативное влияние на качество воды в реке Днестр.

#### **Выводы**

1. Необходима разработка и реализация оперативных и долгосрочных мер по стабилизации, предупреждению и уменьшению последствий эрозий почв (на левом и правом берегах Днестра) на государственном уровне.

2. Существует юридический пробел в области сохранения почв: отсутствие ответственности за увеличение эродированности и за порчу почвенного покрова землепользователей; аренда земельных участков сосредоточена на первичном рынке, на котором основным собственником выступают органы местного публичного управления.

3. Недостаточное образование в области охраны почвенных ресурсов, отсутствие подготовки в ВУЗах специалистов почвоведов-агрохимиков и на правом и на левом берегах Днестра.

4. Необходимо непрерывное обучение для сельскохозяйственных производителей в области эффективного использования природных и земельных ресурсов.

#### **Список используемой литературы**

1. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв, Изд-во Московск. Ун-та М.: КолосС, 2004. 144 с.
2. Земельный кадастр Республики Молдова, 2016.
3. The Project UNDP-Moldova Development of data-based analytical paper "Evaluation on eroded soil's improvement in the wetland area of the Nistru river for organic farming and poverty reduction" (рук. Кухарук Е.С., 2016-2017гг.)
4. Transboundary Dniester River basin. Scheme is designed by Ilya Trombitsky, Chennadi Sirodov, Vitalie Boico. www.eco-tiras.org
5. Cerbari V. Programul Național Complex de sporire a fertilității solurilor. 2001, Chișinău.
6. Программа освоения деградированных земель и повышения плодородия почв. Часть 1. отв. ред. С.В. Андриеш. – Ch.: Pontos, 2005. –с. 51-55.

## **ЕСТЬ ЛИ ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БЫВШИХ РЕЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**В.В. Лагутов**

*НКО «Зеленый Дон»*

*Новочеркасск, Россия*

*+79185354231, zedon@novoch.ru*

#### **Обоснование задачи**

В настоящее время одной из основных причин вымирания всего живого и изменения климата считают антропогенную деятельность неразумного человека в пределах бассейнов речных экосистем. 80 лет назад основным назначением всех гидротехнических сооружений на реках была индустриализация страны СССР для разработки и производства оружия. В частности, гибель природных ресурсов речных экосистем обусловлена неразумной гидротехнической политикой по управлению водными системами, так как в приоритете была не жизнь, а смерть. Все проблемы лесов, воды, рыбы, почв, теплового загрязнения атмосферы и гидросферы, утраты биоразнообразия проистекают именно отсюда, в связи с масштабностью последствий и воздействия на все сферы деятельности человека и окружающую природу. С каждым годом становится все меньше природы и больше окружающей среды.

Достаточно упомянуть про тотальное уничтожение рыбного разнообразия и ресурсов в реках за какие-то полвека на всех реках Европы, про катастрофическую потерю плодородия почв из-за безграмотной мелиорации и освоения целинных земель, что привело к проблеме опустынивания в Европе, ликвидацию половины лесных массивов в Евразии за времена индустриализации как следствие наращивания энерге-

тической вооруженности. Вся история цивилизации проходила, главным образом, в поймах рек, и именно утрата пойменного плодородия и традиционного рационального природопользования привела к урбанизации и потере сельского образа жизни, т.е. к бедности, несправедливости и аномальному социальному расслоению. И гарантом этой напасти являются экологически невежественные правительства.

Утрата человечеством природного образа жизни в итоге привела к появлению понятия устойчивого развития в том смысле, что целью человечества является не обогащение за счет уничтожения природы, а искусство и неизбежность сосуществования со всем живым. И иной альтернативы нет – в противном случае человека как вид ждет смерть на мертвой планете с пустынями на земле и помойками в воде.

Таким образом, основной направленностью усилий должна быть разумная водохозяйственная политика, направленная на реконструкцию и реанимацию речных экосистем как главного элемента земной поверхности, разделенной на бассейны рек и морей. Для примера можно показать любую реку без плотин, та же Амазонка или Конго, где еще кишит жизнь и мертвые моря типа Аральского, до которого уже не доходят некогда великие реки Аму-Дарья и Сыр-Дарья, полностью разбираемые на орошение рукотворных пустынь. Умерли некогда богатые рыбой Азовское и Аральское моря. Между ними с разной степенью деградации находятся европейские реки, на которых десятками и сотнями стоят плотины. Именно они убили водный мир и изменили климат не только в пределах измененного течения рек на болота с малой степенью проточности, но и на окружающих территориях из-за негативных изменений в подземном гидрологическом режиме и связанных с ним жизнью наземных экосистем и видов животных и растений.

### **Постановка задачи**

Разная степень деградации речных экосистем обусловлена наличием человеческого фактора в виде его разных гидротехнических сооружений от водозаборов и сбросов, до плотин и гидроэлектростанций. Нет плотин - нет и проблем больших, но стоит появиться на основном русле реки плотине, как весь водный мир умирает. И чем больше плотин, тем скорее из памяти людей уходят такие понятия, как рыба и чистая вода.

Имеется речная экосистема, соответственно в пределах своего водосбора, зарегулированная из связанной цепи каскада водохранилищ и плотин. В реке отсутствует проходная рыба из-за разрушенных плотинами и болотами водохранилищ миграционных путей. Нет регулярных половодий, что лишило земли пойм плодородия, разнотравья, биоразнообразия водного и наземного, т.е. привело к обнищанию коренного населения, которое веками кормилось за счет ресурсов реки и поймы, трав и леса. Пошла устойчивая полоса маловодных лет и связанные с этим негативные процессы в экосистеме за счет измененного климата: опустынивание, отсутствие урожая, оскудение рыбных промыслов и т.д. В итоге погибает и река, и вся связанная с ней жизнь. Следовательно, необходимо вернуть природные условия, обеспечивающие традиционное природопользование, а именно проточность потока воды в реке и регулярность залития пойм до приемлемых значений по минимуму разрушений гидротехнических сооружений и плотин, как на основных реках, так и их притоках. Фактически необходимо восстановить проточность речной экосистемы до уровня обеспечивающей самостоятельный ход рыбы и режим заливных лугов до регулярной повторяемости половодий.

### **Основной критерий оценки состояния экосистем**

Катастрофическое состояние речных экосистем, зарегулированных плотинами, имеет одну главную гидравлическую причину всех системных болезней, а именно - утрату проточности потока, что приводит как к утрате эндемичных видов животных и растений, так и изменению гидрологии и климата. Поэтому излечение больной экосистемы возможно только в случае восстановления скоростей водного потока до каких-то приемлемых уровней. Т.е., необходимо обеспечить на всем миграционном пути проходных видов рыб приемлемые для них скорости при движении на нерест, без прерываний нулевыми скоростями в водохранилищах и запредельными на гидросооружениях. Отсюда вытекают два основных способа излечения экосистем.

Естественно, что от полного коллапса, который имеет место в настоящее время на зарегулированных реках, до освобождения русла от тромбов водохранилищ и плотин шаг небольшой и простой. Требуется ликвидация всех гидротехнических подпорных сооружений и через несколько лет самостоятельно экосистема реки восстановится сама по себе естественным образом, как и частично условия жизнеобитания растений и животных.

Другой путь исцеления реки, с постепенным регулированием условий реконструкции гидрографического режима регулярных половодий с целью восстановления естественного природопользования в поймах рек. Он основан на единственном гидравлическом критерии, обеспечивающем жизнь всей экосистеме реки, т.е. на существовании и обеспечении условий прохода осетровых по всему традиционному миграционному пути от моря до нерестилищ, которые располагаются выше плотин. Именно осетр является

уникальным биоиндикатором жизни всей экосистемы, так как является наименее пластичным и долгоживущим видом, вершиной всей жизненной цепи видов бассейна от водных до наземных животных, включая человека.

Таким образом, все качественные требования сводятся к системе условий к гидравлике миграционных путей. Миграционный тракт рыб в количественных показателях определяется величинами скоростей, которые рыба способна преодолевать на препятствиях при ходе на нерест, например, в отверстиях рыбопропускных сооружений на плотинах. А с другой стороны, нижним пределом скоростей потока на миграционных путях в водохранилищах является величина пороговой чувствительности рыб при минимальном значении скорости потока в водохранилище, которое мигрант способен чувствовать и инстинктивно выбирать направление движения на нерестилище.

Решив одновременно эти две задачи по определению скоростей потока в русле реки, водохранилище и на плотине – по всему миграционному тракту, без каких-либо исключений, мы обеспечиваем благоприятные гидравлические условия по всему миграционному тракту от устья до нерестилищ, включая каскад плотин. Имея гидравлический паспорт состояния миграционного пути каждой реки в осях скорости потока и длины, мы можем решить уже и все задачи по объему воды водохранилищах, компоновке гидроузлов и топонимике дна русла и поймы.

Восстановление проточности воды по всему речному руслу с обеспечением возврата возможности самостоятельного хода мигрантов по всему миграционному пути, а также регулярные режимы затопления, вызовет и реанимацию всей поймы реки с ее луговой и лесной растительностью, с последующим возрождением и микроклимата, который со временем вернет и благоприятные естественные условия жизни для природы и человека во всем бассейне.

#### **Техническая возможность решения задачи**

К настоящему времени появились современные технологии реконструкций миграционных путей проходных рыб в условиях зарегулированных русел, которые позволяют реализовать идею ненасильственного и самостоятельного прохода рыбы через гидроузлы без их демонтажа и ликвидации. Эти технологии позволяют в краткие сроки переоборудовать неэффективные рыбопропускные сооружения и обеспечить заданные требования речных потоков, как на плотинах, так и в самих водохранилищах.

Вся схема реконструкции экосистем упирается в технологии, способные обеспечить самостоятельный проход рыбы через плотины, если мы хотим их оставить в эксплуатации для судоходства, мелиорации или водоснабжения. К настоящему времени технологии пропуска рыбы через плотины получили новое воплощение. Рыбоходы, как их строили на заре гидротехники, давно морально и физически умерли по причине неспособности рыбы найти в них вход и выйти из них в верхний бьеф гидроузлов. Попытка силой заставить рыбу идти в рыбопропускные шлюзы и перетаскивание ее через плотину на так называемых рыбоподъемниках и шлюзах цикличного действия, длиной в полвека, обернулась тотальным уничтожением всего живого в реке. И причина заключается в неспособности обеспечить непрерывность гидравлических условий потока на всем протяжении миграционного тракта. Это все равно, что на железнодорожном пути местами нет шпал и рельс и вагоны надо перетаскивать тракторами через эти места.

Только с появлением регуляторов переменной сквозности пришла техническая возможность обеспечения ненасильственного перехода рыбы, самостоятельно через плотины, так как расход потока, идущий через них, по сравнению с 2-3% от транзитного потока в рыбоходах, уже соизмерим с потоком в реке, и нет никаких препятствий, ограничивающих или принуждающих рыбу к движению.

Принципиально иная гидротехника основана на новых изобретениях и пригодна для пропуска всего биоразнообразия рыб через плотины. Таким образом, в каскаде гидроузлов в эксплуатации останутся только низконапорные в несколько метров перепадом, удовлетворяющие системным требованиям к гидравлике миграционного пути рыб. Видоизменение водохранилищ на русловой тип обеспечит как меньшую площадь испарения, так и призму наполнения поймы во время половодий, т.е. регулярный режим затопления и повышения плодородия почв, как это и было до зарегулирования рек. Такая промежуточная схема реконструкции экосистем позволит сохранить инженерную инфраструктуру и жизнь экосистемы реки в целом, обеспечивая биоразнообразие, проточность и чистоту воды, восстановление климата и устойчивое развитие в его высшем понимании – совместное существование человека и природы. Предложенная схема реконструкции речных экосистем на основе бассейновой концепции устойчивого развития позволяет остановить негативное изменение климата, подтопление и опустынивание окружающих территорий с утратой биоразнообразия.

#### **Утраченные возможности реконструкции и спасения речных экосистем Евразии**

Надо отметить, что Европа первая, как индустриальный регион, столкнулась с необходимостью восстановления речных экосистем. В последние четверть века были восстановлены некоторые реки. Например, Франция взорвала три десятиметровых по высоте плотины на реках Рона и Луара и восстановила в

них миграционные пути осетровых в итоге целенаправленной четвертьвековой работы. Америка также начала движение к восстановлению речных экосистем. Так, за последние десятилетия на многих лососевых реках были взорваны несколько сотен плотин, и лосось вернулся в некогда убитые реки. Еще в 1980-е годы корпус американских инженеров перешел в своей деятельности к политике замены средненапорных плотин каскадом низконапорных, чтобы восстановить ход лосося. В отличие от Европы и США, где основной проходной вид - лососевые, в России рыбное разнообразие более богатое, включающее не только лососей, как сильных пловцов, но и осетровых и частиковых с более слабыми кинематическими характеристиками. И мы бы смогли решить эту более сложную гидравлическую задачу лучше, нежели наши западные коллеги. Но столкнулись поначалу с необъяснимыми препятствиями чисто невежественного происхождения.

На фоне Западного театра действий в восстановлении речных экосистем, весьма неважно выглядят министры Правительства РФ и СССР, которые не соображают, что уже не нужны каскады плотин по Волге и Дону и т.п. монстры. До которых не доходят простые вещи, что построенный монстр на равнинной реке в виде Цимлянской плотины нанес ущерб только по рыбе значительно больший, чем все доходы от всех иных видов деятельности на этом объекте. Более того, они никак не могут понять, что мизерный вклад гидроэлектростанций в энергетику уже не оправдать деятельностью оборонных химзаводов, ибо все эти заводы уже разрушены и сданы в металлолом.

Однако, объяснить антиприродную деятельность Правительства РФ только невежеством министров и их чиновников нет оснований, поскольку еще с 1970-х годов прошлого века они напрочь исключили из своей деятельности второй вариант излечения экосистем, а именно, с применением новой техники рыбопропуска. Да и ни одной плотины они не ликвидировали за их естественной нормативной смертью, как в Европе и США. А ведь срок жизни любого водохранилища регламентируется еще при проектировании, обычно исходя из продолжительности его заиливания в сорок лет. Т.е. мы уже имеем за полвека эксплуатацию Волжского и Донского каскадов плотин за гранью их собственной смерти. Естественно, что и эти речные экосистемы мертвы, как и моря, куда реки впадают. За какие-то полвека убиты Аральское, Азовское, Каспийское, Цимлянское и прочие рукотворные водохранилища победителей природы.

Для спасения речных экосистем автором разработаны новые научные направления в виде новой экологически чистой гидротехники - регуляторы переменной сквозности для защиты рыбы и концепция бассейнового устойчивого развития, которая позволяет не только привести социум в соответствие с задачами реконструкции речных экосистем, но и сохранения жизни на планете путем установления глобального равновесия и разумного управления социумом. Учитывая новые предложения и проекты реконструкции гидроузлов, Дон и Азов могли бы быть спасены еще в 1980-е годы, а для Волги зеленым сообществом была разработана реальная программа восстановления в виде Рыбного меморандума 2008 года, которая была даже поддержана обоими палатами Федерального Собрания РФ. Но все последние десятилетия, начиная с 1970-х, Правительство как СССР, так и РФ, не просто ничего не делали по спасению рек и рыбы, но и запрещали новую технику рыбопропуска и реализацию мер по спасению рек. И такая целевая установка работает полвека как минимум.

Действительно, для гарантированного уничтожения рыбных стад, которые были источником жизни миллионов людей, достаточно перекрыть их миграционные пути плотинами в нижнем течении рек Днестр, Днепр, Дон, Волга и других.

#### **Антиподы из Правительств РФ и других страшно далеки от природы**

Чего же теперь удивляться, что правительство РФ утверждает новую Речную программу с необходимостью строительства новых низконапорных плотин - Нижегородской на Волге и Багаевской на Дону, ведь любой порядочный гидротехник только удивится правящему невежеству - говорили же, что все сроки жизни каскада плотин уже прошли. Не лучше и поведение других подобных правительств, которые уже забыли, что такое рыба и которые лепят новые каскады плотин на Днестре и других реках.

Сказать, что европейские, особо восточные, страны думают о природе и реках, тоже нет оснований. Уже два десятилетия никому не нужен в Прибалтике проект спасения Чудского лососевого стада на Нарвском водохранилище. Несколько обращений к эстонской власти не получили никакого ответа.

Следовательно, вся камарилья из прошлого, из партноменклатуры КПСС не даст жизни ни природе, ни социуму. И никого не обманет отвлечение внимания людей на войны, вражду и ненависть. После векового ига надо было менять систему и кадры управления, так как они были основным препятствием, но именно эти кадры подсутились и поделали живой народ на части и стравили между собой. А экономические беды при этом только удесятились. И свидетельством этому утверждению является судьба убитой рыбы, мертвых рек и морей, которые могли бы быть восстановлены еще в прошлом веке.

То, что цели спасения рыбы, рек и народа не стояли в приоритетах у камарильи во власти, уже понятно, так как иная цель - это подготовка к тотальному геноциду уже близка: без рыбы и воды, т.е. без речных экосистем обречен любой социум этих речных бассейнов.

Никаких технических проблем восстановления речных экосистем нет уже с конца 1970-х годов. Для решения этой задачи была создана новая техника, не имеющая аналогов в мировой практике, но запрещенная для внедрения даже в качестве опытных экземпляров в конца 1970-х годов. За это время Правительством было уничтожено все рыбное население наших рек и морей. Никаких финансовых проблем также нет, поскольку новая техника на порядок дешевле и эффективней существующей по действующим СНИПам и нормам. Давно бы само население собрало требуемые суммы, нет проблем и с финансированием от фондов международного сообщества. Но все реки и вся рыба являются федеральной собственностью, как и плотины на них. Поэтому основной и единственной проблемой человечества на пути к спасению речных экосистем являются Правительства стран Евразии, большое - РФ и маленькие, которые в силу своего невежества и алчности паразитируют на природных ресурсах, включая реки.

#### Библиография

- Стенограмма парламентских слушаний комитета по экологии ГД РФ «Экологизация рыбохозяйственной политики Азовского бассейна» от 5.06.1995
- Лагутов В.В. Механизм уничтожения рыбных запасов Юга России и путь их спасения. Новочеркасск, 2002, 238 с
- Лагутов В.В. Рыбные сказки или история одной диссертации. Новочеркасск 2006
- Лагутов В.В. Гибель Азова. Новочеркасск, 2009, 219 с
- Лагутов В.В. Устойчивое развитие и рыба. Новочеркасск, 2002, 434 с.
- Лагутов В.В. Тезисы Азовского бассейнового семинара Новочеркасск, 2002, 118 с.
- Лагутов В.В. «Плотины, реки, рыба - Пр.р» - <http://ipmi-russia.org/students/fiches.pdf>
- Лагутов В.В. Гидравлические характеристики регулятора переменной сквозности радиального типа: автореф. дисс ... канд. техн. н. : 05.14.09 Моск. гидромелиор. ин-т, М., 1989
- Лагутов В.В. Создание условий для естественного воспроизводства рыбных ресурсов с помощью перфорированного регулятора. Дисс. и автореф. 11.00.11, канд. техн. наук ОГПИ Оренбург 2000
- Лагутов В.В. Осетровая грамота. Новочеркасск 2010, 97 с [http://ipmi-russia.org/students/osetr\\_abc.pdf](http://ipmi-russia.org/students/osetr_abc.pdf)
- Lagutov V. Rescue of Sturgeon Species in the Ural River Basin, Труды Уральского бассейнового семинара, <http://www.springer.com/environment/nature+conservation+-+biodiversity/book/978-1-4020-8922-0> Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Rescue of Sturgeon Species by means of Transboundary Integrated Water Management of the Ural River Basin Orenburg, Russia 13-16 June, 2007 Series: NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security 2008, XVII, 333 p.
- Материалы сайта <http://uralbas.ru>
- Лагутов В.В. «Хроника Азовской школы» - <http://ipmi-russia.org/students/hronos.pdf>
- 14 Материалы сайта <http://azovcenter.ru>
- Полное собрание законов Российской империи. Собрание 2. Т.10. Отделение 2.С. С. 108, 109, 243-244
- Документы рабочей группы по разработке проекта ФЗ «О государственном заповеднике в дельте Дона» 2001 года
- Environmental Security in Watersheds: The Sea of Azov <http://www.springer.com/environment/book/978-94-007-2459-4>
- Series: NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security 1st Edition, 2012, XVI, 253 p. Тр. Азовского бассейнового семинара
- IV ECRR International Conference on River restoration, Venice, San Servolo Island, 16-19 June, 2008.

## ДЕНЬ РЕКИ ДНЕСТР В КОНТЕКСТЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Л.Ю. Малых, О.П. Семенко

МОУ «БСОШ №5»

Ул. Пушкина 10, Бендеры 3200, Молдова, Приднестровье

Тел. (+373 552) 2-67-21; e-mail: m-lusia@mail.ru

**Summary.** The article presents the project of the event dedicated to the celebration of the Dniester River Day, which was prepared by the schoolchildren themselves. The authors of the article concluded that in the conditions of the correct organization of research activity, children imperceptibly master moral standards, acquire moral requirements, ecological knowledge, develop moral feelings, fix certain forms of behavior, and form an ecological culture.

#### Введение

Приоритетной задачей учебного курса «Окружающий мир» в начальной школе является привитие любви и уважения к своему родному краю, своему городу (селу). Экологическое образование и воспитание невозможно без знакомства с прошлым, настоящим и ожидающим будущим своей среды обитания. Знание особенностей природных, экономических, культурных и других условий своей местности способ-

ствуют формированию у школьников мировоззрения, в которое включены осознание своей причастности и ответственности за будущее экологическое состояние компонентов окружающей среды. В последнее десятилетие активно в учебную программу вводится проектная деятельность. По нашему мнению, проектная деятельность в начальной школе является перспективной для привития экологической культуры учащимся. Нами замечено, что проектная деятельность способствует пониманию обучающимся основного результата своей творческой работы, достигаемого путём освоения универсальных предметных действий учащимся, которые обеспечивают его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая и организацию этого процесса.

### **Материалы и методы**

Нами разработан проект праздника «День реки Днестр», в разработке которого активно участвовали учащиеся 4 – 6 классов. Мероприятие было проведено 14 марта 2017 года в рамках «Недели экологии». Дети самостоятельно организовали 5 команд, в которые входили сценаристы, оформители, историки, географы и экологи. Каждому участнику была предоставлена возможность самостоятельно подготовиться и определиться со стилем изложения своего материала. Дети готовились совместно, согласуя друг с другом и с учителями свои намерения и желания по изложению своей части проекта.

### **Результаты**

В результате мы получили следующий совместный проект.

#### **1 чтец:**

Будто в поле вольный ветер,  
Что в жизни не видал оков,  
Течет река - великий Днестр,  
Между бескрайних берегов.

#### **2 чтец:**

Течет река - глубоки воды,  
Из горизонта в горизонт.  
Окраса сказочной природы,  
Изюминка шальных широт.

#### **3 чтец:**

Течет река - чиста водица,  
Как на ладони рельеф дна.  
Днем ярко солнышко искрится  
А ночью плещется луна.

#### **4 чтец:**

Течет река - чарует око,  
И шелест волн ласкает слух.  
Проходит душу мир глубоко,  
Простор захватывает дух.

#### **5 чтец:**

Течет река - нежны объятья,  
Хранит сердца от суеты.  
Место извечной благодати,  
И первозданной красоты!»

**1 ведущий:** Здравствуйте, ребята! С 14 марта 1998 года по всему миру отмечается Международный день рек, а 11 июля – День Днестра. Как вы догадались, сегодня мы собрались в этом зале, чтобы отметить День реки Днестр.

**2 ведущий:** Трудно представить себе Египет без Нила, Германию без Рейна. Так и Днестр для нашего региона – река жизни! Днестр также является второй по величине рекой Украины.

**1 ведущий:** Ребята, а что вы, можете рассказать о реке Днестр?

**2 ведущий:** Наши ребята отлично подготовились. У нас 3 команды историков, географов и экологов, они готовы рассказать нам о Днестре. Итак, в путь!

**1 ведущий:** Послушаем выступление команды историков.

**1 историк:** Днестр, в украинском языке «Дністер», в молдавском «Нистру». Греки называли его «Тирасом», итальянцы – «Дженестром», древние германцы – «Агалингусом», турки – «Турлой». В скифо-сарматском языке *dānu* означало вода, река.

**2 историк:** Многие события и судьбы связаны с этими тихими и коварными, холодными и теплыми, гостеприимными и враждебными водами. С незапамятных времён Днестр служил оживлённым водным путём для вывоза товаров, производимых в Поднепровском крае. Ещё Геродот упоминает о реке Тираси

о находившейся в его устьях колонии Тира, снабжавшей местными продуктами древнюю Грецию. Источники датируются I в.н. э.

**3 историк:** В XII веке, русские летописи указывают на существование в устьях Тираса колонии Белгород, возникшей на месте греческого полиса Тира. С этого же времени на Днестре усиливается торговое влияние генуэзцев. Они учреждают на реке ряд факторий, для защиты которых устраивают крепости в Бендерах, Сороках, Хотине и Белгороде.

**4 историк:** При переходе под власть турок территории нижнего и среднего Поднепровья, торговое значение Днестра начинает падать и прилегающий к этой территории регион становится ареной для частых войн между Османской империей, Польским королевством и Запорожской сечью. Только с присоединением в 1791 году, по Ясскому договору, области между Южным Бугом и Днестром к России, начинает снова возрождаться торговля и днестровское судоходство, которое к началу XX века достигает большого размаха. С 1884 года и по 1893 год всего израсходовано на улучшение Днестра около 1 млн. рублей, причём благодаря произведённым работам река стала доступна для буксирного и пассажирского пароходства

**5 историк:** С 1918 по 1940 год Днестр служил пограничной линией между Румынией и СССР и строго охранялся. В этот период навигация по Днестру была прекращена и возобновилась только в 1940 году. Во время Великой Отечественной войны Днестр стал ареной сражений между немецко-румынскими захватчиками и Красной Армией.

**2 ведущий:** А что расскажут нам географы? (*Выступление команды географов*)

**1 географ:** Днестр – одна из девяти самых значимых по величине водных артерий в Восточной Европе. Течёт с северо-запада на юго-восток, впадает в Днестровский лиман, который соединён с Чёрным морем. Исток ее находится на северных склонах Карпатских гор в пределах Львовской области (Украина) на высоте 900 м, ниже Сорок Днестр протекает по территории Молдовы и ПМР, а в нижнем течении снова выходит на территорию Украины.

**2 географ:** Длина реки 1352 км (625км в границах Молдовы и ПМР). Площадь бассейна Днестра 72,9 тыс. кв. км. Ширина реки колеблется от 80 до 200 м. По Днестру проходит часть государственной границы между Украиной и Молдовой. На всем протяжении в Днестр впадает 984 притока.

**3 географ:** Дельта Днестра является местом гнездования большого количества птиц, на её территории произрастает большое количество редких видов растений. Низовья Днестра, в частности район слияния Днестра с Турунчуком занесены в международный список Рамсарской конвенции о защите водно-болотных угодий.

**4 географ:** На участке от села Выхватинцы до города Дубоссары простирается Дубоссарское водохранилище протяжённостью около 120 км. В нижнем течении в Днестр впадают справа Реут, Бык, Ботна. За 146 км до устья, ниже села Чобручи, влево от Днестра отходит рукав Турунчук, который вновь соединяется с Днестром через озеро Белое в 20 км от устья.

**5 географ:** Питание Днестра снеговое и дождевое. На реке часты внезапные подъёмы уровня воды, в особенности от выпадения летних ливневых дождей, нередко вызывающие наводнения. Ледостав непродолжительный, в тёплые зимы река вообще не замерзает.

**1 географ:** О, Днестр, волшебная река!

Бежишь с Карпат, звеня волною,

И восхищаешь берега

Своею броской красотой.

**2 географ:** Но постепенно буйный нрав

Смирять свой, ты мчишься к морю

Вдоль восхитительных дубрав,

Отдавшись неге и покою.

**3 географ:** Холмы, луга и степь тебя

В свои объятия вбирают,

Но вырываешься шутя,

Свободу им предпочитаю.

**4 географ:** А берега твои хранят

Старинных башен очертанья,

И стен воинственный наряд,

Бойниц суровое дыханье.

**5 географ:** Они свидетели твоей

Красы, не знающей старенья,

И гордой силы и страстей,

И вечной жажды обновленья» [6].

**1 ведущий:** А теперь послушаем выступление команды экологов

**1 эколог:** Днестр еще недавно называли самой чистой рекой Европы. А каждый, кто родился в Молдавии, в детстве, наверное, слышал легенду о гигантском соме, обитающем на дне Днестра. Старожилы утверждали, что в послевоенные годы леща и сазана ловили корзинами, а на мелководье вообще руками. В реке было много промысловой рыбы, в Тирасполе и Бендерах работали рыбозаводы, с цехом по выпуску икры. Добыча рыбы за последнее десятилетие уменьшилась в 10 раз. Почему?

**2 эколог:** С введением в эксплуатацию Дубоссарской гидроэлектростанции, произошло зарегулирование стока реки на нижней ее части. Начались необратимые экологические процессы на этом участке Днестра. Усилились оползневые процессы берегов реки, которым способствовала еще и добыча песчано-гравийной смеси всасывающими земснарядами. Это привело к разрушению дна, уничтожению нерестилищ. Вот и уменьшились рыбные запасы.

**3 эколог:** Вода из Днестра единственный источник питьевой воды для многих населённых пунктов Украины, ее пьют и почти 3,5 миллиона жителей нашего региона. Природные показатели минерального состава днестровской воды остаются адекватными для биологических потребностей организма, но за последние 20 лет значительно ухудшились.

**4 эколог:** Нерегулируемое использование реки в хозяйственных целях, особенно в качестве приемника сточных вод, поступление смывов с сельскохозяйственных площадей, привело к росту окисляемости речной воды и загрязнению ее фенолами, нефтепродуктами, формальдегидами и рядом других веществ. Очистные сооружения, расположенные по обоим берегам Днестра, практически не работают. Река заиливается и зарастает водорослями.

**5 эколог:** Для сохранения и восстановления бассейна Днестра необходимо принятие срочных мер, направленных на улучшение экологической обстановки и оздоровление экосистемы реки. Река течет по территории трех государств, у каждого из которых свои законы. Но ученые – экологи и все люди, живущие вдоль берегов Днестра, должны объединиться, разработать мероприятия по реабилитации реки и принимать в них активное участие.

**1 эколог:** Учёные утверждают, что при использовании современных технологий расходы воды в быту могут быть сокращены на треть, в сельском хозяйстве – вдвое, а в промышленности – в 10 раз. Соблюдайте правила сбережения водных ресурсов! Своевременно качественно ремонтировать трубопроводы, чтобы сократить потери воды от утечек.

**2 эколог:** Использовать в сельском хозяйстве капельный метод орошения. Это сокращает потери воды от испарения. Повсеместно иметь сооружения для качественной очистки сточных вод. Ввести, где возможно, оборотное водоснабжение.

**3 эколог:** Я не хочу, чтоб реки высохали,  
Где плещет столько рыбок золотых,  
Где пляшет резво лодка у причала,  
Где теплый ветер так порою тих

**4 эколог:** Пусть на земле не умирают реки,  
Пусть стороной обходит их беда,  
Пусть чистой остается в них навеки  
Студеная и вкусная вода!

**5 эколог:** Человек! Запомни навсегда.

Символ жизни на Земле – Вода! Помочь реке Днестр – наш долг перед будущими поколениями. Сегодня эта задача становится межнациональной и межгосударственной.

**Ведущие:** Ребята, давайте поблагодарим наши команды за такую полезную и интересную информацию.

### **Обсуждение результатов**

Дети ознакомили с результатами своей проектной работы учащиеся и родительскую общественность нашей школы, выступали с сообщениями во время проведения «Недели экологии». Увидели интерес зрителей, поняли практическую ценность своего труда не только для себя, но и для общества. Были смущены, но в то же время, горды. Проект стал стимулом для самостоятельной деятельности по охране окружающей среды, и в итоге был оформлен как результат исследовательской деятельности.

### **Выводы**

В условиях перехода на государственные стандарты образования второго поколения организация проектно-исследовательской деятельности младших и старших школьников обеспечивает формирование универсальных учебных действий, воспитание ответственности учащегося за свой учебный опыт, принятие решений, духовно-нравственное воспитание. В условиях правильной организации исследовательской деятельности дети незаметно для себя овладевают нравственными нормами, усваивают моральные тре-

бования, экологические знания, у них развиваются нравственные чувства, закрепляются определённые формы поведения, то есть формируются так называемые «нравственные привычки». В ходе подготовки к празднику мы пришли к выводу, что применение метода проектов повышает эффективность и качество процесса экологического воспитания в школе.

#### Список использованной литературы

1. Водный фонд Украины: Искусственные водоемы – Водохранилища и пруды: Справочник / Под ред. В. К. Хильчевского. К.: Интерпресс, 2014. 164 с.
  2. Гидрохимический режим и качество поверхностных вод бассейна Днестра на территории Украины: Монография / Под ред. В. К. Хильчевского и В. А. Сташука. К.: Ника-Центр, 2013. 256с.
- Концепция государственных образовательных стандартов общего образования Приднестровской Молдавской Республики, Тирасполь, 2012 // Режим доступа: [http://teffan.ru/referat\\_bewmertnaotrujgmer.html](http://teffan.ru/referat_bewmertnaotrujgmer.html)
- Тарасова И.П. Метод проектов в образовательном учреждении // Приложение к журналу «Профессиональное образование». 2004. № 12
- Тяптин В.О. Днестр, волшебная река! Путешествие по планете Земля. М. : Худ. лит-ра, 2014. 313 с.
- Худяков В.В. В цветущих акациях город... Бендеры: люди, события, факты. Бендеры: Полиграфист, 1999. С. 6—9.
- Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). 1890—1907.

## О ДИНАМИКЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЦАПЕЛЬ (*ARDEA CINEREA*, *EGRETA ALDA*, *EGRETA GARSETTA*) НА УЧАСТКЕ СРЕДНЕГО ДНЕСТРА ОТ НАСЛАВЧИ ДО КУРЕШНИЦЫ

О.Г. Манторов, И.А. Визир

Общество орнитологов и герпетологов Молдовы  
e-mail: [oleg.mantorov@rambler.ru](mailto:oleg.mantorov@rambler.ru), [vizirina@rambler.ru](mailto:vizirina@rambler.ru)

**Резюме.** В данной статье приводятся данные о динамике численности цапель (*Ardea cinerea*, *Egretta alda*, *Egretta garsetta*) на участке среднего Днестра от Наславчи до Курешницы в связи с зарегулированием стока Днестра Новоднестровской и Наславчской ГЭС и продолжающимися экологическими изменениями реки и ее долины. Делается вывод о межвидовой конкуренции цапель с преимуществом Большой белой цапли.

### Введение

Наблюдения за происходящими экологическими процессами на среднем Днестре, в северной его части, ведутся регулярно с момента зарегулирования стока Днестра Днестровским гидроэнергокомплексом в 1986 году. Особое внимание уделяется изменению орнитофауны непосредственно на Днестре и в его долине. В этой связи интересны не только общие данные о видовом и количественном составе птиц Днестра и его долины, как в гнездовый период, так и на миграциях, и на зимовке, но и динамика численности отдельных видов. В данной статье приводятся данные многолетних наблюдений за динамикой численности цапель, виды которых были не свойственны данному участку Днестра до зарегулирования его стока указанными плотинами.

На данном участке Днестра расположены Рудь-Арионештское урочище и ландшафтный заповедник Холошница, внесенные в Рамсарский сайт водно-болотных угодий. Это увеличивает научную ценность северной части среднего Днестра, представляет особый интерес для научных изысканий, так как здесь Днестр не замерзает даже в самые суровые зимы и становится местом зимовки большого количества водоплавающих и околоводных птиц, включая цапель.

### Методика

Учет цапель проводится на пеших маршрутах от Наславчи до Каларашовки Окницкого района, Унгурь-Каларашовка, Окницкого района, Унгурь-Окланда Окницкий-Дондюшанский-Сорокский районы, Курешница-Кременчуг Сорокского района. Общая протяженность маршрутов составляет 77 км. А так же на местах гнездования Серой цапли (*Ardea cinerea*) в Дондюшанском (у села Арионешть) и Сорокском (ландшафтный заповедник Холошница) районах. При учете птиц использовались бинокли для определения и подсчета птиц, и вычислялось среднее количество птиц по видам на 1 км маршрута.

### Результаты

Как неоднократно указывалось в научной литературе украинских и молдавских ученых, зарегулирование стока Днестра Новоднестровской, а затем и Наславчской ГЭС, привели к серьезным экологическим изменениям реки Днестр и его долины. Не могло это не сказаться и на изменении орнитофауны в целом

долины Днестра, особенно в северной части среднего Днестра, где экологические изменения проявляются наиболее сильно и наглядно.

Первой новой птицей на данном участке стала Серая цапля (*Ardea cinerea*), которой до 1988 года мы здесь не наблюдали. Сначала отмечались отдельные особи на летне-осенней жировке, затем число их стало быстро расти, особенно в августе месяце. Достигнув количества 200-250 особей, численность Серой цапли стабилизировалась. В 1994 году мы обнаружили колонию из 4-х гнезд в Дондюшанском районе у села Арионешть. За 4 года число гнездящихся пар выросло до 34. В настоящее время колония переместилась с акациевой посадки, которую вырубил, на тополиные посадки вдоль прудов выше села. Количество гнезд в колонии колеблется из года в год от 34-х до 53. В 1996 году нами была обнаружена вторая колония Серой цапли в ландшафтном заповеднике Холошница, состоящая из 11 гнезд. К сожалению, данная колония просуществовала только два года.

С августа 2000 года мы стали отмечать на данном участке среднего Днестра увеличение численности белой цапли (Большой – *Egretta alba* и Малой – *Egretta garzetta*). Первые особи Малой белой цапли были отмечены нами в 1988 году, в гнездовый период и на зимовке. Большая белая цапля появилась с 2000 года, а с 2004 года стала расти ее численность на зимовке. С 2000 года стала падать численность Серой цапли до количества 70-120 особей в различные годы.

С 2011 года на данном участке Днестра полностью исчезла Малая белая цапля, которая, очевидно гнездилась на Украинской стороне Днестра, так как у нас на гнездовании нам обнаружить ее не удалось.

В теплые зимы цапли стали оставаться на зимовке, причем преимуществом по численности пользуется Большая белая цапля. Так в январе 2015 года мы учли на зимовке 147 особей этой птицы, что составило в среднем на один км маршрута две особи. В то же время нами учтено всего 27 особей Серой цапли. В январе 2016 и 2017 года ситуация осталась прежней, на зимовке продолжает доминировать Большая белая цапля.

С 2015 года мы регулярно отмечаем Большую белую цаплю на данном участке Днестра и в гнездовый период, что указывает на возможность ее гнездования как на украинской стороне, так и на нашей и требует дальнейшего изучения и поиска мест гнездования.

#### **Выводы**

Наблюдения за динамикой численности цапель на северном участке среднего Днестра дают интересные данные по конкуренции видов цапель на данном участке. Как показывают наблюдения, Большая белая цапля активно вытесняет другие виды, в частности Малую белую цаплю и стабилизирует численность Серой цапли.

В связи с появлением удобных мест гнездования для Большой белой цапли на территории Молдовы (зарастающие пруды выше села Унгурь Окницкого района) не исключена возможность гнездования данного вида, что требует дополнительных исследований.

#### **Список использованной литературы**

Николай Зубков, Сергей Журминский, Олег Манторов – Орнитофауна долины Днестра на участке Отачь-Холошница // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Мат. Междунар. конф. Кишинев: Eco-TIRAS, 16-17 сент. 2004 г., с.125.

Манторов О.Г. – Роль антропогенного фактора в изменении экологической ситуации на среднем Днестре // Национальный Музей природы и этнографии Молдовы. Бюлл. Этнография, естественные науки и музеология №8 (21), Chişinău, 2008. с.104.

Манторов О.Г., Визир И.А. – Формирование фауны птиц в цепочке территорий экосети вдоль Днестра. Кишинэу, конф. «Экологические сети – опыт и подходы» 13-14 октября 2011 г. Мат. конф. с. 165-167.

О.Г.Манторов, И.А.Визир, В.Ф.Цуркан – Об учете водоплавающих и околоводных птиц на зимовке в январе 2015 года на участке среднего Днестра от Наславчи до Курешницы // Акад. Л.С.Бергу – 140 лет. Сб. научн. ст. Бендеры: Eco-TIRAS, 2016, с. 171.

## НОВАЯ РЕГИСТРАЦИЯ СУСЛИКА ЕВРОПЕЙСКОГО НА СЕВЕРЕ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

В.А. Марарескул, Н.А. Романович

Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР

Ул.Юности, 58/3, Тирасполь 3300, Молдова, Приднестровье

Тел. (+373 778) 77903; e-mail: [marareskulvlad@gmail.com](mailto:marareskulvlad@gmail.com), [ecoterrapmr@mail.ru](mailto:ecoterrapmr@mail.ru)

**Summary:** The data on new registration of European Gopher - *Spermophilus citellus* (Linnaeus 1776) in the Dniester Region, after continuous lack in this area has been presented in the work. Information about present status of the species in contiguous countries has been generalized.

Европейский суслик - *Spermophilus citellus* (Linnaeus, 1766) на территории современной Приднестровской Молдавской Республики встречался в середине XX-го века и был широко распространен на степных участках в пределах Каменского, Рыбницкого и Дубоссарского районов (Шарапановская, 2009).

На протяжении многих лет суслики считались одними из главных вредителей сельскохозяйственных культур, подвергались промыслу и прямому истреблению. В результате активной борьбы с этим видом грызунов, а также уничтожения естественной среды обитания, в следствие вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель, применения на полях пестицидов, и что немаловажно, сокращения поголовья скота (овец, коров), поедающих и вытаптывающих высокую растительность в естественных местах обитания суслика, к началу 1990-х гг. он практически исчез из фауны региона и достоверные данные

о регистрации вида на левобережье Днестра до последнего времени отсутствовали.

В XXI-м веке популяции вида находятся в угнетенном состоянии почти повсеместно. Международный природоохранный статус (IUCN) оценен как уязвимый (VU), вид входит в список Бернской Конвенции. Внесен в Красные книги Приднестровья (2009), а также сопредельных стран - Молдовы (2015) и Украины (2009).

В период полевых фаунистических исследований северных районов республики в июле 2016 года при опросе местного населения была выявлена и достоверно зафиксирована одна колония европейского суслика в 5.0 км восточнее с. Хрустовая, Каменского района.

В последующем были предприняты еще 4 экспедиционных выезда к выявленной колонии: 07.11.2016 г. (зверьки уже впади в спячку и зарегистрированы не были), 01-02.04.2017 г. (были зафиксированы взрослые особи, рис.1b), 15.06. и 19-20.08.2017 г. (зафиксированы в основном молодые особи



Рис.1. Суслик европейский из поселения в Каменском районе - сеголетки, рис.1a,c).  
(фото авторов)

Для поиска колоний проводили опрос местного населения. При определении численности сусликов нами использован способ относительного учета (глазомерный подсчет активных особей вне убежищ), кроме того применен метод абсолютного учета входных отверстий (нор) на изучаемой территории (Карасева, Тошигин, 1993).

Современный ареал европейского суслика сосредоточен в Центральной и Юго-Восточной Европе. Он разделен Карпатскими горами на две области: северо-западную, простирающуюся через Чехию, Австрию, Словакию, Венгрию, север Сербии и Черногории и западную часть Румынии, и юго-восточную область, простирающуюся от южной части Сербии, Македонии и Греции, через Болгарию и юго-восток Румынии в Молдову и Украину. Вид реинтродуцирован в Польше (Бобринский и др., 1965; Пантелеев, 1998; Cogoiu et al., 2008).

На территории Молдавской ССР европейский суслик обитал в северо-восточных районах республики, а также по правому берегу Днестра, где граница ареала доходила до впадения р. Реут в Днестр. В центральной части встречался на территории Оргеевского, Каларашского и Ниспоренского районов (Cocimăgi, 2001; Munteanu, Savin, 2015). По-видимому, этот вид примерно 500-600 лет назад проник на территорию Днестровско-Прутского междуречья из Румынии (Аверин и др., 1979).

Современный ареал вида на территории Республики Молдова охватывает Флорештский и Резинский районы на ее северо-востоке и Оргеевский и Каларашский в центральной части, в которых насчитывается 23 изолированных популяции общей численностью 900-1200 особей с плотностью населения от 2-6 до 25-30 особей на 1 га занимаемой площади (Munteanu, Savin, 2015).

На Украине в середине 1970-х гг. находки колоний были известны в Закарпатской, Черновицкой, Хмельницкой и Винницкой областях (Межжерін, Маханьков, 2009). Статус вида в Червоної книги України (2009) обозначен как «зниклий». Однако, І.В. Загороднюк с соавторами (2010), полагают, что отдельные семьи, или изолированные группы, сохранились до сих пор в Закарпатской области.

*Морфологические признаки:* Европейский суслик немного крупнее крапчатого (*Spermophilus suslicus* (Güldenstaedt, 1770)), с длиной тела до 235 мм, хвоста - до 73 мм. Окраска спины буровато-охристая с мелкими слабо проступающими желтовато-соломенными крапинками; цвет темени близок к цвету спины; бока ржаво-желтоватые, брюхо желтоватое. Хвост на конце обычно имеет темную кайму. Подошвы задних лап покрыты волосами (Бобринский и др., 1965; Аверин и др., 1979).

### ***Характеристика обнаруженной популяции***

Выявленное нами поселение сусликов находится в балке «Валя Кынтей» (рис.2). Дно балки представлено суглинистыми породами с выходами известняка в ее основании и вдоль склонов. В северо-восточной ее части имеются небольшие родники.

Общая площадь, занимаемая колонией - 3.27 га, на которой выявлено 464 норы (составлен подробный топоплан местности с нанесением на него всех жилых нор). Территориальная структура колонии имеет следующую специфику - норы сгруппированы по 5-10 штук, и приурочены к небольшим возвышенностям рельефа (буграм), что во время таяния снега и обильных осадков предотвращает чрезмерное увлажнение жилищ сусликов.

С одной точки одновременно наблюдались до 35-40 особей. Здесь следует подчеркнуть, что мы видели, как суслики поедали семена и зеленую массу именно дикорастущей флоры (злаков и др.) непосредственно вблизи своих нор. Хотя примерно в 50 м от границы колонии возделывались сельскохозяйственные растения (подсолнечник, зерновые), но зверьки туда не забегали. То есть суслики не причиняли вреда посевам агрокультур.

В качестве лимитирующих факторов мы можем упомянуть хищничество лисиц (*Vulpes vulpes*), канюков (*Buteo buteo*), болотных луней (*Circus aeruginosus*), кроме того суслики иногда отлавливались жителями окрестных сел для различных целей.

По информации местного населения в 2000-х гг. существовали еще 2 колонии на востоке Каменского района. В период наших исследований эти поселения не выявлены. Одной из основных причин исчезновения данных колоний мы считаем прекращение выпаса овец и коз в этой местности. В результате чего там развилась высокостебельная рудеральная растительность, не соответствующая экологии сусликов.



**Рис. 2. Местообитание европейского суслика в Каменском районе и уровень пастбищной нагрузки мелкого рогатого скота в районе колонии**

Авторы выражают искреннюю благодарность за предоставленную информацию о местонахождении вида В.И. Гапчуку, а также за разностороннюю помощь во время наших исследований В.П. Баранюку, С.В. Голану, А.А. и А.Г. Думназевым.

#### Литература

- Аверин Ю.В., Лозан М.Н., Мунтяну А.И., Успенский Г.А. Млекопитающие. Животный мир Молдавии. - Кишинев: Штиинца, 1979. - 188 с.
- Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А., Кузякин А.П. Определитель млекопитающих СССР. - М.: Просвещение, 1965. - 382 с.
- Загороднюк І.В., Зізда Ю.Е., Дроботун О.В. Реконструйований ареал ховраха *Spermophilus citellus* (Rodentia, Sciuridae) у Закарпатті (Україна) // Вестн. зоол., 44 (2), 2010. -С.183-188.
- Карасева Е.В., Тошигин Ю.В. Грызуны России. - М., 1993. - 166 с.
- Красная книга Приднестровья, 2009. – Тирасполь: Б.и. – 376 с.
- Межжерін С.В., Маханьков І.В. Ховрах європейський *Spermophilus citellus* Linnaeus, 1766 // Червона книга України. Тваринний світ. - Київ: Глобалконсалтинг, 2009. - С.517.
- Пантелеев П.А. Грызуны Палеарктики: состав и ареалы. - М., 1998. - 117 с.
- Червона книга України. Тваринний світ. - Київ: Глобалконсалтинг, 2009. - 600 с.
- Шарапановская Т.Д. Суслик европейский (суслик серый). *Spermophilus citellus* (L.) // Красная книга Приднестровья. - Тирасполь: Б.и., 2009. - С.333-335.
- Cartea Roşie a Republicii Moldova. - Chişinău: Ştiinţa, 2015. - 492 p.
- Corcimari N. *Spermophilus citellus* (Linnaeus, 1766) // Cartea Roşie a Republicii Moldova. - Chişinău: Ştiinţa, 2001.- P.156.
- Coroiu C., Kryštufek B., Vohralík V., Zagorodnyuk I. *Spermophilus citellus* // The IUCN Red List of Threatened Species, 2008.
- Munteanu A., Savin A. *Spermophilus citellus* (Linnaeus, 1766) // Cartea Roşie a Republicii Moldova. - Chişinău: Ştiinţa, 2015. - P.255.

# НЕРЕСТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ СУДАКА *SANDER LUCIOPERCA* (LINNAEUS, 1758) И БЕРША *SANDER VOLGENSE* (GMELIN, 1789)

О.Н. Маренков

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара  
пр. Гагарина, 72, г. Днепро, 49050, Украина  
Тел. (+38066)5122944; e-mail: gidrobions@gmail.com

**Summary.** The artificial spawning nests were designed and complex of ecological measures for their installation and maintenance with the purpose of restoration of natural spawning grounds of experimental species of fish were developed. The results of research can be applied at realization of a number of measures on rational use and restoration of natural populations of zander and Volga pikeperch in regulated and anthropogenically transformed reservoirs.

## Введение

Искусственные нерестовые гнезда – уникальный и недорогой способ улучшить экологические условия водоемов для воспроизводства рыб. Эксплуатация конструкций нерестовых гнезд основывается на использовании биологических особенностей нереста рыб, реализуется в несколько этапов с учетом климатических, гидрологических и температурных факторов водоемов. Конструкции гнезд защищают икру рыб от гибели, они усовершенствованы под конкретный вид рыб, характеризуются высокой эффективностью освоения субстрата и повышенным выходом жизнеспособной молоди рыб. Для изготовления гнезд используются современные, долговечные, экологически безопасные материалы (преимущественно вторсырье).

Известно, что объем промыслового запаса и уровень воспроизводства отдельных видов рыб определяются эффективностью их размножения [1, 2]. Это означает, что численность популяций рыб естественных водоемов лимитируется, в основном, условиями размножения. В реках естественное воспроизводство аборигенных видов рыб находится под значительными стрессовыми факторами – нарушение уровневого режима в весенний период, неблагоприятное состояние нерестилищ, браконьерский вылов рыбы во время нереста и т.д. [3, 4]. Исправить ситуацию с нехваткой нерестилищ можно при помощи комплексных экологических и гидромелиоративных мероприятий, которые являются достаточно трудоемкими и дорогими (создание стационарных нерестилищ, зарыбление, расчистка зимовальных ям и нерестилищ, дноуглубительные работы), или путем установки искусственных нерестовых гнезд на период нереста, которые способны улучшить условия воспроизводства рыб в реках без значительных капиталовложений на экологические мероприятия.

Искусственные нерестовые гнезда используются в водохранилищах, озерах, реках и морях для различных видов рыб с целью расширения площадей естественного размножения и повышения эффективности воспроизводства рыбных ресурсов в условиях зарегулирования стока рек и комплексного использования водных биоресурсов, а также в связи с негативным влиянием других факторов на естественное воспроизводство рыб [1].

## Материалы и методы

Исследования проводились на акватории Запорожского (Днепропетровского) водохранилища в период 2014–2016 гг. Было изготовлено и установлено 500 искусственных нерестилищ, которые эффективно использовались литофильными видами рыб рода Судак (*Sander*).

## Обсуждение результатов

В составе современной ихтиофауны Запорожского (Днепропетровского) водохранилища насчитывается 52 вида рыб. Но среди них только 18 видов имеют промысловое значение. При этом, последние 20 лет наблюдается кризис хищных видов рыб – негативная тенденция к уменьшению в промысле хищников, таких как щука, судак, берш. Антропогенная нагрузка на экосистему водохранилища вызвала не только снижение промысловых уловов некоторых видов хищников, но и привела к значительному сокращению их популяции, что создало условия для внесения некоторых из них в Красную книгу Украины, например, в список исчезающих видов попал берш и ёрш-носарь.

На сегодня доля судака в общих уловах по Запорожскому (Днепропетровскому) водохранилищу составляет не выше 2 %, показатель его многолетнего вылова держится на уровне 9,25 т/год, а промысловое освоение берша с 2010 года вообще запрещено законодательством Украины.

На сегодняшний день из-за значительного заиления малых рек и участков водохранилища литофилы потеряли часть пригодных для нереста участков водоемов, которые возможно компенсировать созданием специальных нерестовых гнезд.

Рыбы-литофилы, такие, как судак и берш, откладывают икру в гнезда, которые строят на песчаном или илистом дне водоема. Они очищают участок дна от грязи, ила и остатков растительности и создают небольшое блюдцевидное углубление в песчаном дне. Нерест у судака проходит в апреле – начале мая при

температуре воды 11–15<sup>0</sup>С. Икру судак может откладывать на корни рогоза, ивы, иногда на камни или на твердое дно, а также на искусственные нерестилища, которые устанавливаются в водоемах. Самец находится вблизи гнезда и охраняет кладку икры. Таким образом, в гнезде она лучше защищена от хищников.

Распространенным решением проблем с нерестовыми площадями для литофилов является создание участков водоемов с насыпанным мелким гравием, чтобы обеспечить жесткое дно для постройки гнезда. Данный способ достаточно дорогой, а со временем гравий может заилиться.

В качестве нерестовых гнезд для судака или берша можно использовать искусственные дисковые нерестовые гнезда из поливинилхлорида (рис. 1). Гнездо имеет вид вогнутого диска диаметром около 0,5 м, который крепится к штативу высотой 10–15 см. Такое гнездо характеризуется прочностью и имеет твердую поверхность.



Рис. 1. Конструкция искусственного нерестилища для рыб-литофилов.

Нерестовая конструкция устанавливается на дно водоема в местах нереста судака или берша. Во время нереста рыбы откладывают икру в гнездо и охраняют кладку. К тому же на краях гнезда могут развиваться мелкие перифитонные организмы, которые служат стартовым кормом для личинок рыб (рис. 2).



Рис. 2. Способ размещения искусственных нерестилищ для нереста судака или берша.

Подобные нерестовые гнезда характеризуются простотой использования и многократностью, поскольку они не разрушаются под воздействием агрессивной водной среды. Рекомендуется устанавливать 50 таких дисков на 1 га водоема. Выставлять дисковые искусственные нерестилища для литофилов стоит группами в количестве по 3–5 шт.

Количество искусственных нерестовых гнезд для судака или берша определяют по предварительной оценке репродуктивного ядра популяции с учетом, что для одной нерестовой группы, которая может состоять из одной самки и двух самцов необходимая площадь нерестилища – 20 м<sup>2</sup>. Количество нерестовых гнезд должно соответствовать количеству самок, которые будут их использовать.

Установленные искусственные гнезда необходимо ежедневно осматривать на наличие икры, а при её

отсутствии – промывать гнездо от ила. В случае обнаружения на нерестовых модулях икры гнездо отмечают поплавком с биркой, на которой указывают дату нереста. Количество искусственных нерестилищ должно соответствовать воспроизводительному потенциалу рыб. Кроме этого, значительно оптимизировать процесс восстановления ресурсноценных видов рыб можно за счет сооружения (на основе научно-биологических обоснований) естественно-искусственных нерестовых площадей – каменных гряд и насыпей, которые также обеспечат нерест, укрытия для молоди и, соответственно, повысят процент выживания рыб.

Установка искусственных нерестовых гнезд является одним из экологических и экономных способов улучшения условий воспроизводства рыб в естественных и искусственных водоемах. Установка и эксплуатация искусственных нерестилищ обсуждалась и легла в основу «Программы развития рыбного хозяйства Днепропетровской области на период 2010–2014 гг.», но фактически в течение 2010–2016 годов данное направление не было реализовано.

Восстановление состояния нерестилищ промысловых видов рыб предусмотрено утвержденными Кабинетом Министров Украины законодательными актами: «Об утверждении Концепции Общегосударственной программы сохранения биоразнообразия на 2005–2025 гг.» (Распоряжение от 22 сентября 2004 года № 675-р <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/675-2004-%D1%80>), «Об утверждении Государственной целевой экономической программы развития рыбного хозяйства на 2012–2016 гг.» (Постановление от 23 ноября 2011 №1245 <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1245-2011-%D0%BF>).

Для восстановления популяции берша и сохранения численности судака, нами проведены расчеты по расчету количества искусственных нерестилищ, которые необходимо ежегодно устанавливать в Запорожском (Днепровском) водохранилище. Рекомендуется на постоянной основе внедрить установку искусственных нерестовых гнезд в пределах низовья Запорожского (Днепровского) водохранилища в весенний период. Необходимо постепенно ежегодно увеличивать количество нерестовых гнезд для судака и берша, доводя их до оптимального количества – 10 тыс. шт. в том числе ежегодно дополнять: в 2018 году – 5 тыс. шт.; 2019 году – 5 тыс. шт.

### Выводы

1. В условиях действующего гидроэкологического режима на крупных водохранилищах комплексного назначения, изменение которого не соответствует требованиям ведения рыбного хозяйства, внедрение искусственных нерестилищ является достаточно простым и в то же время перспективным мероприятием для решения проблем повышения рыбопродуктивности трансформированных водоемов. Работы в этом направлении не связаны с большими затратами. При наличии весеннего запрета на лов рыбы, рыбоводящие организации (пользователи водных биоресурсов) имеют широкие возможности для их осуществления, поскольку в это время рыбаки свободны от основного промысла. В практике рыбного хозяйства на водохранилищах уже имеют место случаи, когда часть рыбаков выделяется для установки и обслуживания искусственных нерестилищ.

2. Популяции судака и берша находятся в депрессивном состоянии. Процент судака в общих уловах по Запорожскому (Днепровскому) водохранилищу составляет не выше 2 % – среднегодовой вылов находится на уровне 9,25 т/год. Промысловое освоение берша с 2010 года запрещено законодательством – вид внесен в Красную книгу Украины.

3. Для восстановления популяции берша и сохранения численности судака рекомендуется на постоянной основе внедрить установку искусственных нерестовых гнезд в пределах низовья Запорожского (Днепровского) водохранилища в весенний период. Необходимо постепенно ежегодно увеличивать количество нерестовых гнезд для судака и берша, доводя их до оптимального количества – 10 тыс. шт. в том числе ежегодно дополнять: в 2018 году – 5 тыс. шт.; 2019 году – 5 тыс. шт.

4. На сегодня некоторые пользователи водных биоресурсов, которые осуществляют целенаправленный вылов рыбы на водоемах, пришли к выводу, что установка искусственных нерестовых гнезд на нерестовых участках водоемов (водохранилищ, заливов, малых рек и т.д.) повышает рыбопродуктивность этих участков, а при ежегодной реализации подобных мероприятий они в будущем получают значительные прибыли и уменьшат расходы на поиски новых, более продуктивных участков водоемов.

### Список использованной литературы

1. *Адаптивный потенциал и функциональные особенности репродуктивных систем рыб в экологически трансформированных водоемах: монография / М.М. Шихшабеков, Е.В. Федоненко, О.Н. Маренков, Н.М. Абдуллаева, Н.И. Рабазанов. – Днепропетровск: Журфонд, 2014. – 224 с.*
2. *Бугай К.С. Размножение рыб в низовьях Днепра / Киев, 1977. – 213 с.*
3. *Маренков О.Н. Использование искусственных нерестилищ с целью повышения воспроизводства карповых рыб в условиях Запорожского водохранилища // Биосистема: от теории к практике. Сборник тезисов. – Пущино, 2013. – С. 86–87*
4. *Чепурнова Л.В. Влияние гидростроительства на популяции рыб Днестра / Л.В. Чепурнова. – Кишинев: Штинца, 1972. – 59 с.*

# ГЕОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Н.А. Марунич

Республиканский Институт экологии и природных ресурсов,  
г. Бендеры, Приднестровье, e-mail: maruni484@mail.ru

**Аннотация.** Оценка антропогенной нагрузки геоэнергетическим методом. Особенности применения геоэнергетического подхода с целью поиска путей оптимального лесопользования и использование для устойчивого снижения доли антропогенной энергии и повышения доли энергетической природной ренты.

**Annotation.** Estimation of anthropogenic load by geoenergetic method. Peculiarities of the application of the geoenergetic approach with the aim of finding ways of optimal forest management and using the share of anthropogenic energy for sustainable reduction and increasing the share of energy-related natural rents.

**Ключевые слова:** Геоэнергетический подход, антропогенная нагрузка, оптимизация функционирования, лесная экосистема.

## Введение

Принципиальное отличие геоэнергетического подхода от энергетического состоит в том, что осуществляется не просто оценка в универсальных единицах энергии Джоулях, а идет характеристика соотношения существующего и возможного потенциала экосистемы с учетом изменения принципов хозяйствования, а также оценивается доля антропогенной энергии в оптимизации функционирования системы.

Главная цель геоэнергетического подхода поиск путей хозяйствования с устойчивым снижением доли антропогенной энергии в процессах оптимизации и восстановления естественных систем и роста энергопотенциала, на примере лесных экосистем.

Лес – это геоэнергетическая лаборатория, преобразующая воду и углекислый газ с использованием солнечной энергии в питательные вещества для других организмов. В экологически стабильных лесах количество потребляемого углекислого газа в процессе фотосинтеза не превышает количества выделяемого в атмосферу Земли.

По данным министерства сельского хозяйства и природных ресурсов лесной фонд Приднестровья занимает 7,6% его территории, или 0,049 га леса на душу населения. Что значительно меньше, чем в развитых странах мира. Основной лесобразующей породой Приднестровья является дуб черешчатый.

В Молдове проблема нарушения естественного баланса лесных экосистем стоит достаточно остро, повсеместно наблюдается выпадение основных лесобразующих пород, разрушение естественного состояния лесной среды и как следствие нарушение всех основных экологических процессов [1].

Леса Приднестровья относятся к лесам I группы – леса, выполняющие природоохранные функции, главная цель это поиск путей неистощительного природопользования путем выбора и введения в практику энергоэффективных вариантов оптимизации функционирования лесных экосистем, формирование эколого-экономически оправданной структуры функционирования лесных экосистем Приднестровья [2].

На примере конкретного объекта урочища Калагур Рыбницкого района Приднестровья с целью оптимизации функционирования лесных экосистем Приднестровья нами был применен геоэнергетический подход для характеристики энергетических потоков лесной экосистемы и определения путей оптимального лесопользования [3-5].

Урочище Калагур площадью 740 га – уникальное. Были подготовлены материалы для взятия его под особую охрану государства. Флора в этом урочище богата редкими, исчезающими и эндемичными растениями и фитоценозами. В составе насаждений – дуб скальный, дуб черешчатый, дуб ножкоцветковый. Однако состояние леса в урочище и направленность процессов, происходящих здесь, вызывают тревогу, требуют принятия особых мер по его охране и восстановлению. Главная порода, эдификатор этих лесов, дуб в силу разных причин уступил свое место липе войлочной, реже ясеню и грабу. По данным обследований, только на площади 160 га в составе насаждений преобладает дуб – более 4 единиц [6].

## Материалы и методы

Территория урочища, как и территория всей республики, испытывает высокие антропогенные нагрузки. Для расчета суммарной антропогенной нагрузки территории использовалась формула Кочурова [7]:

$$A_n = \sum_{i=1}^n S_i \times B_i,$$

где: S – площадь вида (i – го) использования земель, в %;

$B$  - балльная оценка антропогенной нагрузки по  $i$ -му виду с учетом корректировки по дополнительным факторам;

$n$  - число групп.

По расчетам суммарная антропогенная нагрузка для республики равна 983,04 баллам, данная нагрузка оценивается как высокая, с учетом природной ландшафтной дифференциации территории Приднестровья.

Геоэнергетический подход рассматривается нами, как оценка в определении антропогенной нагрузки территории не в баллах, а в реальных единицах энергии джоулях. Джоуль выступает, как неизменная константа оценки он не подвержен колебаниям и изменениям цен на рынке, является универсальной единицей для оценки и сравнения энергии. С целью поиска путей рационального природопользования, предложения вариантов оптимизации функционирования естественно-антропогенных ландшафтов (преобразованных человеком лесных экосистем).

По методике геоэнергетической оценки определялись: 1) соотношение возможного потенциала лесной экосистемы к существующему с учетом изменения принципов хозяйствования:

$$e_R = E_B / E_C,$$

где:  $e_R$  – эффективность использования природной энергетической ренты;

$E_B$  – возможный энергопотенциал лесной экосистемы, Дж;

$E_C$  – существующий энергопотенциал лесной экосистемы, Дж.

2) доля антропогенной энергии в оптимизации функционирования лесной экосистемы:

$$D_A = A_B / A_C,$$

где:  $D_A$  – доля антропогенной энергии в оптимизации функционирования лесной экосистемы;

$A_B$  – возможные затраты антропогенной энергии при изменении варианта оптимизации функционирования лесной экосистемы, Дж;

$A_C$  – существующие затраты антропогенной энергии в оптимизации функционирования лесной экосистемы, Дж.

Эти два показателя способны отразить геоэнергетическую эффективность предлагаемого варианта оптимизации функционирования лесной экосистемы.

В урочище Калагур Рыбницкого района Приднестровья были исследованы три варианта оптимизации функционирования лесных экосистем: сплошная механизированная обработка почвы с корчевкой пней после сплошной рубки материнского насаждения, механизированная закладка культур дуба черешчатого двухлетними саженцами с механизированным уходом за культурами; закладка культур дуба черешчатого посевом желудей с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников и накоплением подроста дуба в насаждении; закладка культур дуба черешчатого посадкой двухлетних саженцев с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников[6].

В сложившихся условиях в урочище Калагур, как и в других лесных экосистемах Приднестровья может быть применен только вариант оптимизации функционирования лесных экосистем № 3. Вариант оптимизации функционирования лесных экосистем № 3 является до некоторой степени примером совпадения хозяйственной задачи с потенциальными возможностями экосистемы (лесного биогеоценоза) Приднестровья [8,9].

### Результаты и их обсуждение

Оценив геоэнергетическим подходом потоки энергии лесной экосистемы урочища Калагур, а также затраты по выше перечисленным вариантам оптимизации лесных экосистем и планируемый рост энергопотенциала леса при введении оптимального варианта лесопользования № 3. Получили следующие результаты геоэнергетической оценки: при внедрении варианта № 3 эффективность использования природной энергетической ренты лесной экосистемы урочища Калагур существенно возрастет и составит:

$$e_R = 19,7 \times 10^{13} \text{ Дж} / 10,7 \times 10^{13} \text{ Дж} = 1,84$$

Доля антропогенной энергии существенно снизится за счет использования потенциала природной среды, то есть энергетической природной ренты и составит:

$$D_A = 11459,07 \times 10^6 \text{ Дж} / 4475220,7 \times 10^6 \text{ Дж} = 0,002$$

### Выводы

Используя геоэнергетический подход в оценке потоков энергии в естественных экосистемах с антропогенным воздействием, антропогенной нагрузки с целью поиска путей оптимального хозяйствования, возможно, определить оптимальный путь хозяйствования с учетом эколого-экономических интересов и соблюдением принципов рационального природопользования.

На примере лесных экосистем нами доказана эффективность применения геоэнергетического подхода (с существенным увеличением эффективности использования природной энергетической ренты  $e_R = 1,84$ ,

и уменьшением доли антропогенной энергии  $D_A = 0,002$ ) при определении оптимального варианта хозяйствования в лесных экосистемах Приднестровья.

#### Библиография

1. Куза П.А. Особенности роста генеративного потомства дуба черешчатого в Молдове / П. А. Куза // Лесоведение. – 2010. - №1. – С. 37 - 43.
2. Марунич Н.А. Практическое применение оптимальной энергоэффективной технологии лесовосстановления / Н. А. Марунич // Проблемы региональной экологии. – 2013. - № 5. - С. 219 - 221.
3. Кочуров Б.И. Энергетический подход к изучению геосистем и технологий лесовосстановления Приднестровья / Б. И. Кочуров, Н. А. Марунич // Юг России: экология, развитие.- 2016. -№ 1. -С. 159 - 169.
4. Кочуров Б.И. Эколого-энергетический анализ технологий лесовосстановления / Б. И. Кочуров, Н. А. Марунич // Экология урбанизированных территорий. – 2013. - № 1. - С. 93-96.
5. Кочуров Б.И. Методы энергометрологической экономики в оценке энергоэффективности функционирования и восстановления лесных экосистем в энергорублях с целью поиска путей рационального природопользования / Б. И. Кочуров, Н. А. Марунич // Природа и экономика Кемеровской области и сопредельных территорий. – 2015. - С. 271 - 274.
6. Маяцкий И.Н. Технология восстановления насаждений с преобладанием дуба / И. Н. Маяцкий // Экологические проблемы Приднестровья. – 2010. – С. 79-94.
7. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: учебное пособие / Б. И. Кочуров. – М.: Маджета, 2003. – 384 с.
8. Марунич Н.А. Анализ функционирования лесных экосистем с антропогенным воздействием с позиции энергетического подхода // Акад. Л.С. Бергу – 135 лет. Бендеры: Есо-TIRAS, 2011. - С. 278-280.
9. Марунич Н.А. Перспектива анализа функционирования лесной экосистемы с позиции энергетического подхода с целью поиска путей неистощительного природопользования и сохранения биоразнообразия / Н.А. Марунич // Актуальные проблемы биоэкологии. – 2010. - С. 45-47.

УДК 911.3:630

### ГЕОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ЭНЕРГОРУБЛЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Н.А. Марунич

*Республиканский институт экологии и природных ресурсов, г. Бендеры, Приднестровье  
E-mail: maruni484@mail.ru*

**Аннотация.** *Описана методика геоэнергетической оценки практической деятельности. Показан вариант ухода от долларизирующейся экономики по средствам геоэнергетической оценки. Впервые проведена оценка лесопатологического мониторинга лесов Приднестровья в энергорублях.*

**Annotation.** The technique of geoenergetic estimation of practical activity is described. The version of avoiding the dollarizing economy is shown on the basis of geo-energetic estimation. For the first time an assessment of forest pathological monitoring of forests of Pridnestrovie in energy grids was carried out.

**Ключевые слова:** *Геоэнергетическая оценка, геоэнергетический подход, энергорубль Приднестровья.*

#### Введение

На протяжении всей истории человечества деньги никогда не выражали в метрологических единицах, как например, в метрах и килограммах. Этому есть причина. До использования механизмов, все услуги и товары производились с использованием энергии мускулов человека и животных. В давние времена не было метрологических единиц, да и понятий об измерении энергии. Товар нередко меняли на товар. Деньги оценивал чисто субъективно человек, по своим понятиям определял стоимость товара и по своему усмотрению оценивал в медных, серебряных или золотых монетах (деньгах) [1].

Широко распространенные денежные оценки природных ресурсов неадекватно отражают их реальную стоимость, поскольку в них, прежде всего, не учитывается вклад накоплений возобновляемых источников. В условиях дефицита энергоресурсов и роста экологических последствий их использования необходимо введение экологической составляющей в экономическую оценку, приведение разнородных эколого-экономических показателей к одному эквиваленту - не денежному, а энергетическому [2-5].

Современные успехи экономического развития западных стран основываются на целенаправленно расширяющемся развитии потребительства, доведенного до массовой зависимости от них людей. Основ-

ными производителями всех товаров и услуг являются развитые страны, использующие широкие возможности эксплуатации дешевого труда развивающихся стран. В современной рыночной экономике принято считать деньги мерой стоимости товаров и услуг. Однако выполняя функции мерил стоимости товара, деньги стали сами товаром, стоимость которого определяется рыночным путем — спросом на них и предложением. Развитым странам, во главе с США, производящим большое количество потребительского товара, стало выгодным заменить золотой масштаб цен бумажно-денежным. Западные страны, США, Япония стали пользоваться открывшимися возможностями сеньоража — получать огромные доходы от эмиссии собственных денег. Причем доходы, измеряемые не в денежных единицах стран, приобретающих доллары, фунты, евро, йены, а в материализованном виде энергетические ресурсы, продукция первичной переработки, интеллектуальный и физический труд и пр. Купить доллары за рубли в зарубежном банке нельзя, вначале надо продать свой труд за доллары, которые могут быть напечатаны в задаваемых страной-эмитентом количестве, не боясь развития инфляции в своей стране. В конечном результате страны с долларизирующейся экономикой становятся зависимыми от иностранных заимствований [6,7].

Как вариант устранения зависимости от долларизирующейся экономики может стать экономика геоэнергетическая. Расчетная единица геоэнергетической экономики – энергорубль, представленный определенным количеством Джоулей, в которых принято измерять энергию. Мерой энергии в системе СИ является Джоуль - используется для универсального измерения энергетических затрат, при производстве любых материальных и не материальных услуг, товаров и определении объективной цены.

### Материалы и методы

Нами предложено оценивать один энергорубль Приднестровья по методике геоэнергетического подхода, как количество 10,0 МДж. Соответственно ввести номинал – инвариант: 1 копейка -1,0 МДж; 3 копейки -3,0 МДж – джоулей; 5 копеек -5,0 МДж; 10 коп. – 10,0 МДж; 20 коп. – 20,0 МДж; 50 коп. – 50,0 МДж; 1 рубль – 100,0 МДж; 3 рубля – 300,0 МДж; 5 рублей – 500,0 МДж; 10 рублей -1,0 ГДж; 25 рублей – 2,5 ГДж; 50 рублей – 5,0 ГДж; 100 рублей –10,0 ГДж.

Но для проведения экономических расчетов необходимо приравнять количество энергии в одном энергорубле Приднестровья к количеству энергии производимой в стране. По расчетам автора один энергорубль Приднестровья (10,0 МДж) соответствует 2,5 кВт\*ч электроэнергии, произведенной в Приднестровье (именно электроэнергия является видом энергии производимой в республике).

Любые затраты энергии на процессы оптимизации функционирования, либо другие энергетические оценки можно перевести по номиналу в энергорубли Приднестровья и пересчитать затраты по формуле в реальную валюту государства:

$$Z = E/E_r * K * S,$$

где : Z – затраты в валюте на текущий момент времени, рубль Приднестровья;

E – затраты энергии, Дж;

E<sub>r</sub> - инвариант одного энергорубля Приднестровья, Дж;

K – коэффициент перевода в электроэнергию, кВт\*ч;

S – стоимость электроэнергии, рубль Приднестровья.

### Результаты и их обсуждение

В качестве примера практического использования энергорубля Приднестровья выбрана отрасль лесного хозяйства, в частности оценка эффективности проведения лесопатологического мониторинга лесных фитоценозов Республики. Ежегодный мониторинг за состоянием и развитием основных листогрызущих вредителей в лесных фитоценозах Республики, проводимый Институтом экологии и природных ресурсов ПМР, позволяет спрогнозировать динамику развития, оценить риски массовых вспышек вредителей, провести предупреждающие мероприятия. Пробные площади для оценки состояния лесных фитоценозов заложены в основных урочищах Республики.

Лабораторией Института рассчитано, что потери древесины при максимальном риске развития листогрызущих вредителей в год могут составить 6554 м<sup>3</sup> дуба черешчатого – лесообразующей породы Республики [8]. Зная количество энергии содержащейся в 1 м<sup>3</sup> древесины дуба – 11,62 ГДж, можно рассчитать максимальный урон лесам Приднестровья, который составит 76,15 ТДж или 761.574,8 энергорублей Приднестровья в год. Цифра в энергетическом плане колоссальная (в независимости от колебания рыночных цен на древесину), в том числе и этим объясняется актуальность проводимых Институт работ по мониторингу леса, для предотвращения массовых вспышек вредителей.

### Выводы

Геоэнергетическая оценка и энергорубль Приднестровья могут применяться для выполнения сравнительных эколого-экономических оценок, с целью поиска путей рационального хозяйствования. Энерго-

рубль Приднестровья, в основе которого лежит энергетическая единица Джоуль, не подвержен рыночным колебаниям и дает четкую, неизменную оценку практической деятельности. Геоэнергетическая оценка в энергорублях позволяет отказаться от нестабильной оценки в валюте-бумаге, с целью определения стратегических путей энергоэффективного хозяйствования.

В качестве практического примера оценка в энергорублях показала возможное количество потерянной энергии при максимальном риске развития листогрызущих вредителей в лесах Республики, что сопоставимо по расчетам автора с 761.574,8 энергорублями Приднестровья в год.

### Библиография

Энерго-метрологическая экономика. Дж. энергорубль // Общероссийский информационный ресурс. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: - <http://www.ffaa.info/str1.html>

Шуркина К.А. Анализ функционирования агроэкосистем с позиции энергетического подхода (на примере крестьянского хозяйства «Сомер-2»): дис. ... канд. геогр. наук: М.: РГБ, 2009. – 150 с.

Реймерс Н.Ф. Экология. М.: Россия Молодая, 1994. - 367 с.

Миндрин А.С. Энергоэкономическая оценка сельскохозяйственной продукции. М.: ЦНИИМ, 1997.- 294 с.

Миндрин А.С. Энергоэкономическая оценка сельскохозяйственной продукции: дис. ... доктора эконом. наук. - М.: РГБ, 2003. – 291 с.

Поздняков А.В. Социально-экономические проблемы России в современных условиях и возможные пути их решения // Трансформация социально-экономического пространства Евразии в постсоветское время. – Барнаул: 2014. – С. 25 - 28.

Поздняков А.В. Синергетика – современная научная парадигма и методология исследования сложных самоорганизующихся структур // Общероссийский информационный ресурс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <http://pozdneyakov.tut.su/Public/st0205.html>.

Отчет ГУ РНИИ экологии и природных ресурсов за 2011-2015 гг. о НИР по теме: Экологическая оптимизация лесных фитоценозов. – Бендеры, 2015. – 326 с.

## SURPLUS OF NUTRIENTS IN THE DNIESTER DELTA: WHERE DOES IT COME FROM?

**S. Medinets\*, A. Mileva, I. Gruzova, M. Botnar, V. Medinets, N. Kovalova, O. Konareva**

*Odessa National I. I. Mechnikov University*

*7 Mayakovskogo lane, Odessa 65082, Ukraine*

*\*tel.: (+380) 487237338; \*e-mail: s.medinets@gmail.com*

### Introduction

The Dniester is a transboundary river running through the territory of two countries, Republic of Moldova and Ukraine, where lots of agricultural, industrial and domestic activities take place within the river catchment, and then flowing into the Black Sea. Intensive use of the Dniester as a valuable resource results at unintentional and sometimes even intentional environmental pollution within its basin with consequences lasting far beyond. Alongside with spontaneous microbiological (e.g. malfunctioning of municipal wastewater treatment) and chemical (e.g. toxic substances, heavy metals) pollution, mainly associated with point sources, the regular nutrient (Nitrogen and Phosphorus) pollution coming from nearly all diffusion and point sources and increasing in time due to constant intensification of anthropogenic activities poses the major and rather complicated issue for many river catchments. As the first two pollution types (*i.e.* microbiological and chemical, mainly presented by point sources) may cause huge human health concerns, they have high priorities and noisy publicity once identified. Meanwhile nutrient pollution often has a time delay effect on the whole ecosystem, being the main driver of eutrophication and hypoxia [1, 2]. This often impacts wetland areas throughout the river flow and the river delta (e.g. the Dniester Estuary), where the flow decreases dramatically. Moreover, during floods most of Nitrogen (N) and Phosphorus (P) compounds previously accumulated in sediments of wetland areas are washed out and transported downstream with further accumulation mainly in the deltaic zone and/ or carried to the Black Sea [2]. Thereby, the identification of concrete pollution sources and main processes involved in nutrient transformations with the quantification of the rates of N and P that are coming in, stored and coming out within the river basin environment is the main challenge to understand the whole picture and develop recommendations for good management practice of these nutrients, as well as mitigation measures [3]. By the way, in the autumn of 2017 the UNEP-GEF ‘Targeted Research for improving understanding of the Global Nitrogen Cycle towards the establishment of an International Nitrogen Management System (INMS)’ project is planned to be started [4]. The aim of the INMS is to assess the co-benefits of an overall nitrogen approach addressing better management across the N cycle to improve Economy-Wide N Use Efficiency, whilst reducing surplus that would often be wasted as pollution. In the

frameworks of the INMS, the Eastern Europe demonstration region will be presented mainly with the Dniester River basin [3, 4]. A transboundary character of the demo-region is an important aspect in establishing of the N management system according to the current EU directives [5, 6].

In this study we would like to draw your attention to some important aspects and consequences of N and P riverine and atmospheric inputs to the Dniester Delta ecosystem.

### Materials and methods

*Study site.* All investigations described here were performed in the Lower Dniester basin on the administrative territory of Odessa Oblast (Ukraine) by Odessa National I. I. Mechnikov University. Locations of concrete sampling sites for appropriate type of study are specified below (Fig. 1).

*Riverine input.* As a primary data we used the results of regular hydrological observations and hydrochemical analyses of water samples, conducted fortnightly during 2010-2013 at three monitoring sites: DN1\_w (close to Palanca village), DN2\_w (close to Bilyaivka city) and DN3\_w (close to Mayaki village) (Fig. 1) [2]. To estimate water runoff of the Dniester and Turunchuk rivers we used the data, kindly provided by the Ukrainian Hydro-Meteorological Center for the Moldavian stations of Nezavertailovca (F\_TR) and Olănești (F\_DN), which were received in the framework of the international data exchange process from the Hydro-Meteorological Service of Moldova. The methods of water sampling and hydrochemical analysis are described in this study [2]. Concentrations of total organic N (TON) or P (PON) were derived as the difference between total N (TN) or P (TP) and a sum of dissolved inorganic N (DIN) or P (DIP, in a form of phosphates) compounds [2].

*Atmospheric input.* Atmospheric bulk deposition samples have been collected monthly/ fortnightly in three sites: cropland (PTR), garden (DN1) and natural (DN2) (Fig. 1). To assess total N (TN) as well as

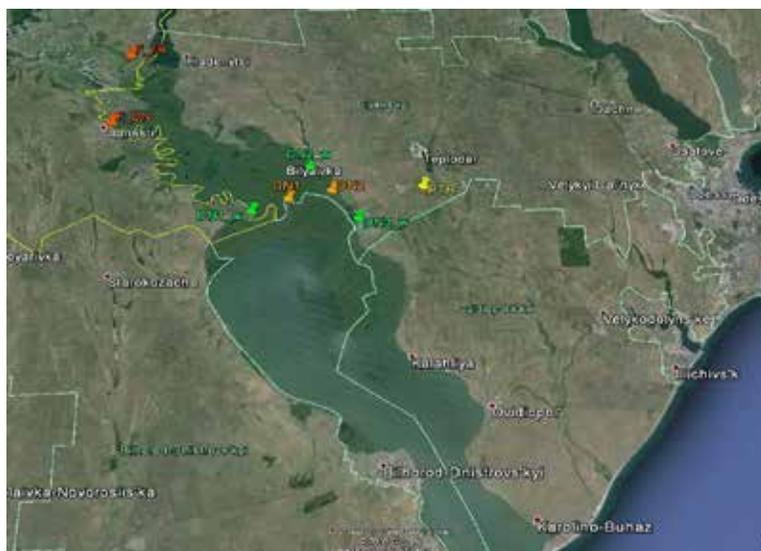


Fig. 1. The location of water mass discharge measurement stations (F\_DN: Olănești, the Dniester River; F\_TR: Nezavertailovca, the Turunchuk River), water sampling sites (DN1\_w: Palanca, the Dniester River; DN2\_w: Bilyaivka, the Turunchuk River; DN3\_w: Mayaki, the Dniester River after confluence), atmospheric bulk deposition sites (DN1: garden; DN2: natural; PTR: cropland).

water soluble total N (WSTN) in bulk (monthly) deposition we used accumulative sampler [7, 8].

Total N in bulk deposition samples was determined using persulphate method [7, 8]. Contents of dissolved inorganic N (DIN) ions (ammonium, nitrate and nitrite) in samples were determined using ionic chromatograph Metrohm IC 790 [7, 8]. Total organic N (TON) can be roughly assessed as a difference between TN and DIN. It is suggested that TON consists of water soluble organic N (WSO) and water insoluble total N (WITN), which is presumably presented mostly by organic constituents [7, 8].

### Results and Discussion

*Transport of N and P with river water mass.* Based on monthly data of water runoff at two stations Nezavertailovca (the Turunchuk River) and Olănești (the Dniester River) a total monthly runoff of the Dniester River to the Dniester Estuary has been assessed. It had been found that the annual river runoff varied substantially depending on intensity and duration of flood events [2]. An abnormal extremely high magnitude ( $14.15 \text{ km}^3 \text{ y}^{-1}$ ) was registered in 2010 mainly affected by huge flood in June – July, while over following-up 2011-2013 year the annual river runoff fluctuated in a narrow range of  $6.25\text{-}9.10 \text{ km}^3 \text{ y}^{-1}$  (Fig. 2) [2]. On average the water runoff through the Turunchuk River (Nezavertailovca) was 1.5 higher than via the Dniester River (Olănești).

Taking into account abovementioned water runoff magnitudes the monthly N and P flow through three points (DN1\_w, DN2\_w and DN3\_w) of sampling were estimated [2]. No seasonal variation was found, although maximal flows often registered during flooding over spring. The mean N and P flows to the Dniester Estuary (and then to the Black Sea) in 2010-2013 varied significantly and were estimated as  $36.6 \pm 25.7 \text{ Gg N y}^{-1}$  and  $1.3 \pm 0.3 \text{ Gg P y}^{-1}$  correspondingly (Fig. 3). Thus water mass contained nutrients in a ratio of N:P=28:1, *i.e.* the surplus of N was in a factor of 1.75 compared to the Redfield molar C:N:P=106:16:1 ratio [9]. Due to extreme flooding in 2010 the annual TN flow was around 2.8 times higher than in 2011 and 2013, and even 4-fold higher than in dry year of 2012. Unsurprisingly, the share of organic N constituent was larger (ca. 67%) in flooded 2010 compared to other studied years (range: 34-47%). The different pattern was observed for P constituents. We found that an increase of TP in 2010 was in a factor of 1.3-2.0 only comparing with other years. Interestingly, the flood events had a positive effect on the quantity of DIP rather than organic P constituents, thus decreasing a share of TOP in TP. Moreover, in 2013 TOP even prevailed over phosphates quantity, though the reason of this was unknown. It was shown that the Turunchuk River generally transferred 1.4 times more TN and phosphates (DIP) and even 1.6 times more TOP compared to the Dniester River before confluence with the Turunchuk [2]. That discrepancy regarding P compounds might be connected with high rates of water mass flow via the Turunchuk, as well as with volley discharges to the river from the Kuchurgansky Reservoir, the Dniester hydro-power plant and water pollution from anthropogenic activities (domestic, industrial and agricultural small/ medium enterprises) performed on its banks [2].

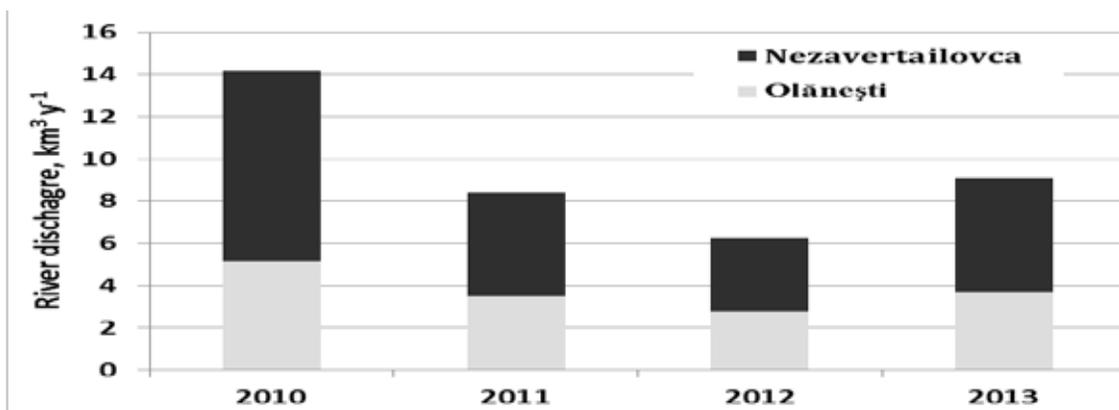


Fig. 2. The discharge of the Dniester River (near Olănești village), the Turunchuk River (near Nezavertailovca village) and the total estimated discharge of the Dniester River following the confluence with the Turunchuk (near Mayaki city).

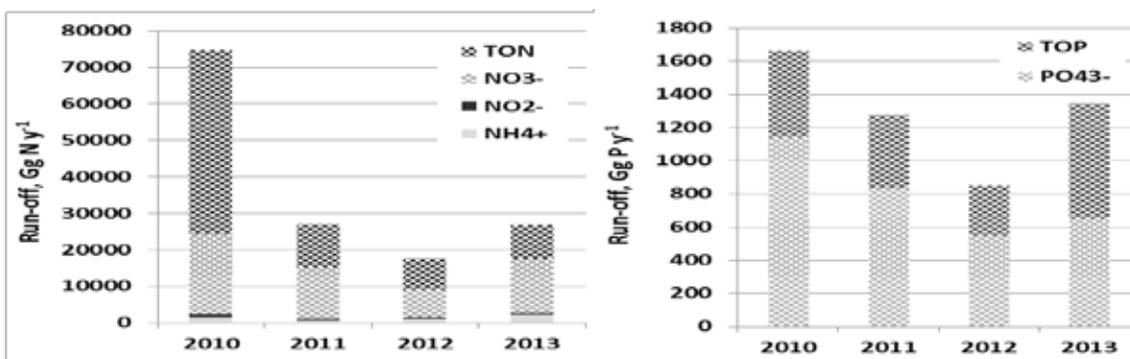


Fig. 3. Annual riverine run-off of TN and TP (by constituents) to the Dniester Estuary in 2010–2013 (adopted from Medinets et al., 2015 [2]).

Detailed studies for identification of local sources of nutrients into the area of the Turunchuk River between the Moldavian-Ukrainian border and Mayaki village are urgently needed [2, 3]. It was assessed that approximately 88% of TN and 90% of TP, entering the Dniester Estuary and then carried to the sea, had upstream origin (*i.e.* above sampling points near Palanca and Bilyaivka) [2]. It is suggested that significant part of N and P upstream may come from the territory of Moldova, *i.e.* areas under intensive agricultural and industrial activities. Nevertheless to confirm or contradict this assumption and localize sources of the main pollution with nutrients further long-term measurements of N and P concentration and water mass discharge are required. The rest (12% of TN and 10% of TP) were likely to have local origin, mainly as the result of surface run-off, and partially the side discharge of underground water from the Low Dniester catchment.

*Atmospheric input.* We found the same inter-annual pattern of TN deposition variation during study period of 2011-2013 for all sites (Fig. 4).

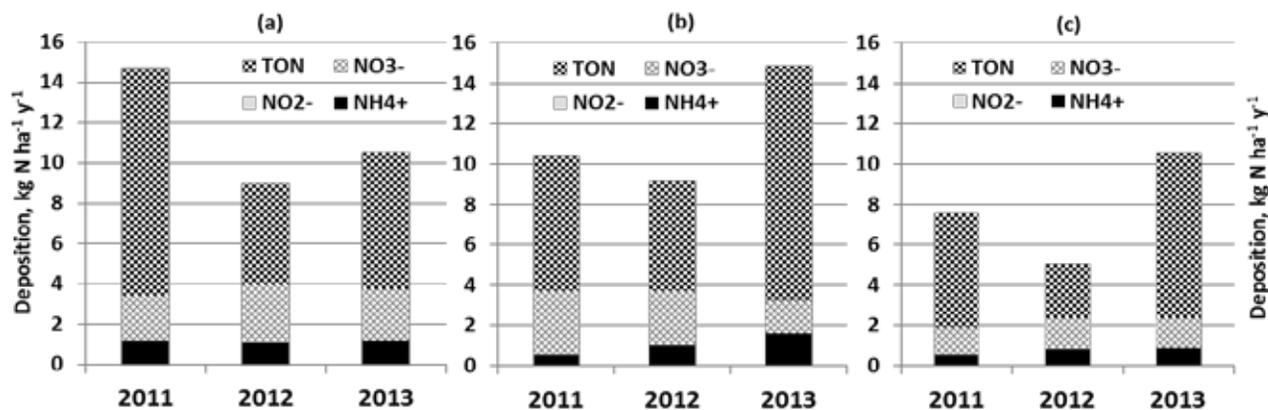


Fig. 4. Annual bulk N atmospheric deposition (by constituents) within the Dniester basin at cropland (a), garden (b) and natural (c) sites in 2011-2013.

Average annual deposition rate was estimated as 11.4 kg N ha<sup>-1</sup> for cropland and garden sites, and 7.7 kg N ha<sup>-1</sup> for natural site. The lowest intensity of deposited N was observed over dry year of 2012. Meanwhile for garden and natural (Fig. 4b, c) sites (located close to the river) the highest deposition rates were registered during 2013, however for the cropland site (located at 7 km distance from the river) the maximum was observed in 2011 most probably being affected by local events (e.g. intensive N fertilization). We showed that average TN deposition rate at natural site was in a factor of 1.5 less compared to agricultural sites. Interestingly, inter-annual DIN variation was completely uncoupled from TON dynamics. We indicated that inter-annual DIN fluctuations varied significantly less (ca. 8-13%) than those of TN (ca. 26-36%), because of a huge fraction of TON.

Agricultural sites were subjected to a greater atmospheric DIN load (in a factor of 1.6) compared to natural area. Inter-annual distribution of inorganic constituents in DIN varied between sites, however usually NO<sub>3</sub><sup>-</sup> content exceeded NH<sub>4</sub><sup>+</sup> by 51-83%. More stable inter-annual distribution was observed at the natural site where NO<sub>3</sub><sup>-</sup> was ca. 63-64% higher than NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. A strong correlation (p<0.01) between annual DIN deposition and precipitation sum was demonstrated for cropland (r=0.99) and natural sites (r=0.96).

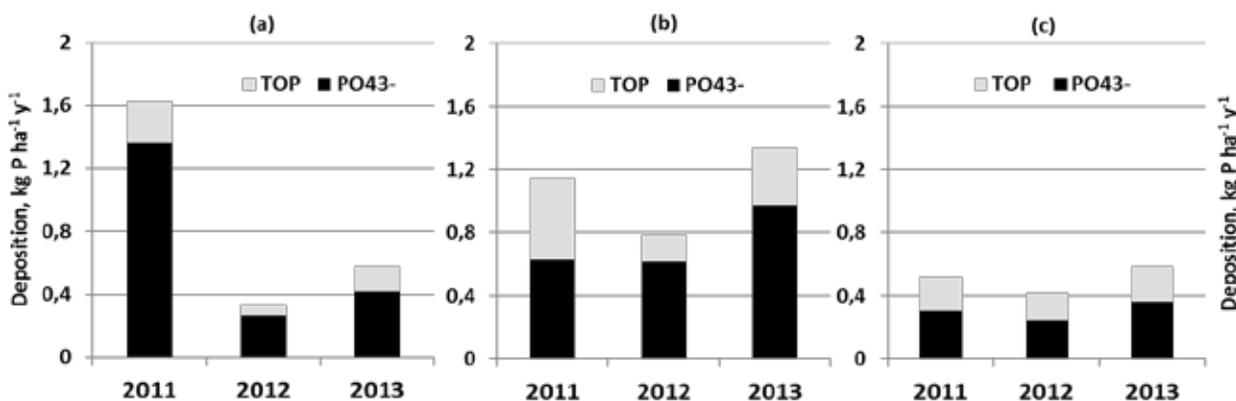


Fig. 5. Annual bulk P atmospheric deposition (by constituents) within the Dniester basin at cropland (a), garden (b) and natural (c) sites in 2011-2013.

An inter-annual pattern of TP deposition was similar to that of TN (Fig. 4). Mean annual rate of deposition was 0.82±0.29 kg P ha<sup>-1</sup>, varying substantially from 0.51 kg P ha<sup>-1</sup> for natural area to 1.09 kg P ha<sup>-1</sup> for cropland. During the dry 2012 the lowest intensity of P deposition was registered. Phosphates significantly exceeded organic P compounds at all sites from a factor of 1.5 in natural area to a factor of 4.1 in cropland.

Surprisingly, higher inter-annual variation of TON depositions was found at the natural site compared to agricultural sites. Average contribution of organic constituent to TN and PT was 67.3% and 19.5% for cropland, 69.2% and 32.4% for garden and 71.4% and 40.5% for natural site; data was well comparable with previous studies [7, 8, 10]. Despite of weak divergence between sites we presume that it is likely that agricultural sites, subjected to higher local inorganic N and PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> load (e.g. mineral NPK fertilizer application), may have lower

TON:TN and TOP:TP ratios than 'clean' natural site.

To highlight the significance of atmospheric deposition we roughly assessed average annual total N and P deposition using a mean deposition rate across three studied sites ( $10.2 \pm 2.1 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$  and  $0.81 \pm 0.29 \text{ kg P ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ ) to the Dniester catchment area ( $72\,326 \text{ km}^2$ ) and found that around 73.8 Gg N and 5.9 Gg P deposited yearly to the entire basin area. Therefore, potential atmospheric input within the catchment is 2.0-fold and 4.5-fold higher than riverine transfer of N and P to the Dniester estuary correspondingly. Undoubtedly, the riverine nutrient transfer calculated here already included the upstream part (from the city of Mayaki) of atmospheric load. Meanwhile atmospheric N and P deposited to the basin area downstream should be considered as an additional source [3]. Besides, atmospheric deposition had less nutrient ratio of N:P=12.5 compared to observed fluvial (N:P=28) and conventional Redfield ratio (N:P=16), i.e. content of deposited P was in a surplus.

Additionally, to untangle a nature of 'unknown' (presumably organic) part of TN we have been performing long-term studies to separate water-soluble and water-insoluble fraction of TN (data not shown here). Further, more targeted and detailed studies are needed to discover chemical composition of deposited organic N and P and identify their main sources.

### Conclusions

We showed that riverine run-offs of N and P to the Dniester estuary and the Black Sea depended on the intensity and dynamics of water mass discharge and on average made  $36.6 \pm 25.7 \text{ Gg N y}^{-1}$  and  $1.3 \pm 0.3 \text{ Gg P y}^{-1}$  in 2010-2013. On average TON made  $48.2 \pm 13.8\%$  of TN and TOP made  $38.2 \pm 9.1\%$  of TP emphasizing a large importance of organic constituents, which could be considered as an important source of eutrophication acting with a time delay. We suggested that most of the nutrients (*ca.* 90%) came to the river upstream from the sampling sites.

We found that agricultural sites regularly obtained more deposited inorganic N and P, as well as TN and TP, than natural areas obviously due to local N pollution sources related to management activity. We demonstrated that average contribution of TON to TN was more or less constant (67-71%) between sites but TOP to TP varied in a factor of 2.0 (range: 19.5-40.5%).

Imbalance of nutrient N:P ratio to N side (1.75-fold) in riverine water and to P side (1.28-fold) in atmospheric deposition according to the Redfield [9] was brought into focus.

One can conclude that significance of organic N contribution to TN in fluvial run-off and atmospheric deposition is crucial and further investigations, as well as long-term monitoring, are urgently needed.

This study illustrates that identification and quantification of the main point sources throughout the river flow and quantitative estimation of diffuse sources within the basin, as well as transparent monitoring including water bodies and terrestrial areas especially in "shadow" (not transboundary) areas, is sharply required. The big task is to pay attention and explain to stakeholders (*e.g.* farmers, businessmen, fishermen etc) how the implementation of good management practices improving the efficacy of nutrients use at a farm/ enterprise scale can be a real win-win strategy on the one hand saving considerable own funds (economic benefit) and on the other hand positively contributing to the Dniester ecosystem (environmental benefit) leading to the well-meaning consequences for future generations (invaluable benefit). Also, a high priority direction for the removal of excess nutrients from the river ecosystem is the sustainable management of natural, as well as constructed, wetlands, *i.e.* scheduled vegetation cutting for various purposes (*e.g.* pellets, sovereign goods, utilization as a green fertilizer).

The study was performed in the framework of National research project "To determine the sources and the role of Nitrogen load in the eutrophication of aquatic ecosystems of the Lower Dniester and the Black Sea". The authors would like to express their gratitude to the staff of Odessa National I. I. Mechnikov University for the assistance in routine sampling.

### Literature

1. The European Nitrogen Assessment: Sources, Effects and Policy Perspectives. 2011. M.A. Sutton (ed.), C.M. Howard (ed.), J.W. Erisman (ed.) et al., 664 p., Cambridge University Press, Cambridge.
2. Медінець С.В. Оцінка та складові річкового стоку сполук азоту та фосфору до Дністровського лиману / С.В. Медінець, В.М. Морозов, В.М. Бойко, С.С. Котогура, А.П. Мілева, І.Л. Грузова // *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В.Гнатюка. Сер. Біол., Спец. вип.: Гідроекологія.* – 2015. – № 3-4 (64). – С. 439-443.
3. Медінець С.В. Створення системи оцінки азотного навантаження у басейні Дністра / С.В. Медінець, В.І. Медінець, Л.І. Моклячук, К.Б. Уткіна, Л. Говард, М.А. Саттон // *Вісник ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Сер. Екол.* – 2017. - № 16. – С. 123-131.
4. UNEP-GEF Project International Nitrogen Management System (INMS): [www.inms.international/](http://www.inms.international/)
5. Council Directive of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (91/676/EEC). – European Commission, 1991. – 8 p.
6. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЕС. – Київ, 2006. – 240 с.
7. Medinets, S. 2014. The black sea nitrogen budget revision in accordance with recent atmospheric deposition study. *Turk. J. Fish. Aquatic Sci.* 14: 981-992.

8. Medinets, S., Medinets, V. 2012. Investigations of atmospheric wet and dry nutrient deposition to marine surface in western part of the black sea. Turk. J. Fish. Aquatic Sci. 12: 497-505.
9. Redfield, A.C., Ketchum, B.H., and Richards, F.A. 1963. The influence of organisms on the composition of sea-water. In The Sea, vol. 2, M.N. Hill (ed.), pp. 26-77, Interscience, New York.
10. Cornell, S.E., Jickells, T.D., Cape, J.N., Rowland, A.P. and Duce, R.A. 2003. Organic nitrogen deposition on land and coastal environments: a review of methods and data. Atmospheric Environmental 37: 2173-2191.

## **МОНИТОРИНГ ГРАНИЦ ПЛАВНЕВОЙ ЗОНЫ И ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ДНЕСТРОВСКОМ ЛИМАНЕ**

**В.И. Мединец, Е.И. Газетов, С.М. Снигирев, Т.В. Павлик, С.В. Мединец, Н.В. Ковалева**

*Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова*

*Пер. Маяковского 7, Одесса, 65082, Украина*

*Тел. (+380487317379); e-mail: medinets@te.net.ua*

**Summary.** Results of mapping of long-term and annual changes of reed-bed zone and aquatic vegetation area in the Dniester Estuary have been presented and analysed. The studies have been carried out making use of historical cartographic documents and annual field surveys performed using modern GPS devices and ArcGIS software. It was shown that the total square of the Dniester Estuary reed-bed zone grew 5.756 km<sup>2</sup> during 122 years (1895-2017); at that more than 90 % of that increase was registered in the area where the Glubokiy Turunchuk entered the Dniester Estuary. The role of floods and pollution with nutrients in the changes of aquatic vegetation area has been discussed; during 2011 - 2017 its area has been growing gradually from 6.89 km<sup>2</sup> in 2011 to 9.701 and 9.496 km<sup>2</sup> in 2016 and 2017 respectively.

### **Введение**

Известно [1, 2], что климатические и антропогенные изменения водного баланса рек являются основными причинами гидроморфологических изменений и эвтрофикации в их дельтовых частях. Особое внимание к плавневой зоне и границам распространения водной растительности в дельтовой части Днестра и Днестровском лимане обусловлена тем фактом, что по данным наших предыдущих исследований [3-5], некоторые представители водной флоры являются хорошими индикаторами эвтрофикации пресноводных водоемов. Кроме того, учитывая тот факт, что большая часть дельты Днестра включена в территорию Нижнеднестровского национального природного парка, изучение ареалов распространения водной растительности, и прежде всего, ее краснокнижных видов является важной экологической задачей. Задекларированные в соглашении об ассоциации Украины с ЕС обязательства Украины по имплементации Водной рамочной директивы требуют также развития исследований гидроморфологических и гидробиологических элементов качества водных экосистем, так как для принятия стратегических управленческих решений необходимо исследовать изменения, происходящие в экосистемах, и особенно в районах природных охраняемых территорий, таких как заповедники, национальные парки, заказники. Наиболее эффективным методом количественной оценки долговременных изменений пространственных природных объектов является использование ГИС и космических снимков [6,7]. Естественно, что для оценки состояния конкретных видов водной растительности необходимо проводить специализированные полевые экспедиции, в которых проводится картографирование границ распространения выбранных типов водной растительности.

Целью наших исследований является оценка долговременных изменений границ плавневой зоны в Днестровском лимане, а также проведение картографирования пространственного распространения водной растительности, прежде всего на территории Нижнеднестровского национального природного парка.

### **Материалы и методы**

В качестве первичных материалов нами использованы: историческая топографическая карта (1895 г.) [3], цифровая карта бассейна нижнего Днестра (1984 г.) [4], космические снимки Quick Bird за март и июль 2007 г. [3,4], а также результаты полевых экспедиций 2010-2017 гг., в которых проводилось геопозиционирование границ плавневой зоны и районов распространения водной растительности с использованием GPS приемников эхолотов Lowrence LCX-15CT и SeaChartet 640c, методика работы с которыми описана в работе [5]. Для обработки полевых данных, оцифровки карты 1895 г. и обработки космических снимков использовалось программное обеспечение ARCGIS 9.2 [8]. В экспедициях с целью определения площади покрытия поверхности водоемов водной растительностью в Днестровском лимане проводились наблюдения, детальное описание которых приведено в наших предыдущих работах [2-5]. Идентификация

основных виды водных растений в Днестровском лимане, которые состояли из таких, как рогоз (*Typha angustifolia* L), тростник (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), водяной орех (*Trapa natans* L. s.l.), кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith.) и рдест плавающий (*Potamogeton natans*) провиоьс визуально специалистами на борту лодки. Границы водной растительности определялись с помощью GPS приемников Lowgence LCX-15CT и SeaCharter 640 cDF, по данным которых идентифицировались координаты местоположения лодки, которая двигалась вдоль границы водной растительности. Точность определения координат составляла 3-5 м. При проведении обследований визуально фиксировали и записывали вид водних растений. Полученные эхограммы затем обрабатывались с помощью программ SonarViewer122, EXCEL и ARCGIS 9.2 [8] с целью построения цифровых карт границ водной растительности и определения ее площадей.

### Результаты и обсуждение

Для того, чтобы определить количественные характеристики изменений границ и соответствующих площадей увеличения (или уменьшения) плавневой зоны, весь район исследований был разбит нами на отдельные участки, в которых фиксировались изменения. Выбор участков определялся гидроморфологическими особенностями этих участков, и прежде всего системой течений в лимане. На рис.1 показано 7 таких участков, по которым нами проведены расчеты изменений площадей плавневой зоны за период с 1895 -2017 гг., результаты которых приведены в табл. 1.

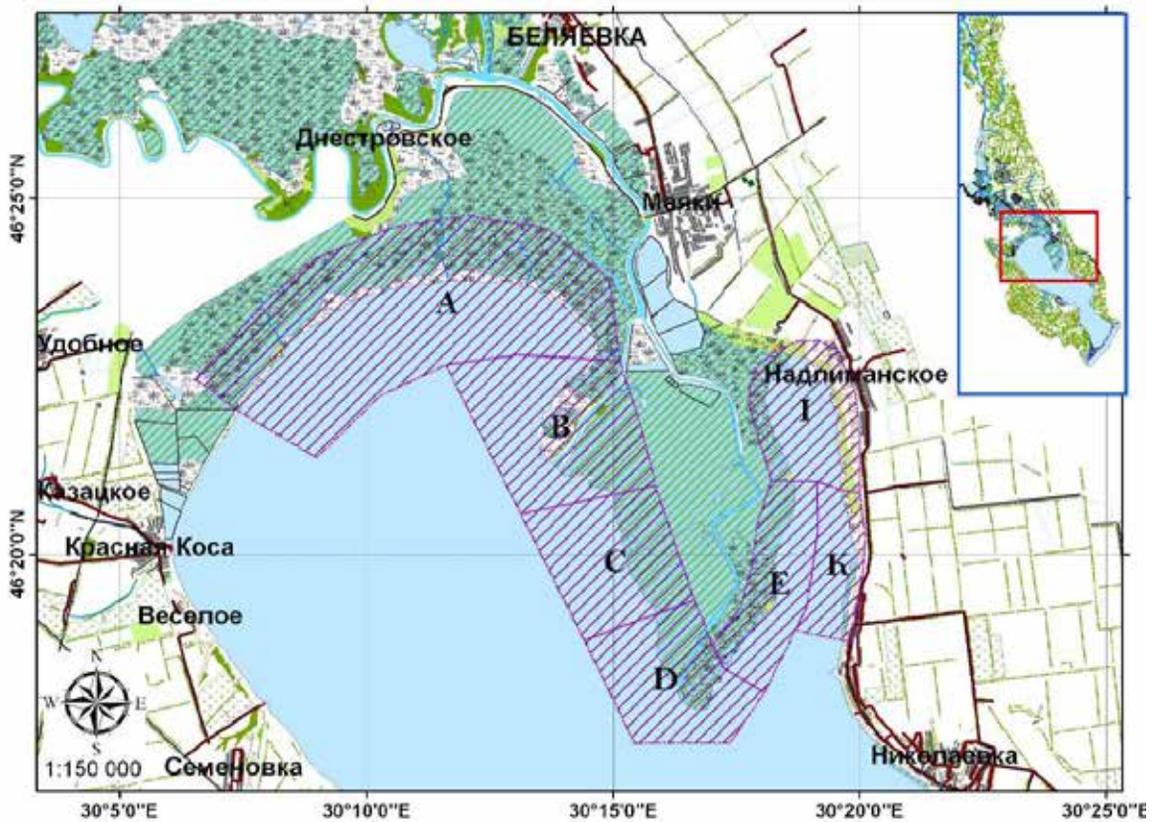


Рисунок 1 – Гідроморфологічні ділянки Дністровського лиману, в яких оцінювалися зміни меж плавневої зони

Анализ результатов определения прироста площадей плавневой зоны в каждом секторе показал, что за 122 года (с 1895 до 2017) общая ее площадь в Днестровском лимане выросла на 5,756 кв.км, при этом более 96% прироста зафиксировано в секторе В (место впадения Глубокого Турунчука в Днестровский лиман).

**Таблица 1 – Изменения площадей (кв.км.) плавневой зоны Днестровского лимана в 1895-2017 гг. по секторам ( рис.1)**

Сектор Годы	А	В	С	Д	Е	І	К	Всего
1895-1984	-2,24	+4,66	+1,02	+0,49	+0,57	-1,30	+0,01	+3,21
1984-2007	+0,19	+0,24	-0,23	-0,37	-0,03	0,00	+0,01	-0,19
2007-2010	+0,80	+1,21	+0,04	+0,05	-0,09	+0,06	-0,07	+2,00
2010-2011	-0,06	-0,62	+0,09	+0,18	+0,14	0,00	+0,01	-0,27
2011-2012	+0,89	-0,02	-0,02	-0,03	+0,13	+0,16	+0,17	+1,28
2012-2013	0,00	0,00	-0,03	-0,02	-0,14	0,00	0,00	-0,18
2013-2014	0,00	0,00	-0,10	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
2014-2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
2015-2016	0,00	-0,01	-0,05	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,070
2016-2017	+0,008	+0,071	+0,045	+0,047	-0,038	-0,007	0,00	+0,126
1984-2017	1,828	0,870	-0,255	-0,203	-0,028	0,213	0,120	2,546
1895-2017	-0,412	5,531	0,765	0,287	0,542	-1,087	0,130	5,756

За последние 33 года (1984-2017 гг.) прирост составил 2,546 кв.км или более 44% от общего за 122 лет, из которых 1,83 кв. км наблюдался в секторе А (северная часть лимана) и 0,87 кв. км в секторе В (Глубокий Турунчук). Экспериментальное картографирование водной растительности, которая была представлена ценозами занесенных в Красную книгу Украины кубышки желтой (*Nuphar lutea (L.) Smith.*), рдеста плавающего (*Potamogeton natans*) и рогульника плавающего или водяного ореха (*Trapa natans*), проводилось нами в Днестровском лимане в 2010 -2017 гг. (рис. 2, табл. 2).



**Рисунок 2 – Пример распространения водной растительности в 2017 г. (затемненные участки)**

Анализ результатов исследований 2010-2017 гг. показал, что максимальное за весь период наших наблюдений значение площади водной растительности в Днестровском лимане наблюдалось в 2010 году (11,32 кв. км), когда наблюдался аномально высокий паводок 14,15 км<sup>3</sup>/год [9,10], в результате которого практически вся дельтовая часть Днестра была промыта и огромные количества биогенных и взвешенных веществ были вынесены в лиман, что спровоцировало аномальное развитие водных растений.

**Таблица 2 – Изменения площадей (кв.км) водной растительности на отдельных участках Днестровского лимана у 2010–2017 гг.**

	Площадь, кв.км.					Изменения площади, кв.км.				
	2010	2011	2012	2013	2014	2011-2010	2012-2011	2013-2012	2014-2013	2014-2010
А	6,52	0	0	0	0	-6,52	0	0	0	-6,52
В	2,43	2,95	3,22	3,25	3,09	+0,52	+0,26	+0,04	-0,16	+0,66
С	1,35	3,09	3,22	3,41	3,24	+1,74	+0,13	+0,19	-0,17	+1,90
Д	1,03	0,85	0,92	0,96	1,11	-0,17	0,06	+0,04	+0,15	+0,08
Е- I- К	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	11,32	6,89	7,35	7,62	7,45	-4,42	+0,45	+0,27	-0,17	-3,87

Продолжение таблицы 2.

	Площадь, кв.км.			Изменения площади, кв.км.				
	2015	2016	2017	2015-2014	2016-2015	2017-2016	2017-2014	2017-2010
А	0	0	0	0	0	0	0	-6,52
В	3,22	3,13	3,17	-0,16	+0,126	-0,09	0,08	0,74
С	4,267	5,602	5,282	-0,165	+1,023	+1,335	2,042	3,932
Д	1,233	0,969	1,044	+0,152	+0,125	-0,264	-0,066	0,014
Е- I- К	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	8,720	9,701	9,496	+1,274	+0,981	-0,205	2,056	-1,834

В 2011 году водный сток реки уменьшился в 2,3 раза (до 6,25 км<sup>3</sup>/год [9,10] и площадь водной растительности также резко уменьшилась до 6,89 кв.км, но затем на протяжении 2011 - 2017 гг. постепенно нарастала до величин 9,701 и 9,496 кв. км. в 2016 и 2017 гг. соответственно. По нашему мнению, основной причиной увеличения площадей водной растительности в период 2011-2017 гг. является увеличение биогенного загрязнения Днестровского лимана. Это наше предположение подтверждается результатами наших исследований фитопланктонного сообщества в лимане [11], по результатам которых эвтрофикация водоема в последние годы усилилась.

### Выводы

Таким образом, в заключение можно сделать вывод о том, что использование инструментальных методов определения границ плавневой зоны и районов распространения водной растительности в комплексе с современными методами обработки полученной информации на примере Днестровского лимана дает нам возможность контролировать долгосрочные и среднесрочные гидроморфологические и геоботанические изменения в водных экосистемах дельтовых районов рек. Особенно это важно для территории Нижнеднестровского национального природного парка в связи с тем, что так как водная растительность может служить надежным индикатором биогенного загрязнения и эвтрофикации водоема, то в будущем картографирование водной растительности можно использовать для контроля за эффективностью выполнения управленческих решений по улучшению экологической ситуации в дельтовой части Днестра.

Исследование выполнено в рамках научно-исследовательского проекта «Определить источники и роль азотной нагрузки в эвтрофикации водных экосистем Нижнего Днестра и Черного моря», который финансируется Министерством образования и науки Украины в 2017-2019 гг.

Авторы благодарят сотрудников Регионального центра интегрированного мониторинга и экологических исследований Одесского национального университета имени И.И.Мечникова за большую помощь в проведении картирования водной растительности в Днестровском лимане.

### Список использованной литературы

1. Конарева О., Мединец В., Ковалева Н, Мединец С., Снигирев С., Солтыс И. Исследования Одесского национального университета им. И.И.Мечникова дельтовой части Днестра// Мат/ междунар/ конф. «Водные ресурсы бассейна реки Днестр – предпосылка устойчивого развития населенных пунктов региона» - Вадул-луй-Водэ, 28-29 мая 2010 г. – Акад.наук Молдовы, НПО «Эко-Тирас», НПО «Ecotox» и др.; отв. Ред. Георге Дука.- К.:Б.и.,2010 («Imona Group» SRL).- С. 71-78. ISBN 978-9975-4135-0-3
2. Мединец В.И., Ковалева Н.В., Биланчин Я.М., Конарева О.П., Снигирев С.М., Дерезюк Н.В., Газетов Е.И., Мединец С.В., Солтыс И.Е., Пицък В.З., Котогура С.С., Грузова И.Л. Долговременные исследования Одесского нац. Ун-та им. И.И.Мечникова в бассейне Нижнего Днестра: тез/ докл. VII – междунар/ научно-практ. конф. «Эколого-экономические проблемы Днестра», г. Одесса. 7 – 8 октября 2010 г., Одесса, ИНВАЦ. - С. 9 – 10.
3. Мединец В.И., Примак В.А., Корзун Т.В., Снигирев С.М., Газетов Е.И. Исследования долговременных изменений границ плавневой зоны в Днестровском лимане: тез/ докл. VII – междунар/ научно-практ/ конф/ «Эколого-экономические проблемы Днестра», г. Одесса. 07-08 окт. 2010 г. Одесса, ИНВАЦ. - С. 40.
4. Павлик Т.В., Мединец В.И., Снигирев С.М. Мониторинг границ плавневой зоны и растительности в Днестровском лимане [Текст] / Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи

- ix virișnenia: materiali Vseukraïns'koi naukovo-prakticnoi konferenții, Odesa, Ukraïna, 12-14 veresnia 2012 p. – Odesa, 2012. - S.107-110.
5. Medinec V. I., Pavlik T.V., Gazetov S.I., Rozenko M.V. Instrumentalni doslidžennia zmin granic pлавневої zoni i vodnoi roslinnosti Dnistrov's'kogo limanu / Naukovi zapiski Ternopільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. - 2015. - № 3-4. - С. 443-447.
  6. Medinec V.I., Korzun T.V. Использование космических снимков для оценки площадей следов пожаров в дельте Днестра в 2007 г.: збірн. докл. та статей наук.-практ. конф. «Екологія міст та рекреаційних зон», (Одеса, 2-3 червня 2011 р.): Одеса, ІНВАЦ, 2011 – С. 154-157.
  7. Korzun T.V., Lebedev D.G., Medinets V.I., Gazyetov Ye.I. Use of GIS to quantify the long-term changes in natural objects // Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution: Proceeding of the V International young scientists conference/ - Odessa: Pechatnyi Dom, 2011. - P. 260.
  8. ESRI ArcGIS9 ArcMap - Руководство пользователя: Rhonda Pfaff, Bob Booth, Jeff Shaner, Scott Crosier, Phil Sanchez, Andy MacDonald. Russian Translation by DATA+, Ltd. Printed by ECOMM Co - 2006 г. - 546 с.
  9. Medinec S.V., Morozov V.M., Boyko V.M., Kotohura S.C., Mileva A.P., Gruzova I.L. Оцінка та складові річкового стоку сполук азоту та фосфору до Дністровського лиману / Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В.Гнатюка. Сер. Біол., Спец. вип.: Гідроекологія. – 2015. – № 3-4 (64). – С. 439-443. - ISSN 2078-2357.
  10. Medinets S., Mileva A., Gruzova I, Botnar M, Medinets V., Kovalova N., Konareva O. Surplus of nutrients in Dnister Delta: where does it come from? / см. настоящий выпуск материалов конференции
  11. Дерезюк Н.В., Конарева О.П., Солтыс И.Е. Летние цветения фитопланктона в Днестровском лимане (2003-2016 гг.) / см. настоящий выпуск материалов конференции.

## **ANALIZA POTENȚIALULUI SERVICIILOR ECOSISTEMICE RELEVANTE TURISMULUI ÎN ZONA "NISTRULUI INFERIOR" AL RAIONULUI ȘTEFAN VODĂ DIN REPUBLICA MOLDOVA**

**Viorel Miron**

*AO Asociația de Dezvoltare a Turismului în Moldova  
str. Briz, 33, or. Vatra, MD-2055, Republica Moldova,  
Tel. (+373) 22596478, e-mail: viorelmiron7@yahoo.com*

### **Material și metoda**

Sectorul turistic din raionul Ștefan Vodă după un declin major își reface capacitatea de a relansa Zona umedă "Nistrul Inferior" și alte destinații din regiunea de sud. Analiza atentă a fluxurilor de vizitatori scoate în evidență potențialul mare de dezvoltare a turismului, în special prin scenariul de management ecosistemic (SEM) în această zonă sensibilă a Moldovei. Totodată și scenariul "ca de obicei" (BAU) evidențiază capacitatea latentă de sporire a atractivității zonei. Cercetările au fost efectuate în baza datelor statistice din domeniul turismului național, turismului internațional de intrare în țara noastră, precum și sistemul de raportare practicat de agenții economici relevanți turismului în această zonă. Pentru analize au fost utilizate metode ca: economico-matematice, sinteză, comparativă BAU/SEM, logico-abstractă, etc.

### **Rezultate obținute**

În prezent zona de sud-est a Republicii Moldova este anual vizitată de peste 1,3 mln. persoane, în special care traversează raionul Ștefan Vodă în drumul spre destinațiile din regiunea Odesa (Ucraina). Totodată, datorită promovării destinației turistice Zona vitivinicolă „Ștefan Vodă”, sunt mulți vizitatori la cele 8 vinării cunoscute de aici, printre care celebra „Vinărie Purcari”, cea mai veche din Republica Moldova.

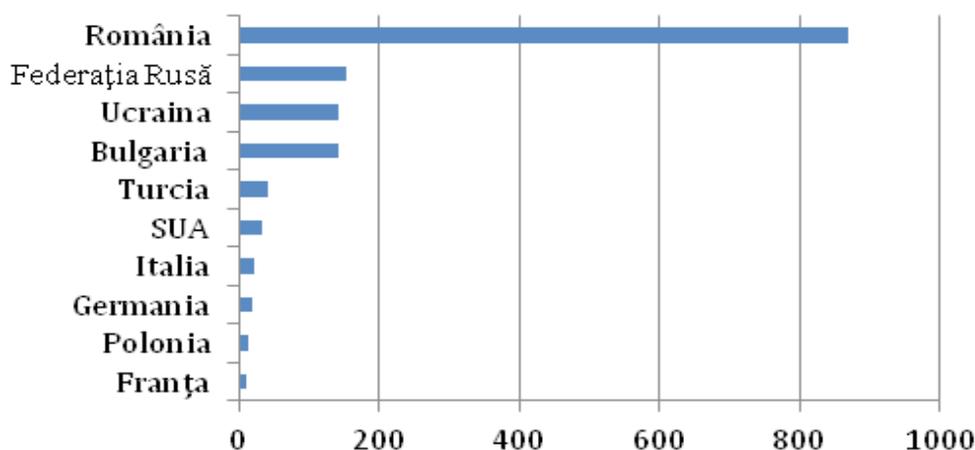
În raionul Ștefan Vodă activează 4 hoteluri, o pensiune turistică și o tabără estivală cu o capacitate generală de 212 locuri, ceea ce reprezintă 10,3% din potențialul de cazare al Regiunii Sud a Moldovei. Cazarea oferită de unitățile din Ștefan Vodă este în camere cu 1, 2 sau 3 și mai multe locuri, precum și în 3 căsuțe estivale.

Aproximativ 9% din capacitatea taberelor estivale pentru copii din Regiunea de Sud revine raionului Ștefan Vodă. Unica tabără estivală „Dumbrava” din pădurea satului Talmaza este la numai 8 km de or. Ștefan Vodă și deservește anual până la 700 de persoane.

Subregiunea Ștefan Vodă-Căușeni deservește cca 21% din turiștii din regiune, formând un pol de deservire a turiștilor Regiunii de Sud. La Ștefan Vodă (zonă importantă de tranzit spre litoral și or. Odesa, Ucraina) numărul turiștilor este de 1461 de persoane, inclusiv străini (2016).

Turiștii străini stau în medie 1-2 zile în această regiune, fapt explicat prin caracterul deplasărilor de afaceri și de serviciu sau călătoriilor de vacanțe scurte. Clienții din țările generatoare de turiști pentru această destinație pe parcursul ultimilor 10 ani au manifestat un comportament relativ stabil față de oferta hotelieră de aici.

## Top 10 țări furnizoare de turiști pentru unitățile de cazare din Regiunea Sud, 2015



Sursa: Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova, www.statistica.md, 2016

În plan teritorial, atracțiile turistice ocupă cca. 8,23% din teritoriul raionului Ștefan Vodă, în mare parte:

- Suprafețele împădurite pentru recreație și scopuri cinegetice, în special trupurile mari de păduri amplasate comod lângă localități;
- Întinderile de apă curgătoare sau lacustre;
- Ariile protejate naturale;
- Peisajele pitorești (naturale și rurale, zone verzi, parcuri) estimat la cca. 3% din teritoriul raionului;
- Suprafețele de protecție ale obiectelor culturale și istorice ( de regulă locații punctiforme).

**Tabel 1: Caracteristicile fizice ale intrărilor primare în Turism, raionul Ștefan Vodă, 2015**

Item/parametri	R-nul Ștefan Vodă
<b>A. Terenuri cu atracții turistice</b>	
Total teritoriu	99838,00
Terenuri acoperite de păduri, ha	7336,56
Suprafete Spații verzi, ha	893,20
Suprafete în scopuri cinegetice și recreere Moldsilva, ha	931,70
Arii naturale protejate, ha	387,30
Terenuri sub ape, ha	3907,01
Suprafete cu peisaje neafectate de infrastructură, industrie sau alți factori degradanți, ha	2995,14
% din teritoriul atracții naturale și rurale	8,23%
<b>B. Flux consumatori beneficii eco/agroturistice</b>	
<b>turism intern</b>	
rezidenți cazare, pers	1445,00
rezidenți cazare, inotari	8611,00
turism intern prin Agenții de turism	278,64
excursii prin Agenții de turism	36,67
Persoane în muzee	3349,00
Persoane în arii protejate	0
<b>Turism de intrare</b>	
cazare nerezidenți, pers	16,00
cazare nerezidenți, innoptări	22,00
turisti straini prin Agenții de turism	93,00
excursioniști straini prin Agenții de turism	17,00
<b>Turism neorganizat (estimări)</b>	
cazare suplimentar (10%), pers-zi	20648,41
alimentație (100%), pers-zi	206484,07
transport public (30%), pers-zi	61945,22
transport personal (70%), pers-zi	144538,85
atracții turistice (5%), pers-zi	10324,20
shopping, suvenire (50%), pers-zi	103242,04
alte servicii (20%), pers-zi	41296,81

Estimarea valorii serviciilor ecosistemice de majoritatea experților în domeniu se face inclusiv prin considerarea cheltuielilor pe care le suportă vizitatorii ca și monetarizarea SES a atracțiilor puse la dispoziție de natura unei anumite destinații, în cazul dat – raionul Ștefan Vodă. Astfel, împreună cu estimările SES legate strict de spațiile pe care sunt amplasate atracțiile eco/agroturistice sunt incluse și beneficiile plătite de vizitatori (constatate sau estimate) relevante consumului turistic pentru totalitatea de forme de turism practicat (ecologic, rural, cognitiv, cultural, etc) în destinația dată.

Consumul turistic în raionul Ștefan Vodă este evaluat ca și sumarea tuturor plăților efectuate de vizitatori, indiferent dacă vine organizat printr-o agenție de turism sau vine direct pe cont propriu. Totodată, dacă fluxurile organizate sunt surprinse de statistica națională din rapoartele operatorilor de turism și a structurilor de cazare, atunci fluxurile neorganizate sunt doar estimate (reieșind din cota parte pentru raionul Ștefan Vodă a vizitatorilor străini care intră în țară și se dispersează relativ uniform în localitățile din Moldova). Totodată, plățile pentru anumite consumuri din turismul neorganizat sunt plafonate cunoscând preferințele turiștilor de a plăti în destinațiile din Moldova, respectiv doar 10% optează pentru cazare, 100% pentru alimentație comercială, 70% folosire automobil propriu, 5% vizitarea atracțiilor locale, 20% shopping/suveniruri, 20% alte servicii.

**Tabel 2: Caracteristicile fizice ale intrărilor în Turism, raionul Ștefan Vodă, 2015**

Item/parametri	Stare, lei	Stare, \$	Scenariu BAU, 25 ani	Scenariu SEM, 25 ani
<b>Intrări</b>		<b>173661,61</b>		
<b>Active imobilizate: Terenuri</b>				
Capacitate de refacere suprafață silvică în scopuri cinegetice și recreere, cost normativ, lei	370319,82	19681,01	85,00%	100,00%
Capacitate de refacere Suprafete Întinderi de ape, cost normativ, lei	1552906,76	82530,75	85,00%	100,00%
Capacitate de refacere Suprafete peisaje armonioase, cost normativ, lei	1190468,71	63268,62	85,00%	100,00%
Capacitate de refacere Suprafete Aarii protejate, cost normativ, lei	153938,89	8181,23	85,00%	100,00%
Investiții: Amenajare ecoturistică a teritoriului (2%)			0%	200%
<b>Intrari indirecte</b>		<b>6280367,10</b>		
<b>Turism intern organizat</b>		<b>166671,58</b>		
turism intern AgT, lei	1482522,00	78790,08	115%	300%
rezidenți cazare, lei	1636090,00	86951,60	115%	300%
Excursii rezidenți AgT, lei	733,33	38,97	115%	300%
Muzee, lei	16745,00	889,93	115%	300%
arii protejate, lei	0	1,00	115%	5000 pers/an
<b>Turism intrare organizat</b>		<b>28724,69</b>	115%	
turisti straini Ag turism, lei	535966,67	28484,47	115%	500%
cazare nerezidenti, lei	4180,00	222,15	115%	200%
excursionisti straini AgTur, lei	340,00	18,07	115%	1000%
<b>Turism intrare neorganizat (estimat)</b>		<b>6084970,82</b>	115%	
cazare neorganizat (10% flux turistic), lei	3923197,42	208502,16	115%	5%
alimentație, lei	20648407,49	1097379,77	115%	200%
transport public (30% flux turistic), lei	3097261,12	164606,97	115%	200%
transport personal (70% flux turistic), lei	14453885,24	768165,84	115%	200%
Atracții turistice (5% flux turistic), lei	103242,04	5486,90	115%	500%
shopping, suvenire (50% flux turistic), lei	51621018,73	2743449,43	115%	200%
alte servicii (20% flux turistic), lei	20648407,49	1097379,77	115%	200%

La **Clasa de conturi "Active imobilizate"** pentru turism sunt incluse costurile legate de menținerea terenurilor cu atracții turistice și alte active imobilizate (care au prețuri clare pe piață sau normative și sunt deductibile). În acest studiu ca și **Servicii ecosistemice legate de gestionarea terenurilor cu atracții turistice** sunt identificate următoarele:

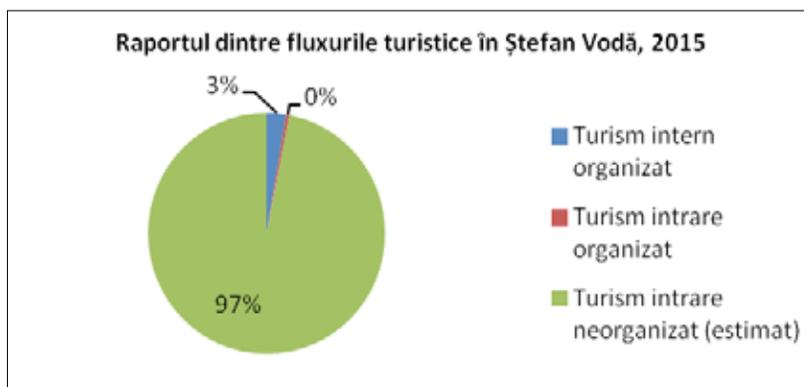
- 122. *Capacitatea de refacere a terenurilor folosite în turism* (suprafață silvică în scopuri cinegetice și recreere, Întinderi de ape, arii protejate, peisaje armonioase, similar, estimate în lei/an), dedus ca și costul normativ pentru un bal/ha care se restabilește natural într-un an. Acest SES este proporțional terenului cu funcționalitate turistică deținut în raionul Ștefan Vodă este estimat la cca. 3,27 mln lei/an. În scenariul BAU pentru 25 ani se prevede o diminuare a acestui indicator la cca. 85% față de anul de referință (datorită degradării estetice a te-

ritoriului, vandalizărilor, tăierilor ilicite și altor disturgeri de origine antropică), iar în scenariul SEM o conservare a terenurilor funcționale pentru turism la cca. 8,23% din teritoriul raionului, *amenajările turistice (cont contabil 141)* fiind orientate spre îmbunătățirea calitativă și estetică a terenurilor existente (calculate la nivelul de 2% din vânzările turistice anuale, similare costurilor de mentenanță a activelor imobiliare pe piața noastră). La aceste Servicii ecosistemice nu au fost incluse, datorită lipsei de date sau imposibilității momentane de evaluare a unor servicii evidente ale naturii cum ar fi:

- Alte resurse ale naturii care pot fi estimate ca și investiții imobiliare (ex: alte terenuri pentru unitățile turistice, popasuri, parcări și căile de acces, alte active ale beneficiarilor direct legate de ecoturism etc);
- Alte active imobilizate de proveniență naturală oferite de natură (ex: elemente naturale care substituie marcajele și indicatoarele ecoturistice, terenuri în curs de pregătire pentru utilizări prestabilite, etc);
- Asigurarea cu alte resurse/factori climatici și cosmici, cum ar fi resursele balneologice, etc.

La acestea se adaugă o serie de resurse ale naturii și factori greu de estimat monetar dar care fac parte din oferta turistică, cum ar fi:

- Ecosisteme naturale întregi;
- Factori curativi;
- Aer curat;
- Liniște;
- Suport pentru facilități turistice și unități agrement;
- Suport informațional și didactic pentru cunoașterea fenomenelor naturii;
- Spații muzeale naturale sub cerul liber;
- Materii prime pentru suveniruri, etc.



**Beneficiile plătite de turiști într-o destinație** pot fi raportate ca intrări în **Clasa de conturi 4**, care surprinde plățile pe care vizitatorii deja le achită (sau sunt dispuși să le plătească) pentru plăcerea/necesitatea de a vizita destinația dată. Consumul turistic monetarizează SES oferite de natura unei destinații. Printre altele aici sunt incluse construrile legate de călătoria persoanelor fie din turismul intern sau cel receptor (al nerezidenților) organizate sau neorganizate (etimat). Turismul intern și cel receptor organizat sunt surprinse în statistica națională și reflectă realitatea raportată de agenții economici. Totodată, plățile pentru anumite consumuri din turismul neorganizat în acest studiu sunt plafonate cunoscând preferințele turiștilor de a plăti în destinațiile din Moldova la prețurile de piață, respectiv:

- doar 10% optează pentru cazare,
- 100% pentru alimentație comercială,
- 70% folosire automobil propriu, 30% folosesc transportul public,
- 5% vizitarea atracțiilor locale,
- 20% shopping/suveniruri,
- 20% alte servicii.

Chiar și la aceste cote reduse estimate, turismul neorganizat are cote importante de cca. 97%, iar turismul receptor organizat este aproape inexistent, în ciuda poziției favorabile a raionului Ștefan Vodă la frontieră.

Acest studiu nu ia în calcul toate consumurile turistice înregistrate de vizitatorii interni și externi, ci doar cele strict raportate la nivelul plăților către industria turistică sau cele estimate la plafoane diminuate. Astfel aici nu sunt incluse:

- Toate consumurile turiștilor și excursioniștilor interni achitate direct în locațiile din raionul Ștefan Vodă (exceptând cele achitate agențiilor de turism intermediare);

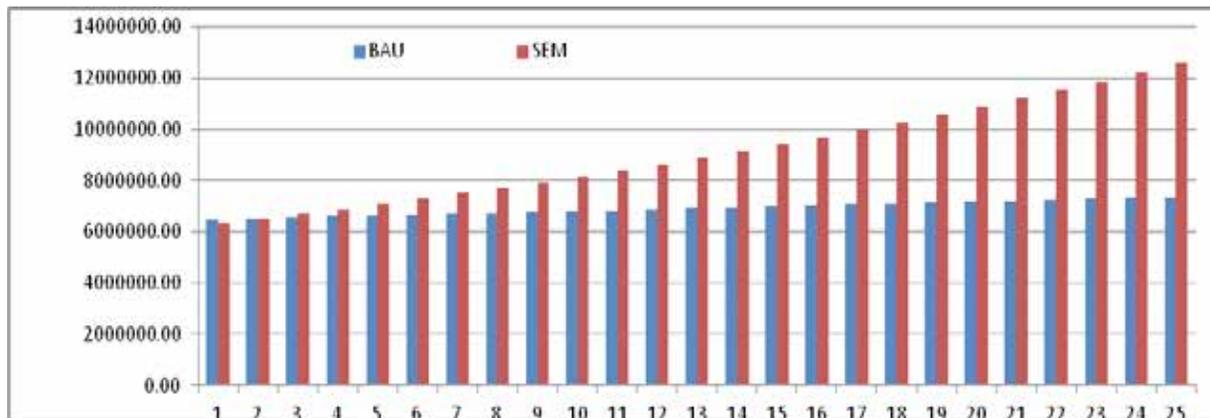
- Totalitatea de consumuri turistice făcute de turiștii nerezidenți organizați achitate direct în locațiile din raionul Ștefan Vodă (exceptând cele achitate agențiilor de turism intermediare și structurilor de turism mai mari de 10 locuri, care raportează statistic);

- Totalitatea de consumuri turistice făcute de vizitatorii tranzitari (interni, străini) achitate direct în locațiile din raionul Ștefan Vodă, etc.

În turismul din raionul Ștefan Vodă în scenariul BAU prognoza arată o evoluție ușoară pentru practicile actuale, în situația în care fluxul de vizitatori crește (cca. 15%), iar curiozitatea face ca turiștii să vrea să cunoască și alte locuri decât cele emblematice (ex: Purcari). Această creștere totuși este sub potențialul raionului Ștefan Vodă.

Scenariul SEM este legat de creșterea susținută a turiștilor în unitățile locale de calitate în mare parte datorită absorbției fluxului neorganizat de vizitatori, dar și investiții susținute (2% anual din vânzările turistice) în amenajarea locațiilor speciale pentru vizite scurte în destinații naturale cu peisaje reprezentative (arii protejate,

zone recreative forestiere, întinderi de ape, pensiuni, campinguri etc). Aceste resurse trebuie să asigure și sporirea accesibilității fluxurilor de vizitatori pe trasee marcate, ce conectează zonele din Ștefan Vodă între ele și cu cele din regiune. O alternativă pentru fluxurile turistice cu automobilele trebuie să fie traseele pe Nistru și interconexiunile pe biciclete și alte mijloace ecologice de deplasare pe distanțe scurte și medii. Astfel scenariul SEM prevede o creștere dublă față de situația actuală a indicatorilor relevanți consumului turistic, iar unele servicii se pot tripla sau mări și de peste 5 ori (ex: vizita la atracțiile turistice amenajate și cu vizibilitate sporită).



**Figura 6: Evoluția serviciilor ecosistemice pentru turism în scenariile BAU și SEM în raionul Ștefan Vodă în următorii ani**

**Concluzii** pentru scenariul SEM în cadrul planificărilor relevante valorificării terenurilor cu utilitate turistică în raionul Ștefan Vodă:

- Includerea atracțiilor turistice reprezentative din 3 microzone turistice din raionul Ștefan Vodă și nu doar acele din Purcari și câtorva localități vecine.
- Accesul în aceste microzone turistice trebuie să asigure conexiuni alternative cu principalele artere rutiere naționale, precum și circuite inter-zonale (inclusiv pentru mijloace alternative de transport: velo, navale);
- Planificarea unor locații pentru agrement turistic în zone dedicate turismului (păduri recreative, arii naturale, plaje la Nistru, spații verzi urbane și rurale);
- Valorificarea pe deplin și păstrarea cotei de cca.8,23% din teritoriu pentru necesități turistice ale raionului Ștefan Vodă;
- Diversificarea amenajării și utilizării terenurilor pentru noile activități turistice (turism verde, rural, pedestru, veloturism, de aventură, etc.) prin investiții (cca. 2% din vânzările turistice anuale) prietenoase mediului și orientate spre îmbunătățirea calitativă și estetică a terenurilor existente;
- O alternativă pentru fluxurile turistice cu automobilele trebuie să fie traseele pe Nistru și interconexiunile pe biciclete și alte mijloace ecologice de deplasare pe distanțe scurte și medii;
- Sistematizarea datelor relevante SES a indicatorilor de turism pentru o mai bună abordare în cadrul prognozelor utilizării terenurilor APL necesare planificărilor urbanistice;
- Îmbunătățirea metodologiei de calcul și contabilizare a SES aplicabilă la nivelul planificării teritoriale, dar și la nivelul fiecărui gestionar de spații funcționale turismului.

#### Bibliografie

1. Alpizar Francisco, Bovarnick Andrew. Targeted scenario analysis: a new approach to capturing and presenting ecosystem service values for decision making.
2. Ceroni Marta. Breaking new grounds in conservation in the Republic of Macedonia: The economic case for long-term protection of the Ezerani Nature Park, february, 2013.
3. Evaluarea contribuției ecosistemelor din ariile naturale protejate la dezvoltarea economică și bunăstarea umană în România. // Proiectul UNDP/GEF „Îmbunătățirea sustenabilității financiare a rețelei de arii naturale protejate din Munții Carpați”, 2010-2013.
4. Evaluarea veniturilor ratate în urma practicilor forestiere nedurabile din Republica Moldova. Chișinău: Antis-Media SRL, 2015.
5. Grădinaru Giani. Conceptul „servicii de ecosistem” – abordare economică. // Revista Română de Statistică, nr. 8, 2012.
6. Ioja Ioan Cristian. Metode de cercetare și evaluare a stării mediului. București: Editura etnologică, 2013, 183 p.
7. Popa B. Valoarea economică a serviciilor ecosistemice în Republica Moldova.// Planificarea națională în domeniul biodiversității pentru a susține implementarea Planului Strategic al CDB 2011-2020 în Republica Moldova, mai 2013.
8. Popa Bogdan, Bann Camille. An Assessment of the Contribution of Ecosystems in Protected Areas to Sector Growth and

- Human Well Being in Romania. // Improving the Financial Sustainability of the Carpathian System of Protected Areas (PAs). Final Report, October 2012.
9. Raport privind starea sectorului forestier din Republica Moldova : perioada 2006-2010. Ch.: Agenția "Moldsilva", 2011, 48 p.
  10. Date statistice obținute de pe [www. statistica.md](http://www.statistica.md).
  11. Date statistice obținute în urma solicitărilor autorului adresate Biroului Național de Statistică, Direcției economie CR Ștefan Vodă.
  12. Materiale expedițiilor de teren autorului 2016, 2017.
  13. PATR Ștefan Vodă.
  14. Planul general de conturi contabile. Chișinău, 2015.

### **Anexa: Atracțiile turistice din 3 microzone din raionul Ștefan Vodă**

#### **Zona Ramsar "Nistrul de Jos"**

Sub-zona "Nistrului inferior" este o recunoscută arie naturală internațională protejată de convenția Ramsar. Aceasta ocupă în Ștefan vodă cca. 20% din întreg arealul protejat al zonei umede transfrontaliere. Totodată, aici se găsesc principalele nucleie de protecție integrală cum ar fi „Grădina Turcească” (Talmaz), monumente geopaleontologice „Râpa lui Albu” (Ciobruciu), „Râpa din Purcari” și „Râpa de piatră” (Tudora), starița „Nistrul Orb” (Talmaz) și „mlaștina Togai” (Crocmaș). La acestea se înscriu pragurile pe brațul Turunciuc (Talmaz, Ciobruciu), lacuri naturale (Olănești), iazul Popii (Talmaz), „Grădinile Nighiceii” (Popeasca), pădurea „Împărătească” (Olănești, Crocmaș), pădurile de luncă (Talmaz, Ciobruciu, Răscăiești, Purcari, Olănești), precum și ferma de fazani (Talmaz). Aici de-a lungul Nistrului pot fi duse observații asupra migrațiunii păsărilor călătoare.

În această zonă istorică de la gura de vărsare a Nistrului se poate vedea de asemenea multe vetre ale satelor medievale încă de la începutul sec. XV în special de-a lungul Nistrului, valurile lui Traian, o fortificație de pământ rotundă recent descoperită, vestigiile unei cetăți medievale, 7 biserici monumente de cultură de importanță națională, 9 comunități rurale, care au știut să conserveze tradiția ospitalității locale.

Tot aici sunt și 7 vinării (Purcari, Crocmaș, Răscăiești, Talmaz, Popeasca, Tudora) care au creat imaginea zonei viticole "Ștefan Vodă".

#### **Informații utile pentru călători**

*Vetre medievale:* Ciobruciu (1405), Olănești (1410), Palanca (1410), Purcari (1560), Talmaz (1595), Răscăiești (1595), Crocmaș (1595), Tudora (1595), Popeasca (1774);

*Fortificații antice și medievale:* cetate de pământ rotundă (Tudora), vestigiile cetății Iurghici (Palanca), Valul lui Traian (Răscăiești), Valul Zmeului (Talmaz, Ciobruciu);

*Biserici reprezentative:* Popeasca, Talmaz, Răscăiești, Purcari, Olănești, Crocmaș, Tudora.

*Evenimente:* Festivalul de folclor regional „În poiana dorului” (Popeasca), Festivalul culturii minorităților naționale „La casa cu neamuri multe” și Festivalul turiștilor (Talmaz), hramurile satelor;

*Recreare, odihnă:* plaje la Nistru (Ciobruciu, Răscăiești, Olănești, Tudora), zonele de odihnă în fiecare localitate (pe malul iazurilor, în grădini și păduri);

*Cazare:* hotel (Palanca), pensiune (Crocmaș), tabăra estivală "Dumbrava" (Talmaz), gospodării țărănești în rețeaua "Hai la țară", în corturi pe malul Nistrului sau în zonele de odihnă în majoritatea localităților;

*Centre de informare:* 10 muzee (Ciobruciu, Crocmaș, Olănești, Popeasca, Purcari, Răscăiești, Răscăiești Noi, Talmaz, Tudora) sau primăriile localităților.

#### **Sub-zona Centrală a raionului**

*Vetre medievale:* Carahasani (1656), Căplani (1735),

*Biserici reprezentative:* Antonești, Carahasani, Căplani, Slobozia, Ștefănești.

*Drumul vinului:* vinării (Carahasani);

*Recreare, odihnă:* zonele de odihnă în fiecare localitate (pe malul iazurilor, în păduri);

*Cazare:* hotel (Ștefan Vodă), gospodării țărănești, în corturi în zonele de odihnă în majoritatea localităților;

*Centre de informare:* 5 muzee (Antonești, Carahasani, Căplani, Ștefan Vodă, Ștefănești) sau primăriile localităților.

#### **Sub-zona de Vest a raionului**

*Vetre medievale:* Feștelița (1703), Ermoclia (1774);

*Biserici reprezentative:* Ermoclia, Feștelița, Volintiri.

*Recreare, odihnă:* zonele de odihnă în fiecare localitate (pe malul iazurilor, în păduri);

*Cazare:* gospodării țărănești, în corturi în zonele de odihnă în majoritatea localităților;

*Centre de informare:* 3 muzee (Brezoaia, Feștelița, Semionovca) sau primăriile localităților.

# МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЧКА *ARTEMIA SALINA*

А.А.Михайлов, В.Ф. Пурчик, Л.В. Чепурнова,  
Ниран Абдулла Мохаммед Шавдари  
Молдавский государственный университет  
Кишинев, ул.М.Когэлничану, 65А, MD-2009

## Введение

Ракообразные характеризуются чрезвычайным разнообразием и большой численностью. Они занимают очень важную позицию в трофической цепи любого водоема. Половина пищевого белка для гидробионтов в природе приходится на ракообразных. От их количества и разнообразия зависит численность других водных организмов.

*Artemia salina* – представитель низших ракообразных, занимает особую экологическую нишу в соленых водоемах планеты и играет важную роль в изучении разнообразия ракообразных. Гистофизиология данного вида почти не изучена, как и ее гаметогенез.

Цель нашего исследования заключается в рассмотрении морфологических, анатомических и гистофизиологических особенностей *Artemia salina*.

## Материалы и методы исследования

В качестве материала для исследования были использованы взрослые особи *Artemia salina*, зафиксированные в спирте, а так же цисты и науплии артемии на разных стадиях развития. Кроме того, наблюдения были проведены на живом материале.

Женская особь была залита в парафин и нарезана на микротоме. Полученные срезы мы окрасили азаном по методу Гейденгайна и подробно рассмотрели под микроскопом.

## Собственные данные и обсуждение

Цисты артемии имеют шаровидную форму, и размер их варьирует в пределах 1,5-2 мм. Среди материала мы обнаружили цисты, из которых либо уже вышел, либо собирался выйти науплий. Цисты артемии обладают высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям.

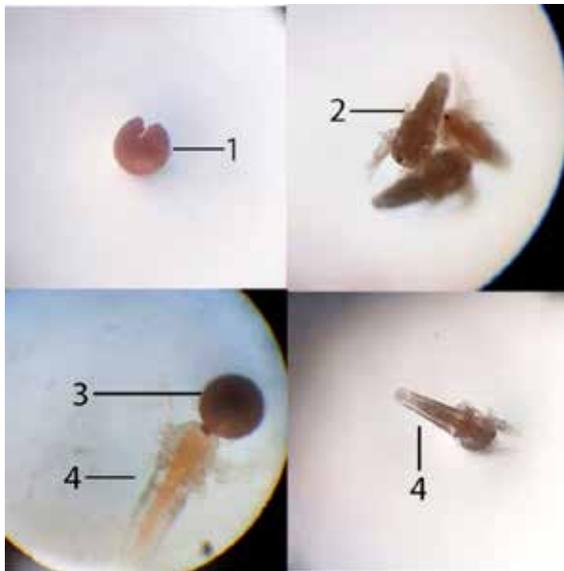


Рис. 1. Стадии развития артемии под микроскопом;  
1 – расколотая циста; 2 – науплии (1 день); 3 – циста;  
4 – науплий (3 дня)

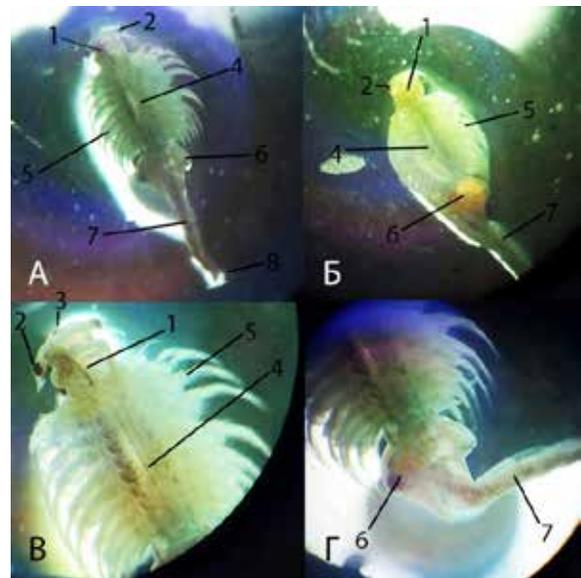


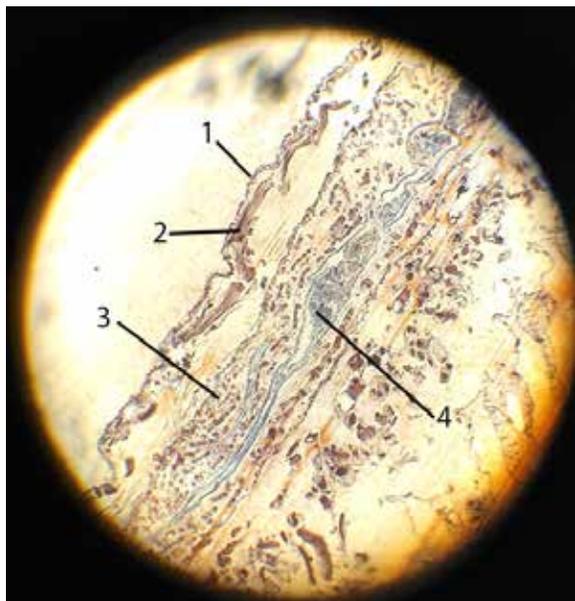
Рис. 2. Взрослая артемия под микроскопом; А, В, Г - вид сверху; Б - вид снизу; 1 – голова; 2 – фасеточные глаза; 3 – науплиальный глаз; 4 – грудь; 5 – конечности; 6 – яйцевой мешок; 7 – брюшко; 8 – фурка.

Науплии артемии были нами рассмотрены на двух стадиях своего развития – один и три дня после выхода из цисты (Рис.1). Тело науплиусов еще не до конца дифференцировано на отделы. На photographs можно заметить значительные различия в их строении. С возрастом тело личинки удлиняется. Движение науплиев хаотичное, плавают они при помощи головных придатков.

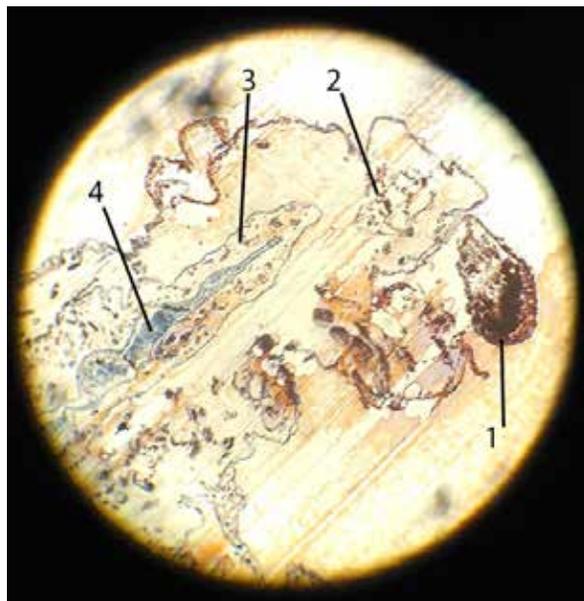
Взрослая артемия обладает гораздо более сложным строением (Рис. 2). На photographs четко можно рассмотреть три отдела: головной, грудной и брюшной. На голове располагаются два фасеточных глаза и

один науплиальный. Конечности грудного отдела одинакового строения, но разной длины. На брюшной части хорошо видна большая сумка с яйцами желтого цвета. Покровы тела прозрачные. Также хорошо видна сегментация грудного отдела.

Конечности взрослой артемии (Рис. 2.5) выполняют сразу множество функций: передвижение, захват пищи, осуществление осморегуляции и дыхание.



**Рис. 3. Срез через грудной отдел;** 1 - хитиновый покров; 2 - мышечные волокна; 3 - сосуд; 4 - пищеварительная трубка.



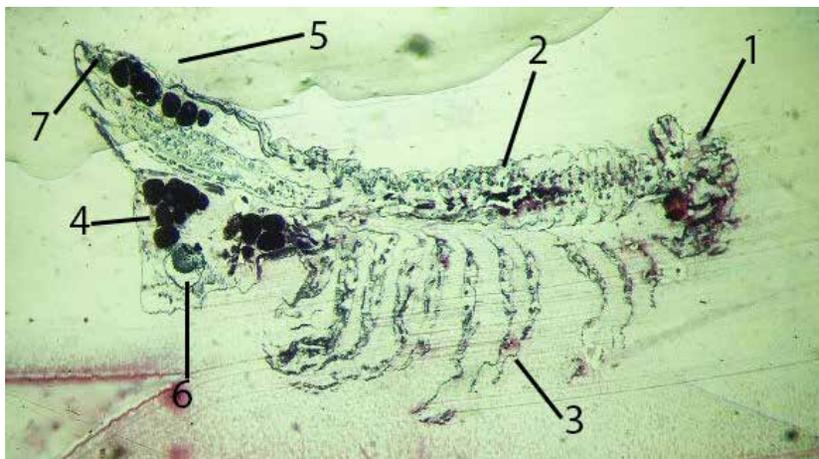
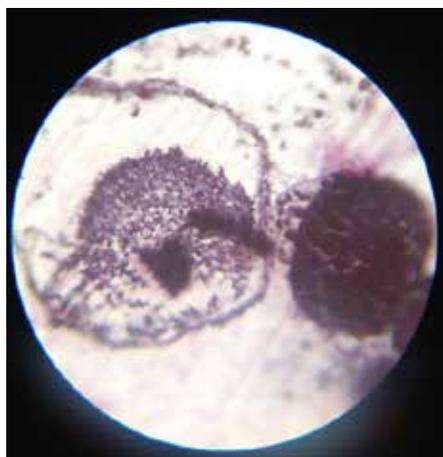
**Рис. 4. Срез через головной отдел;** 1 - сложный глаз; 2 - мозговые структуры; 3 - сосуд; 4 - пищеварительная трубка.

На полученных срезах хорошо видны сегменты тела, конечности и внутреннее строение некоторых структур.

На срезах сверху видны сегменты головы, затем следуют грудные сегменты, покрытые хитиновым покровом. На срезах головной части в центре видны три мозговых отдела, представленные, по-видимому, крупными нейронами с крупным округлым ядром и крупным ядрышком, которые иннервируют фасеточный глаз на стебельке, виден также пигмент меланин. Срез через науплиальный глаз не прошел. Антенны и антеннулы видны на нижней части конца головы.

Под грудными сегментами находится уплощенный эпителий, соединительная волокнистая и мышечная ткани в небольшом количестве. Под ними длинный сосуд, расширяющийся к концу на срезе, окружающий пищеварительную трубку. Пищеварительная трубка толще впереди. Ниже расположены волокна нервных тяжей.

Высокая плодовитость артемии объясняется расположением воспроизводительной системы, большим объемом яйцевого мешка и способностью в неблагоприятных условиях откладывать большое количество покоящихся цист.



**Рис. 5. Срез через все тело Артемии (конец брюшка не вошел в срез);** 1 - головной отдел; 2 - грудной отдел; 3 - конечности; 4 - яйцевого мешок; 5 - брюшной отдел; 6 – ооцит с отслоившейся оболочкой, завершивший накопление желтка; 7 - оогонии

На наших препаратах обнаружено устройство репродуктивной системы самок артемии, описанное в литературе только на тотальных препаратах. В этом заключается новизна наших данных по артемии. Яичник, расположенный в задней части тела вдоль кишечника, делится на отделы. В заднем отделе находятся оогонии затем вителогенные крупные ооциты. Ниже пищеварительной трубки в камере ооциты уже более крупные – вероятно дефинитивных размеров. Здесь, по-видимому, происходит оплодотворение ооцитов, и они приобретают оболочку, которая отслаивается от цитоплазмы, заполненной желтком. После этого оплодотворенные яйцеклетки, вероятно, накапливаются в выводковой сумке и выходят наружу. Предполагаем, что питание ооцитов осуществляется без специализированных клеток, а от кровеносного сосуда, окружающего кишечник, диффузно.

### Выводы

Гистофизиология, морфология и анатомия *Artemia salina* показывают примитивность ее организации как низшего ракообразного, приспособленного к жизни на мелководьях соленых водоемов.

Благодаря своей плодовитости и специфическим условиям обитания в осолонённых водоёмах, артемия на разных стадиях своего развития имеет большое значение как кормовой объект для гидробионтов.

### Список использованной литературы

1. Богатова И.Б. Рыбоводная гидробиология. М., 1980.
2. Роскин Г.И. Микроскопическая техника. М.: Сов. наука, 1957.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗООБЕТОСА РЕКИ ДНЕСТР НА ТЕРРИТОРИИ МОЛДОВЫ В 2016 ГОДУ

**О.В. Мунжиу, И.К. Тодераш, И.В. Шубернецкий**

*Институт зоологии АН Молдовы*

*Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова*

*Тел. (+373 22) 737509; e-mail: munjiu\_oxana@mail.ru*

**Summary:** This research presents data on the abundance, biomass, biodiversity, bioproductivity and bioindication of macroinvertebrates' communities of the Dniester River during 2016. Composition and structure of benthic macroinvertebrate community reflected the water quality and anthropogenic load on the ecosystem of the Dniester River. According to the obtained results, the most suitable conditions of zoobenthos development have been evaluated on the sampling stations Camenca, Erjovo, Goieni and Cocieri. The most unfavorable conditions were noted on the sampling stations Naslavcea and Sorocea. This is dealing with significant fluctuations in the water level (Naslavcea) and a constant pollution by sewage (Sorocea).

### Введение

Зообентос это беспозвоночные животные, обитающие на дне водоемов, в основном представлен олигохетами, хирономидами, моллюсками, ракообразными, поденками, ручейниками и другими. Структурные и функциональные характеристики бентосных сообществ используют для оценки качества природной среды, т.к. они отражают совокупное воздействие факторов среды на состояние водных экосистем и качество поверхностных вод [2]. Значение подобных исследований в настоящее время возросло, в связи с внедрением требований Водной Рамочной Директивы (WFD, 2000/60/EC).

### Материалы и методы

Пробы отбирались в русле реки Днестр в пределах Республики Молдовы, с левого и правого берегов на 11 станциях (Наславча, Волчинец, Сороки, Каменка, Ержово, Гояны, Кочиеры, Вадул-луй-Воды, Варница, Суклея, Паланка. Всего было обработано около 70 проб донной фауны.

Пробы отбирались с помощью дночерпателя Экмана (площадь захвата - 0,025м<sup>2</sup>), прямоугольной драги (площадь отбора – 8 м<sup>2</sup>), сачка и ручного сбора с различных типов субстратов. Для фиксации проб использовали формалин (4%) и спирт (75%). Сбор и обработка проб проводились согласно общепринятым в гидробиологии методам [2,3,4].

Биомасса определялась после обсушивания гидробионтов на фильтровальной бумаге до исчезновения влажных пятен, на весах ABS 80-4 Kern с точностью 0,0001 г. Численность и биомасса пересчитывались на экз/м<sup>2</sup> и г/м<sup>2</sup> соответственно.

Определение видов осуществлялось с использованием микроскопа Axio Imager A.2 (Zeiss) и бинокля SteREO Discovery V8 (Zeiss) до наименьшего возможного таксона с использованием определителей

(Кутикова, Старобогатов, 1977; Цалолихин Т.1. 1994, Т.2. 1995, Т.3. 1997, Т.4. 2000, Т.5. 2001, Т.6. 2004) [7,9,10,11,12,13,14].

Для оценки продукции различных групп бентосных беспозвоночных использовали средние величины суточных P/V коэффициентов (удельной продукции - Cw) рассчитанные для массовых видов зообентоса [5,6,8]. Были рассчитаны индексы биоразнообразия Шеннона

$H = -\sum \frac{N_i}{N} \lg \left( \frac{N_i}{N} \right)$ , где: H - индекс разнообразия, бит/экз.; Ni - численность каждого i-го вида; N -общая численность всех видов

и Симпсона

$$C = \sum_{i=1}^S p_i^2 = \sum_{i=1}^S \left[ \frac{n_i}{N} \right]^2$$

, где: N – сумма значимостей для всех видов в описании; ni – значимость S отдельных видов; pi – относительная значимость (как десятичная часть) для тех же видов.

Были рассчитаны индексы сходства Жаккарда (Jaccard) и индексы сапробности Зелинки и Марвана (Zelinka & Marvan), и Пантле-Бука (Pantle-Buck) [2].

Статистическая обработка полученных данных проведена использованием программ: Statistica V.10, Excel 2007 и 2010 (Microsoft).

### Результаты и обсуждение

Наиболее высокие показатели численности мягкого (без моллюсков) и общего зообентоса были отмечены на ст. Волчинец - 25960 экз/м<sup>2</sup> и 29600 экз/м<sup>2</sup>, соответственно, из которых - 25280 экз/м<sup>2</sup> составляли олигохеты и хирономиды. Моллюски в численности общего зообентоса составили 3640 экз/м<sup>2</sup>.

Наименьшие показатели численности – 240 экз/м<sup>2</sup> и биомассы-0,24 г/м<sup>2</sup> зообентоса были характерны для ст. Сороки, что отражает самые неблагоприятные для развития зообентоса условия в реке Днестр (Рис.1.).

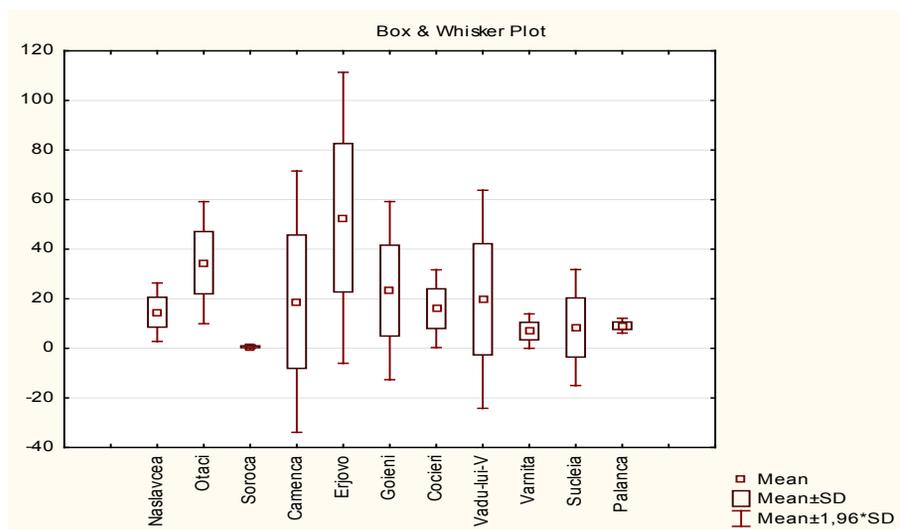


Рисунок 1. Показатели биомассы мягкого зообентоса р. Днестр в 2016. Statistica V.10

Установлено, что продукция мягкого зообентоса за вегетационный период (210 дней при среднемесячной температуре выше 10°C) варьировала от 4,0 г/м<sup>2</sup> (ст. Сороки) до 395,7 г/м<sup>2</sup> (ст. Ержово).

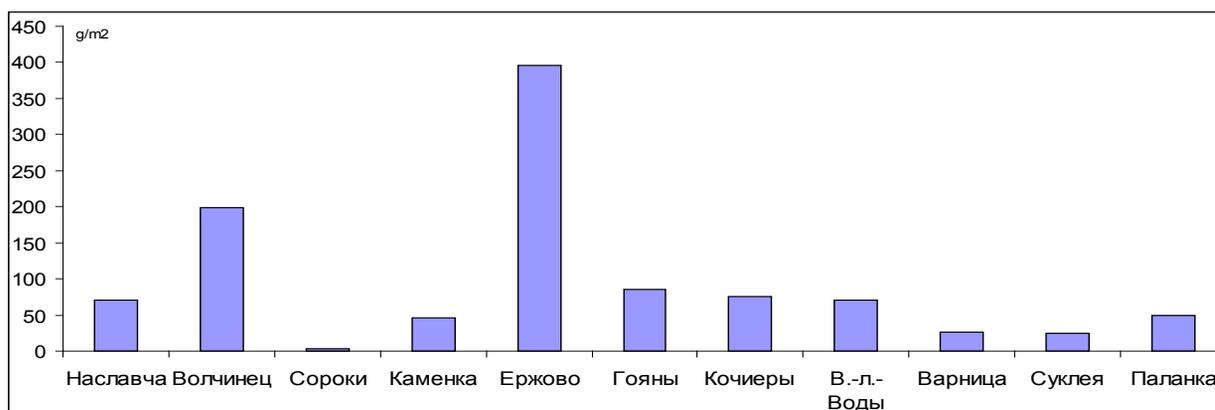


Рис. 2. Продукция мягкого зообентоса за вегетационный период 2016 г.

В 2016 г. видовое разнообразие макрозообентоса р. Днестр достигало 164 таксонов. При этом в Наславче было зафиксировано - 25, в Волчице - 61, в Сороках - 18, в Каменке - 58, в Ержово - 72, в Гоянах - 66, в Кочиерах - 64, в Вадул-луй-Водах - 44, в Варнице - 36, в Суклее - 33 и в Паланке - 40 таксонов.

В отличие от участка Ержово-Гояны в секторе Наславча-Сороки отмечено значительное (в 3-4 раза) снижение биоразнообразия.

Наибольшее видовое разнообразие было характерно для таких групп как Mollusca – 49 таксонов, Chironomidae – 29, Annelida – 23 и Crustacea – 21 таксон. В наиболее чувствительных к загрязнению группах Trichoptera и Ephemeroptera, было отмечено – 14 и 4 таксонов, соответственно.

В такой группе как Oligochaeta доминирующими видами были *Tubifex sp.div*, *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862, *Psammoryctides barbatus* (Grube 1861), *Ophidonais serpentina* (Müller, 1773), *Stylaria lacustris* (Linnaeus, 1767). В составе Chironomidae доминировали *Cricotopus sylvestris* (Fabricius, 1794), *Cricotopus gr. algarum* (Kieffer, 1911), *Polypedilum convictum* (Walker, 1856), а среди Myzidae преобладали *L. benedeni* (Czerniavsky, 1882). В группе Gammaridae доминировали: *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald, 1841), *Pontogammarus (Obesogammarus) crassus* (Sars, 1894), *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894), а в составе Gastropoda - *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758), *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer 1828), *L. ovata* (Draparnaud, 1805), *Viviparus viviparus* (Linnaeus); из Bivalvia: *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897), *D. polymorpha* (Pallas, 1771).

На основании полученных данных, были рассчитаны индексы биоразнообразия Шеннона и Симпсона, оценивающие видовое богатство и доминирование видов.

Индекс Шеннона, отражающий сложность структуры сообщества, наиболее высоких показателей достигает на станциях Волчице, Каменка, Ержово, Гояны и Кочиеры, а самых низкие были характерны для ст. Наславча и Сороки.

Индекс Симпсона, отражающий доминирование видов и связанный с разнообразием видов обратной зависимостью, достигает максимума на ст. Сороки, а минимума на ст. Гояны (Рис.4.).

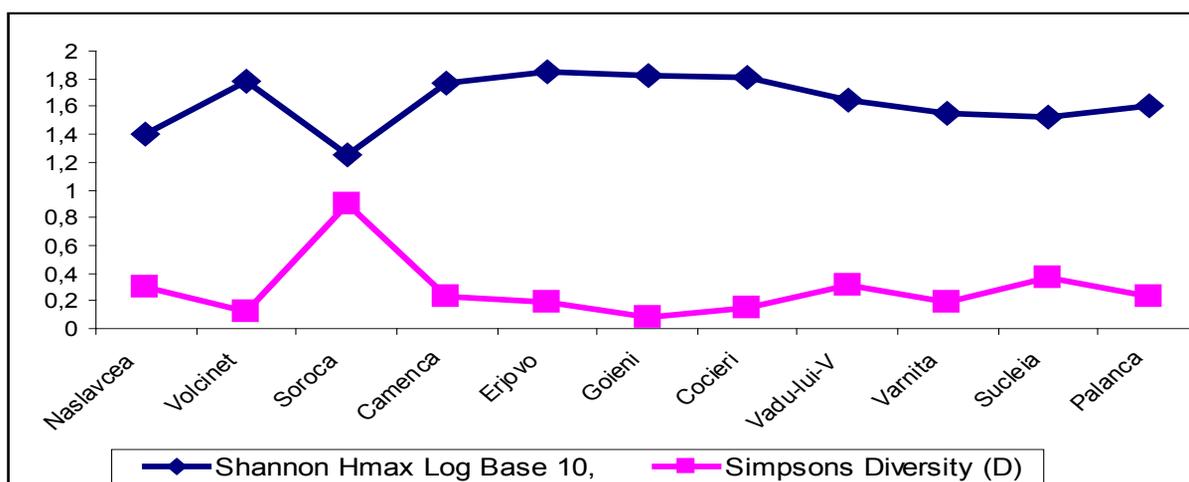


Рис. 4. Индексы биоразнообразия зообентоса р. Днестр в 2016.

При определении устойчивости видов к негативному воздействию окружающей среды используется сравнение видового состава сообществ беспозвоночных животных на условно чистом и загрязнённом участках - индекс Жаккарда, показатели которого приведены ниже (Рис.5.).

Необходимо отметить, что сообщества зообентоса на ст. Наславча и Сороки значительно отличаются от всех остальных (Рис.5.). Наблюдаемые факты это результат как негативного воздействия гидрологических условий (относительно регулярное и значительное колебание уровня воды на ст. Наславча), так и постоянного загрязнения сточными водами (ст. Сороки).

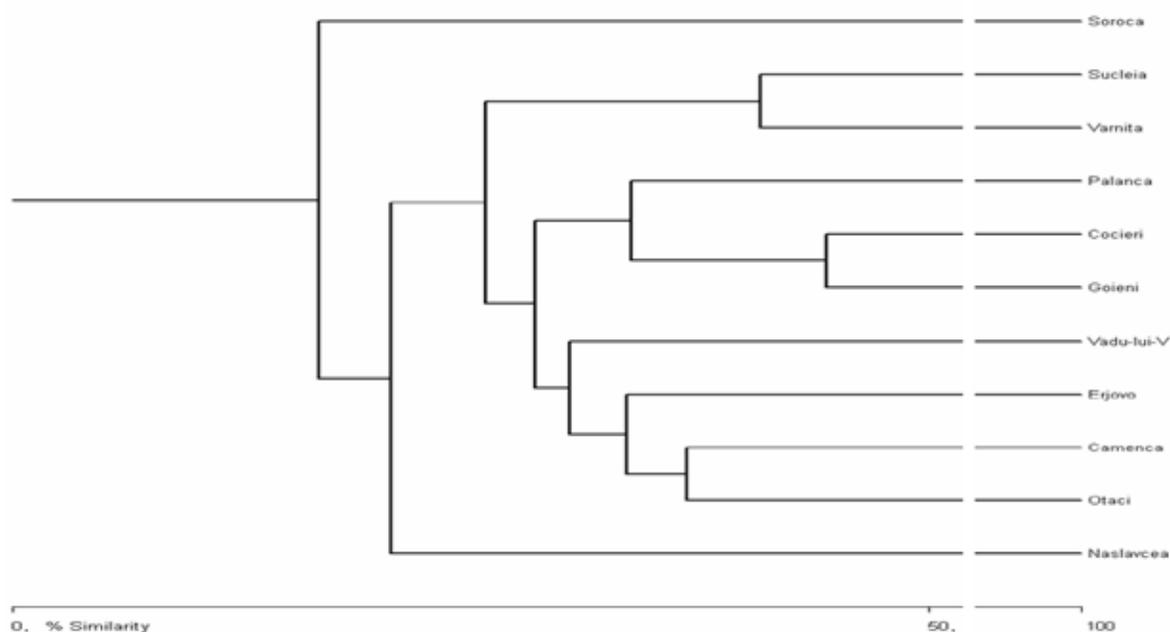


Рисунок 5. Индекс видового сходства Жаккарда для зообентоса р. Днестр в 2016 г.

На наш взгляд, именно сочетание индексов Шеннона, Симпсона и Жаккарда более объективно отражает разнообразие сообществ и воздействие различных факторов на формирование этих сообществ.

**Необходимо отметить, что в течение вегетационного периода 2016г. была зарегистрирована самая сильная за последние 50 лет гидрологическая засуха [1], что привело к значительному снижению уровня воды и, естественно, повлияло на полученные результаты.**

Для оценки качества воды по продольному профилю исследованного участка р.Днестр была рассчитана сапробность в каждом пункте отбора проб (Рис.6.). Показатели сапробности варьировали от 1,52 до 3,7, что соответствует I-V классу качества воды.

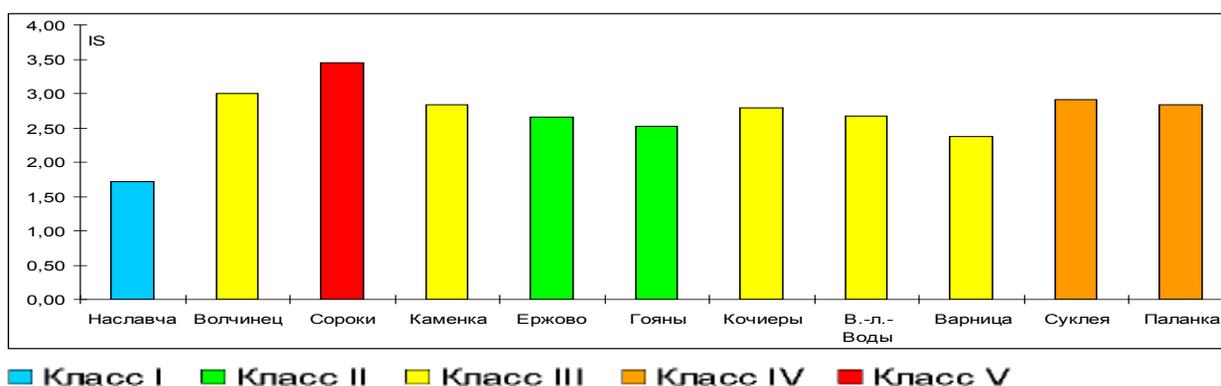


Рис. 6. Качество воды (класс сапробности) р. Днестр по данным зообентоса в 2016 г.

Следует, однако, отметить, что на ст. Сорока и Наславча, количество индикаторных видов в пробе варьировало от 3 до 7, а для достоверного результата необходимо минимум 10 таксонов.

#### Выводы

Самые неблагоприятные условия для развития зообентоса в р. Днестр были характерны для ст. Наславча и Сороки, что связано со значительными колебаниями уровня воды и постоянным загрязнением сточными водами. Что касается остальных секторов, то существенно более благоприятные условия были отмечены в районе ст. Волчинец, Каменка, Ержово, Гояны и Кочиеры.

*Работа выполнена в рамках реализуемого институционального проекта 11.817.08.15А.*

#### Список использованной литературы

1. <http://www.mediu.gov.md/index.php/serviciul-de-presa/noutati/2431-ministrul-mediului-valeriu-munteanu-despre-seceta-hidrologica-fara-panica-va-rog>
2. Munjii O., Toderas I., Banu V. Macrozoobentos // Monitorungul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice. Îndrumarul metodologic. 2015. P. 57-65.

3. Munjiu O., Toderas I., Banu V. Sampling of zoobenthos // Hydrochemical and hydrobiological sampling guidance” 2015. P. 18-22.
1. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
2. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 152 с
3. Заика В.Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов. Киев: Наук. думка, 1983. – 206 с.
4. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л., 1977. 510 с.
5. Тодераш И.К. Функциональное значение хирономид в экосистемах водоемов Молдавии.: Кишинев: Штиинца, 1984. 170 с.
6. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Том 1. Низшие беспозвоночные. СПб.: Наука, 1994. 394 с.
7. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Том 2. Ракообразные. СПб.: Наука, 1995. 627с.
8. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Том 3. Паукообразные. Низшие насекомые. СПб.: Наука, 1996. 439с.
9. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Том 4. Двукрылые насекомые. СПб.: Наука, 2000. 997с.
10. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Том 5. Высшие насекомые. СПб.: Наука, 2001. 836 с.
11. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Т.6. Моллюски, Полихеты, Немертины. СПб.: Наука, 2004. 528 с.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ ИХТИОФАУНЫ НИЖНЕГО ДНЕСТРА В ПРЕДЕЛАХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

**М.В. Мустя<sup>\*</sup>, С.И. Филипенко<sup>\*\*</sup>**

*\*Приднестровский государственный университет, Тирасполь, ул. 25 Октября 128;  
e-mail: mustya91@mail.ru*

*\*\*Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов ПМР, Бендеры,  
Каховский тупик, 2; e-mail: zoologia\_pgu@mail.ru*

### **Введение**

В настоящее время значительное количество антропогенных факторов временно или постоянно отрицательно воздействует на воспроизводство и состояние популяций многих видов рыб бассейна Днестра. В середине прошлого века в результате зарегулирования стока Днестра и интенсивного ведения сельского хозяйства были трансформированы и практически ликвидированы озёрно–пойменные системы Днестра и его притоков, имеющие огромное значение в воспроизводстве рыбных запасов реки. Строительство Дубоссарской плотины на Днестре, а затем каскада водохранилищ, включая Новоднестровскую ГАЭС, обвалование берегов, химизация сельского хозяйства привели к радикальным изменениям промыслового стада рыб Днестра. После строительства плотин ГЭС река была разделена на несколько изолированных участков, что привело к самостоятельному развитию ихтиофауны этих участков. И за отсутствия рыбопропускных сооружений на водохранилищах, все проходные и часть полупроходных видов рыб потеряли свои прежние нерестилища, таким образом, в Днестре почти полностью исчезли часть литофильных видов рыб, самой ценной из которых являются осетровые.

Большой ущерб рыбному хозяйству наносит преднерестовый вылов ценных промысловых полупроходных рыб во время их подхода к местам нереста.

Изменения экологических условий в Среднем Днестре, неконтролируемый лов рыбы в Нижнем Днестре, особенно в районе впадения в Днестровский лиман, нарушение воспроизводительной системы рыб в Нижнем Днестре, практическое прекращение работ по искусственному разведению рыб Днестра, наряду с сооружением водохранилищ, добычей ПГС и другими негативными факторами, привели к существенным изменениям ихтиофауны в качественном и в количественном составе, а численность многих видов рыб достигла критических пределов.

### **Материалы и методы**

Материалом исследований послужили результаты научно-исследовательских контрольных ихтиологических ловов, которые проводились в 2016 г. промысловыми орудиями лова (сетями размером ячеи 36–100

мм.) на участке Нижнего Днестра, в том числе: в Дубоссарском (17 ловов), Григориопольском (с. Буторы, г. Григориополь, с. Красногорка – 19 ловов) и в Слободзейском районах (с. Парканы, г. Бендеры, с. Терновка, с. Сукляя, г. Слободзея, с. Глиное и с. Коротное – 23 ловов). Всего было выловлено 6252 экз. рыб, в том числе в Дубоссарском районе – 990 экз., в Григориопольском – 1288 экз. и в Слободзейском – 3974 экз. Исследования проводились по общепринятым ихтиологическим методикам.

### Результаты исследований

До строительства плотины Дубоссарского гидроузла и до одамбирования реки ихтиофауна Днестра была очень разнообразна и к концу 1940-х годов список видов рыб включал более 80 видов (Берг, 1948). Видовой состав рыб более чем на 70% был представлен литофилами, т.к. в недавнем историческом прошлом Днестр был типичной полугорной рекой, в которой на большей части русло было сложено гравием и песком и только в низовьях реки преобладали пески и песчано-илистые наносы.

Строительство Дубоссарской ГЭС нарушило природные пути миграций не только осетровых, но и существенно повлияли на состояние популяций туводных литофильных и пелагофильных видов рыб (Шапановская, 2006).

К началу XXI в. ихтиофауна Нижнего Днестра в пределах Молдовы включала 70 видов рыб (Долгий, 1999). Собранный ихтиологический материал 2016 г. представлен 25 видами рыб, 15 из которых являются промыслово – ценными видами (Рис. 1). Следует отметить, что вследствие лова сетями с размером ячеи 32–100 мм, в контрольные ловы не попали значительная доля малоценных и сорных рыб. Из малоценных и сорных видов рыб в контрольных ловах были отмечены: окунь, белоглазка, ёрш, елец, уклейка и густера. Важно отметить присутствие в контрольных ловах в пределах Слободзейского района чопы (3 экз.) и язя (1 экз.), а также вырезуба (3 экз.) в пределах Дубоссарского района, внесенных в Красные книги Молдовы и Приднестровья.

В Нижнем Днестре в пределах Дубоссарского района в контрольных ловах отмечены 17 видов рыб (990 экз.), в Григориопольском районе - 19 видов (1288 экз.) и в Слободзейском районе - 22 вида рыб (3974 экз., большинство из которых представлены сельдью). Результаты контрольных ловов свидетельствуют о том, что видовой состав рыб и частота их встречаемости возрастают к устью реки. В таблице 1 представлен видовой состав промысловой ихтиофауны Нижнего Днестра по районам проведения контрольных ловов.

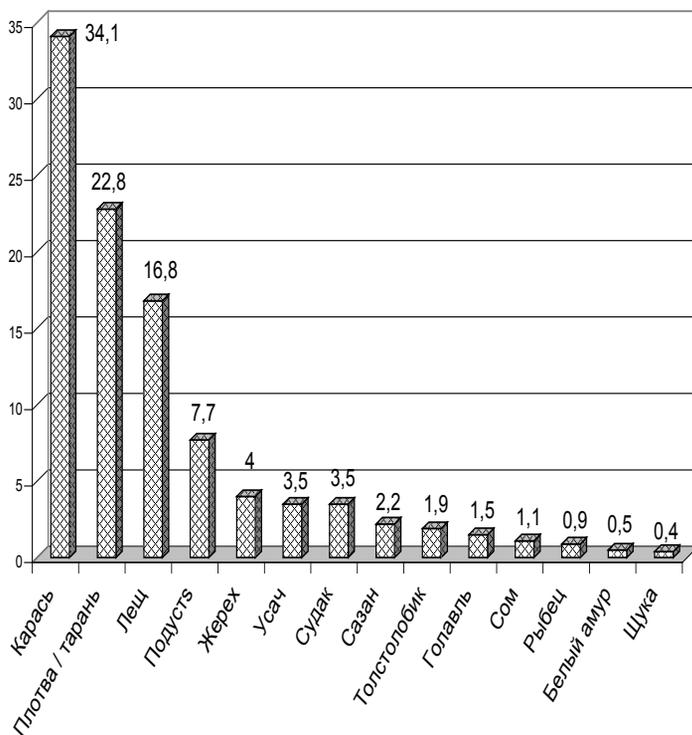


Рис. 1. Долевой состав (в %) рыб (без учета сельди) в структуре промыслово-ценных видов по результатам контрольных ловов в Нижнем Днестре, 2016 г.

Таблица 1. Промысловая ихтиофауна по районам Нижнего Днестра по результатам контрольных ловов 2016 г.

№	Виды рыб	% от состава промысловой ихтиофауны				Средний вес, кг				Средняя длина тела, см			
		Дубоссарский	Григориопольский	Слободзейский	среднее	Дубоссарский	Григориопольский	Слободзейский	Дубоссарский	Григориопольский	Слободзейский	Дубоссарский	Григориопольский
1	Карась серебряный, <i>Carassius auratus</i>	11,4	40,4	50,5	34,1	0,25 (0,15-0,37)	0,31 (0,15-0,45)	0,43 (0,15-3,4)	23,4 (20-28)	23,7 (15-29)	27,3 (19-39)		
2	Плотва / тарань, <i>Rutilus rutilus</i>	58,0	4,4	6,0	22,8	0,1 (0,06-0,16)	0,32 (0,15-0,7)	0,35 (0,14-0,86)	20,3 (17-24)	28,2 (22-35)	29,1 (21-37)		
3	Лещ, <i>Abramis brama</i>	14,2	18,9	17,5	16,8	0,54 (0,12-1,4)	0,7 (0,2-1,4)	0,8 (0,1-2,3)	33,8 (21-53)	36,5 (27-48)	37,7 (21-53)		
4	Подуст, <i>Chondrostoma nasus</i>	2,6	12,0	8,6	7,7	0,68 (0,55-0,75)	0,72 (0,3-1,7)	0,83 (0,14-1,3)	40 (37-43)	34,2 (22-58)	41 (24-49)		
5	Жерех, <i>Aspius aspius</i>	1,3	7,4	3,4	4,0	0,71 (0,32-1,07)	1,5 (0,37-2,7)	1,3 (0,25-3)	40,3 (31-47)	50,1 (35-68)	49,4 (31,5-66)		
6	Усач, <i>Barbusbarbus</i>	0,1	8,0	2,6	3,5	1,4	1,82 (0,4-3,6)	1,6 (0,35-3,5)	51	54,4 (35-73)	51,8 (35-65)		
7	Судак <i>Stizostedion luciorerca</i>	8,6	1,1	0,9	3,5	0,52 (0,24-0,97)	1	1,2 (0,26-2,5)	40 (33-52)	43,7 (32-56)	48,3 (29-62)		
8	Сазан, <i>Suirus sarpio</i>	0,1	1,6	4,9	2,2	0,51	3,5 (0,25-7,1)	3,3 (0,26-7,8)	30	54,3 (24,6-70)	57,5 (26,5-83)		
9	Толстолобик, <i>Hyporhamichthys molitrix</i>	-	1,5	2,3	1,9	-	5,2 (1,9-11,5)	6,6 (0,52-19)	-	70 (54-86)	71,7 (38-115)		
10	Голавль, <i>Squalius cephalus</i>	-	2,3	0,6	1,5	-	0,66 (0,2-1)	0,5 (0,2-1)	-	30,1 (24-38)	32,8 (25-44)		
11	Сом, <i>Silurus glanis</i>	0,7	1,2	1,3	1,1	1,5 (0,75-3)	3,3 (2-7)	2,5 (0,9-5,35)	56,7 (44-73)	75 (61-95)	71,2 (55-94)		
12	Рыбец, <i>Vimba vimba</i>	2,5	0,1	0,2	0,9	0,38 (0,29-0,43)	1,48	1,4	31,5 (30-33)	51	32,5		
13	Белый амур, <i>Stenopharyngodon idella</i>	-	0,6	0,3	0,5	-	6,9 (6,5-7,5)	4,2 (0,7-9)	-	81 (74-88)	58,8 (35-83)		
14	Щука, <i>Esox lucius</i>	-	0,3	0,4	0,4	-	0,45	1,3 (0,86-1,7)	-	42	57 (51-64)		

**Примечание:** при расчете долевого состава рыб не учитывалась сельдь азово-черноморская *Alosa pontica* (т.к. ее большое число в контрольных ловах в пределах Слободзейского района в период нерестового хода дает искаженную картину общего состояния промысловой ихтиофауны), а также внесенные в Красную книгу вырезуб *Rutilus frisii*, чоп *Zingel zingel* и язь *Leuciscus idus*.

Доминирующими в промысловой ихтиофауне Нижнего Днестра в пределах Дубоссарского района по результатам проведенных ловов 2016 г. являются: тарань – 58% от общего количества этой группы рыб в контрольных ловах, лещ – 14,2%, карась 11,4% и судак – 8,6%; в Григориопольском районе - карась – 40,4%, лещ – 18,9% и подуст – 12 %, при этом достаточно многочисленны усач – 8% и жерех – 7,4%; в Слободзейском районе - карась – 50,5%, лещ – 17,5% и подуст – 8,6%.

В среднем по участкам проведения контрольных ловов в Нижнем течении Днестра в пределах Приднестровья наиболее многочисленными видами промысловой ихтиофауны являются карась – 34,1%, тарань – 22,8%, лещ – 16,8% и подуст – 7,7% (рис. 1). Среди хищников наиболее многочисленен жерех – 4%. Важно отметить, что такой ценный промысловый вид, как судак, хотя в среднем по районам проведения контрольных ловов и занимает 3,5%, малочисленен в Григориопольском и Слободзейском районах. Этот факт, а также большая роль судака, как естественного биомелиоратора, предопределяет комплекс необходимых мероприятий по получению его личинки и зарыблению ею нижнего участка Днестра.

Соотношение мирных и хищных видов рыб в промысловой ихтиофауне Нижнего Днестра по результатам контрольных ловов 2016 года составило 90,4% к 9,6 %, или 9:1, что свидетельствует о серьезном нарушении структуры рыбного сообщества. По мнению И.И. Лапицкого (1970) доля хищных рыб в уловах при оптимальных условиях в среднем должна составлять около 24%.

Отдельно хочется остановиться на таком ценном промысловом виде, как белый амур (рис. 2), численность которого в контрольных ловах крайне не значительна (в среднем по Нижнему Днестру около 0,5%). Это обусловлено тем, что амур в Днестре не размножается естественным путем, а его популяция пополняется за счет зарыбления.



*Рис. 2. Белый амур из контрольных ловов в Кучурганском водохранилище.*

В Нижнем Днестре сложились благоприятные условия для нагула и роста амура, обусловленные обилием высшей водной растительности. Практически все воздушно-водные и мягкие погруженные растения являются излюбленным кормом белого амура. Белый амур в возрасте двух-трех лет в первую очередь выедает мягкую погружённую растительность и лишь в четырех- и пятилетнем возрасте и старше начинает выедать воздушно-водную жёсткую растительность. Среди излюбленных растений в рационе преобладает группа плавающих и погружных макрофитов (рдесты, элодея, роголистник, уруть и др.). Активно потребляет белый амур водные злаки, молодые побеги тростника, розог и др.

По экспериментальным данным Б.А. Шиманского (1963), белый амур весом 31 кг в лабораторных условиях при температуре 17° съедает за сутки растений 42% своего веса, а при температуре 25° - 100 % своего веса. При температуре воды 26-28 °С килограммовый амур в сутки может съесть 2 кг растений, среди которых предпочитает рдест, ряску, элодею, а также молодые побеги тростника.

Белый амур начинает питаться весной и прекращает брать корм осенью при температуре воды 10-12 градусов. Температурный оптимум питания лежит в пределах 20-30 градусов. По зимостойкости белый амур не уступает карпу, устойчив к дефициту кислорода. В естественных условиях амур обладает высоким потенциалом роста и достигает массы 32 кг и более. В наших контрольных ловах в Кучурганском водохранилище встречались особи весом 14 кг (рис. 2), а в Нижнем Днестре – 9 кг.

В сложившейся ситуации в Днестре, связанной с его интенсивным зарастанием, крайне важными видятся мероприятия по снижению степени зарастания, одним из которых является зарыбление реки облигатным фитофагом - белым амуром.

Наряду с зарыблением Днестра судаком и амуром, необходимо увеличить объемы зарыбления карпом, доля которого в контрольных ловах составила 0,1% в Дубоссарском районе, 1,6% в Григориопольском и

4,9% в Слободзейском районе, а в среднем по участкам проведения контрольных ловов – 2,2%.

#### **Заклучение**

В контрольных ловах в Нижнем Днестре в пределах Приднестровья отмечены 15 промыслово-ценных видов рыб. В целом соотношение видового состава промысловой ихтиофауны в контрольных уловах отражает негативные изменения в структуре ихтиоценоза, снижение численности таких промыслово-ценных видов рыб, как карп (сазан), рыбец, жерех, судак и др. и высокую долю карася и тарани.

Положительным моментом является наличие в контрольных ловах 2016 года вырезуба, чопы и язя, внесенных в Красные Книги Приднестровья и Молдовы.

Необходимо проведение мероприятий по зарыблению Нижнего Днестра такими промыслово-ценными видами рыб, как карп, белый амур и судак, а также применение искусственных нерестовых гнезд для увеличения численности тех видов рыб, искусственное зарыбление которыми не проводится.

#### **Литература**

1. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – Часть 3. – М.-Л., 1949. – 231.
2. Долгий В.Н. Современное состояние ихтиофауны бассейна Днестра в пределах границ Молдовы // *Conservarea biodiversității bazinului Nistrului / Mat. Conf. Int. Chișinău, 7-9 oct. 1999.* - Chișinău: Societatea Ecologică «BIOTICA», 1999. - С. 61-62.
3. Лапицкий И.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище // *Тр. Волгогр. отд. ГосНИОРХ.* 1970. Т. 4. С. 85-89.
4. Мошу А., Тромбицкий И. Рыбы среднего и нижнего Днестра. – Кишинэу, 2013 – 139 с.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром., 1966. - 376 с.
6. Филипенко С.И., Митрохин И.Г. Научное наследие Льва Семеновича Берга и современное состояние ихтиофауны Днестра // *Акад. Л.С. Бергу – 135 лет: Сб. научн. ст. – Бендеры: Есо-TIRAS, 2011.* - С. 181-187.
7. Шарапановская, Т.Д. Иворский, В.И. Петров В.И. Видовое разнообразие и морфометрические характеристики рыб Ягорлыкской заводи // *Заповедник «Ягорлык». Тирасполь: Есо-TIRAS, 2006.* - С. 156 – 164.
8. Шиманский Б. А. Активные меры борьбы с зарастанием водохранилищ-охладителей // *Тр. Всесоюз. гидробиол. об-ва.* - М., 1963. - Т. XIV. - С. 75-114.

## **DINAMICA ȘI DISTRIBUȚIA BACTERIILOR, PARTICIPANTE ÎN CIRCUITUL AZOTULUI ÎN R. PRUT ÎN ANUL 2016**

**M. Negru, I. Șubernetkii**

*Институт зоологии АН Молдовы*

*Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова*

*Тел. (+373 2) 737509; E-mail: i.subernetkii@mail.ru*

### **Întroducere**

Circuitul azotului reprezintă câteva etape critice esențiale de transformare a diferitelor forme de azot, unele desfășurate în aerobioză altele în anaerobioză. Procesele de bază sunt: 1) fixarea azotului molecular, 2) amonificarea, 3) nitrificarea ( nitritarea și nitratarea ) și 4) denitrificarea. Toate acestea faze sunt mediate numai de bacterii, cu excepția procesului de proteoliză, în care participă și diferite specii de microfungi. Astfel circuitul micrbian al azotului este efectuat de bacterii descompunătoare, mineralizatoare și autotrofe.

Cercetările microbiologice, a căror rezultate sunt prezentate în această lucrare au avut drept scop determinarea efectivului numeric a microorganismelor care participă în circuitul azotului în apa r. Prut în a. 2016. Unele aspecte ale acestor cercetări au fost abordate în comunicările prezentate în cadrul conferințelor științifice din ultimii ani ( Negru, Șubernetkii, 2013, Шубернецкий И.В., Неру М.А. 2016; Șubernetkii, Negru, 2016).

### **Materiale și metode**

Probele de apă au fost recoltate în perioada de vegetație de-a lungul râului în 8 stații: Braniște, Sculeni, Leușeni, Leova, Cahul, Cășlița-Prut și Giurgiulești. Deasemenea au fost prelevate probe din lacul de acumulare Costești – Stânca. În total au fost prelevate și prelucrate 24 de probe reprezentative. Colectarea probelor s-a efectuat în condiții de sterilitate și prelucrate în maximum 24 de ore de la prelevare. Stațiile de colectare a probelor bacteriologice au fost aceleași ca și pentru probele hidrochimice, fitoplanctonice, zooplanctonice, zoobentonice, colectate în același timp. Colectarea probelor în câmp și analiza lor în laborator s-a efectuat conform metodelor unanim acceptate stabilite în hidromicrobiologie (Родина, 1965; Гак, 1975; Копылов, Косалапов, 2008; 2011; Îndrumător metodic, 2015). Microorganismele au fost cultivate pe diferite medii minerale electiv.

## Rezultate și discuții

### Fixarea azotului liber.

Fixarea biologică a azotului în r.Prut este efectuată de diferite specii de bacterii din genul Azotobacter în condiții aerobe și de *Clostridium pasteurianum* în condiții anaerobe. Densitatea numerică a bacteriilor azotofixatoare, atât aerobe cât și anaerobe este mult scăzută (fig. 1). Numărul total de microorganisme ce participă în acest proces variază între subunități, unități și foarte rar sute de cel/ml. Activitatea și dezvoltarea scăzută a acestor bacterii se datorează cerințelor foarte mari privind mediul de creștere a lor. Astfel Azotobacter crește și se dezvoltă în mediu alcalin cu un conținut înalt de oxigen ( 8-10 mg O<sub>2</sub>/l) și prezența surselor asimilabile de P, K, Ca, S, Mg, Fe, Ba, Mo. Deasemenea lipsa azotaților din mediu și a substanțelor reducătoare (hidrogenului sulfurat și cisteinei), prezența obligatorie în apă a substanțelor neazotate asimilabile. Condițiile de creștere și dezvoltare a *Clostridium pasteurianum*, deasemenea, sunt foarte stricte. În special pentru creșterea și dezvoltarea lui este obligatoriu mediul anaerob. Astfel de condiții în r. Prut se atestază foarte rar. În literatura de specialitate se remarcă faptul că acestea bacterii sunt detașate de vegetația subacvatică care asigură dezvoltarea lor cu hidrați de carbon (Салманов, 1966; Toderăș și al., 1999). În sezonul de vară densitatea numerică a bacteriilor azotofixatoare este de sute de ori mai mare ca în perioada rece a anului. Acest fenomen a fost înregistrat și de alți autori (Салманов, 1966; Simalesik, 1981).

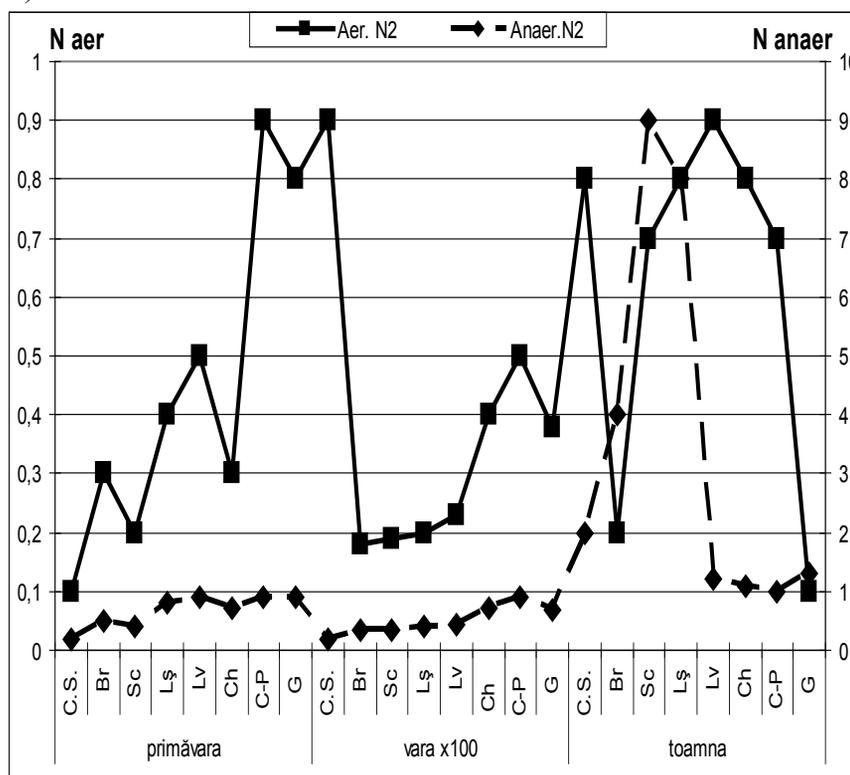


Fig. 1. Evoluția densității numerice a bacteriilor azotofixatoare (Naer, Nanaer, cel/ml) în perioadă de vegetație a. 2016 pe cursul r. Prut (C.S.-b.Costești-Stînca, Br – Braniște, Sc – Sculeni, Lș – Leușeni, Lv – Leova, Ch – Cahul, C-P – Cișlița-Prut, G – Giurgiulești).

### Mineralizarea azotului organic.

**Amonificarea.** Microorganismele participante în procesul de mineralizare a azotului organic se numesc amonificatoare (produsul final este amoniacul), iar procesul poartă denumirea de amonificare. Bacteriile din această grupă sunt cele mai bine reprezentate numeric. Ele variază între sute și câteva mii de cel/ml. S-a constatat o evoluție sezonieră în sensul creșterii valorilor numerice a bacteriilor în lunile calde și a deminuării lor în lunile reci. Acest fapt este mai evident în stațiile poluate – Leova, Cahul și Giurgiulești, în care permanent sunt prezente substanțe necesare creșterii și dezvoltării lor. S-a constatat, că efectivul numeric a amonificatorilor este apropiat cu cel al saprofitelor, iar mersul curbei a acestora este similar (fig. 2). Acest fapt denotă, că bacteriile amonificatoare sunt de origine saprofită, și contribuie activ la mineralizarea materiei organice ușor degradabile.

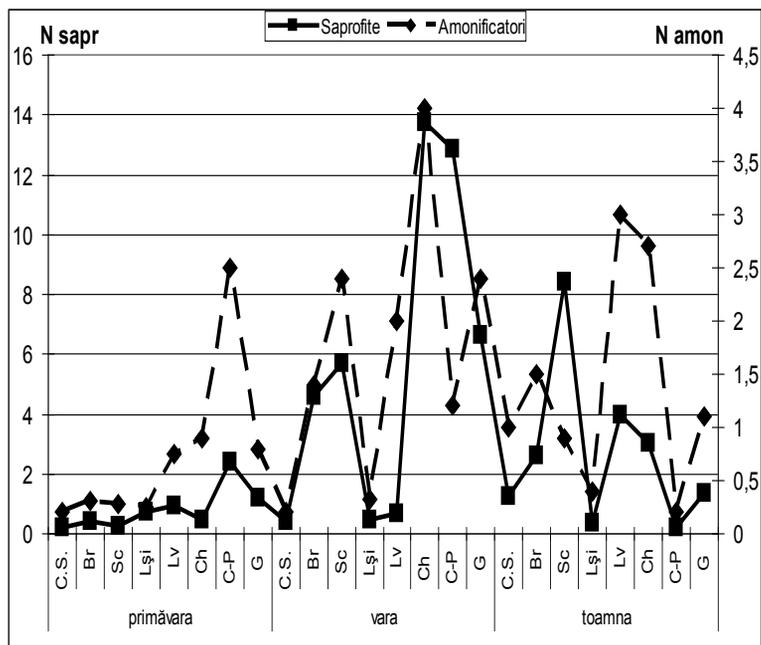


Fig. 2. Dinamica bacteriilor amonificatoare și saprofite ( mii cel/ml) în perioadă de vegetație a. 2016 pe diferite stații a r. Prut (**C.S.**-b.Costești-Stînca, **Br** – Braniște, **Sc** – Sculeni, **Lș** – Leușeni, **Lv** – Leova, **Ch** – Cahul, **C-P** – Cișlița-Prut, **G** – Giurgiulești).

*Denitrificarea* este un proces în care are loc reducerea nitraților de anumite microorganisme și formarea azotului liber. Denitrificarea se petrece în anumite condiții stricte. O condiție obligatorie este prezența în mediu a nitraților sau a nitriților, a unei cantități satisfăcătoare de substanță organică, absența oxigenului dizolvat și o temperatură optimă de 22°C. Bacteriile denitrificatoare în apa r. Prut nu întodeauna întrunesc aceste condiții. În special dacă apa râului este bine aerată, iar conținutul materiei organice este foarte scăzut procesul de denitrificare este mult atenuat. Astfel efectivul numeric al bacteriilor din această grupă în perioada rece a anului se cifrează cu unități și zeci de cel/ml., iar vara valorile acestui indicator se ridică la câteva mii cel/ml (fig. 3). Ceea ce probabil se explică prin temperatura favorabilă de dezvoltare și conținutul optimal al celorlalte parametri hidrochimici. Valorile densității numerice a bacteriilor denitrificatoare de-a lungul râului evidențiază o creștere semnificativă în sezonul de vară în sectorul inferior Leușeni – Giurgiulești.

În lacul de acumulare Costeșt-Stânca densitatea numerică a tuturor microorganismelor, participante în circuitul azotului, este cu mult mai mică decât în râu. De exemplu numărul amonificatorilor variază între 0,2 și 1,0 mii cel/ml, a denitrificatorilor - 0,06-0,2 mii cel/ml.

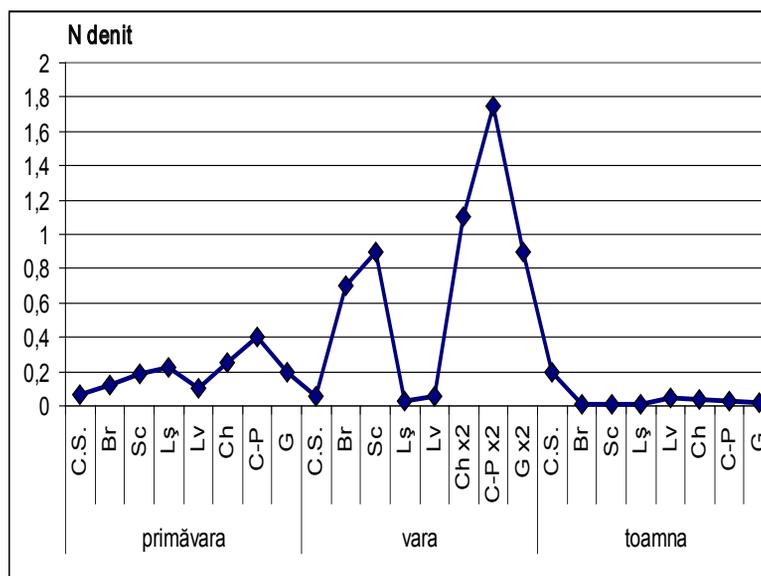


Fig. 3. Dinamica bacteriilor denitrificatoare (mii cel/ml) în perioadă de vegetație a anului 2016 pe diferite stații a r. Prut (**C.S.**-b.Costești-Stînca, **Br** – Braniște, **Sc** – Sculeni, **Lș** – Leușeni, **Lv** – Leova, **Ch** – Cahul, **C-P** – Cișlița-Prut, **G** – Giurgiulești ).

### Concluzii

În cadrul circuitului microbial al azotului în r. Prut bacteriile din grupa amonificatorilor sunt cele mai bine reprezentate numeric și variază între 0,2 și 8,0 mii cel/ml. Valori maxime s-au înregistrat la st. Cahul și Leova.

În lacul de acumulare Costești – Stâncă, procesele de amonificare sunt mult diminuate și valorile maxime a acestor bacterii nu depășesc cifra de 1,0 mii cel/ml. Creșterea efectivului numeric a amonificatorilor se înregistrează în aval de zonele urbane și rurale unde sunt prezente permanent substanțe disponibile dezvoltării lor. Prin comparare cu anii precedenți se evidențiază aceeași situație.

Bacteriile denitrificatoare sunt mai puține la număr. Ele variază între unități și sute de cel/ml, rare ori câteva mii cel/ml.

Valori maxime a tuturor bacteriilor, participante în circuitul azotului în râu, s-au înregistrat în lunile calde ale anului.

### Referințe

1. Monitoringul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice. Îndrumar metodic. AȘM, Inst. de Zoologie; Univers. Acad. de Științe a Moldovei.-Chișinău, 2015.
2. Negru Maria, Shubernetski Igor. Bacterioplancton from the prut River and Costesti-Stinca Reservoir in 2012-2013. - Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity. Chisinau, 2013, p.221-223.
3. Toderăș I., Negru M., Ionică D., Nicolescu D., Simon-Gruță A. Ecologia microorganismelor acvatice. Știința, Chiniău, 1999. - 280 p.
4. Simalesik Florica. Cercetări microbiologice pentru stabilirea gradului de poluare și a capacității de autoepurare pe râul Suceava (Carpații orientali). – Lucrările I-lui simpozion "Bazele biologice ale proceselor de epurare și protecție a mediului". Oradea, 12-14 aprilie, 1981, p.270-285.
5. Гак Д. З. Бактериопланктон и его роль в биологической продуктивности водохранилищ. М.: Наука, 1975. - 250 с.
6. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Бактериопланктон водохранилищ верхней и средней Волги. М., 2008. - 376 с.
7. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Микробная «петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистем. Ижевск, 2011. - 330 с.
8. Родина А.Г. Методы водной микробиологии. Практическое руководство. М.: Наука, 1965. - 360 с.
9. Салманов М.А. Численность и распределение бактерий, участвующих в круговороте азота, в Куйбышевском водохранилище. В кн.: Продукция и круговорот органического вещества во внутренних водоемах. М.-Л., 1966, с. 208-215.
10. Шубернецкий И.В., Negru M.A. Количественные показатели бактериопланктона как индикаторы состояния гидробиоценоза р. Прут в 2012-2015 г. – Акад. Л.С.Бергу – 140 лет. Сб. научн. ст. Бендеры: Eco-TIRAS, 2016. С.580-584.
11. Șubernetșkii I., Negru M. Calitatea apei r. Prut conform unor indici microbiologici. - Conferință științifică cu participare internațională, consacrată aniversării a 150 de ani de la apariția ecologiei ca știință, a 70 de ani de la fondarea primelor instituții științifice academice și a 20 de ani de la înființarea USPEE „C.Stere” . Chișinău, Republica Moldova, 14-15 sept. 2016, p. 271-275.

## ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СБРОСОВ В ПРИРОДНЫЕ ВОДЫ И ПЕРЕРАБОТКА ФЕРРОЦИАНИДНЫХ КЛЕЕВЫХ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛИЯ

**В.Э.Ненно, В.В.Ковалев, В.В.Слюсаренко,  
О.В.Ковалева, Г.В. Полещук**

*Институт исследований и инноваций  
Государственного университета Молдовы  
Ул. А.Матеевич, 60, Кишинев, МД 2009*

*Тел. (+373) 799 80 920; e-mail: nenno49@gmail.com*

*Производственная компания BT.EST&Co SRL, г.Комрат, Молдова*

**Резюме.** Проведен анализ состояния производства, хранения и пути предотвращения несанкционированных сбросов загрязняющих токсичных отходов виноделия в окружающую водную среду, предложены пути решения актуальных экологических и технико-экономических проблем. На основе комплексных исследований найдены новые эффективные технологические решения по переработке накопленных в республике многотонных ферроцианидных отходов, для реализации которых требуются экстенсивные решения правительства и экологических структур республики.

На более чем на 100 винодельческих предприятиях Молдовы за последние 50 лет накоплено по разным данным от 5,0 до 12,0 тысяч тонн токсичных осадков, содержащих от 0,5 до 10% ферроцианидов в жидком и суспендированном состоянии. Соответственно, можно ожидать, что общее количество содержащихся в их составе ферроцианидных соединений составляет порядка 250,0-500,0 тонн, которые при несанкционированных сбросах представляют большую экологическую угрозу, так как не поддаются традиционным методам биологической очистки. Хранящиеся на винозаводах, они занимают большие объемы технологического оборудования и производственных площадей, являясь «экологической бомбой замедленного действия» из-за возможностей разлива в окружающую среду. и требуют значительных материальных затрат для их хранения. Известны множество случаев, когда предприятия, при попустительности экологической инспекции постепенно освобождаются от таких нежелательных отходов, несанкционированно сбрасывая их в водоемы и малые реки, достигая Днестра.

Для утилизации таких осадков специалистами Госуниверситета, и при участии Опытного завода АНМ и производственной компании BT.EST&Co SRL, разработан и построен специализированный цех, создано специальное технологическое оборудование, произведены большие финансовые затраты. Разработана и прошла опытно-технологические испытания уникальная технология обезвреживания таких особо опасных техногенных отходов. Однако, несмотря на усилия разработчиков и ученых, из-за бездействия бывшего Министерства экологии, нерешительности Министерства сельского хозяйства и некомпетентности чиновников, проблема не решается уже более 10 лет (!). Причем Министерство экологии исправно берет штрафы с винодельческих предприятий за хранение таких опасных отходов, не предпринимая никаких мер по их обезвреживанию и утилизации.

Эта проблема имеет не только технологическую и экологическую значимость, но может перерасти в политическую за несоблюдение европейских и республиканских норм экологической безопасности, когда станет достоянием широкой общественности и прессы, и выйдет за пределы республики. Это может явиться причиной для наложения санкций по прекращению сбыта винодельческой продукции на западные и российские рынки.

Необходимо отметить, что ранее институтом виноделия предпринимались попытки обезвреживания ферроцианидных отходов методом сжигания, технология которой оказалась оказалась тупиковой из-за большой энергоемкости и, главное, экологической опасности из-за вторичного выделения весьма опасного газообразного дициана  $(CN)_2$  в атмосферу. Затем был предложен метод селективного выщелачивания ферроцианидов [2], который, однако, явился материалоемким, связанным с большим расходом кислот и щелочных реагентов, и трудоемким из-за длительности процесса разделения фаз отстаиванием и фильтрованием. В то же время, по нашей оценке, этот метод недостаточно обеспечивал конечных результатов экологической чистоты технологии и образующихся продуктов обработки при их сбросах. Так, несколько лет тому назад на Кишиневском заводе шампанских вин «Арома» более 1000 тонн недостаточно обезвреженных таких осадков несанкционированно были сброшены в горколлектор городских очистных сооружений, и далее – в реку Бык. В то же время, эффективность электрофлотационной технологии обезвреживания таких осадков и ее стоимость обошлись бы в 10 раз меньше по сравнению примененной там сложной технологией выщелачивания.

Ранее нами был сделан подробный анализ ситуации, проведены комплексные испытания различных

технических решений [3], результатом которых явился новый комплексный организационно-технический подход, включающий решение «узких» мест. Разработана оптимальная технология, приобретено стандартное и создано нестандартное оборудование для переработки таких отходов. Инновационным подходом к решению этих проблем явилась возможность получения новых товарных препаратов на базе практически полной утилизации образующихся продуктов переработки клеевых винодельческих отходов. Разработанная технология обеспечивает полностью замкнутую систему водопотребления с предотвращением сброса в окружающую среду (рис.1).

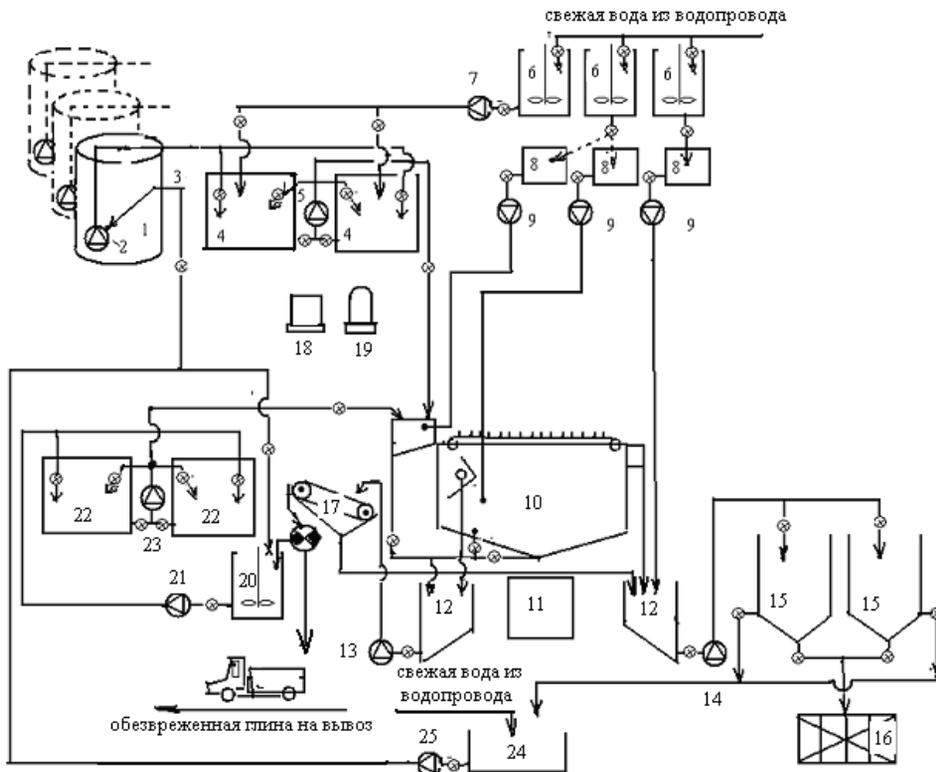


Рис. 1. Технологическая схема обезвреживания ферроцианид содержащих виноделия: 1 - емкости хранения ферроцианидсодержащих осадков; 2 - погружной насос центробежный фекальный типа ГНОМ; 3 - гидрант для размыва осадка; 4 – мкости выщелачивания осадка; 5 – центробежный перемешивающий насос; 6 – ёмкость с мешалкой для приготовления реагентов; 7 – насос для подачи известкового молока; 8 – ёмкости для хранения реагентов; 9 – насос-дозатор; 10 – электрофлотационный аппарат; 11 – выпрямитель постоянного тока ТЕР-400/12; 12 – зумпф; 13 – насос шнековый (спиральный); 14 – насос центробежный; 15 – отстойники; 16 – контейнеры для хранения осадка; 17 – вакуум-фильтр; 18 – компрессор; 19 – ресивер; 20 – мешалка; 21 – насос диспергатор; 22 – ёмкости промывки осадка; 23 – центробежный перемешивающий насос; 24 – ёмкость оборотной воды; 25 - центробежный насос оборотной воды.

В основе этой технологии лежит эффект электрофлотационного разделения дисперсных систем, осуществляемый наложением постоянного тока на электроды, и связанным с этим выделением газообразного водорода как наиболее эффективного флотоагента. В подборе материалов электродов играет роль не только устойчивость их в анодных процессах электролиза, но и величина перенапряжения выделения водорода на катоде, обуславливающего возможность снижения энергетических затрат. В процессе электролиза на катоде происходит быстрый рост и отрыв мелких газовой пузырьков водорода, которые за счет избытка ионов  $\text{OH}^-$  в прикатодном слое приобретают отрицательный заряд, отталкиваются и легко отделяются от поверхности. Увеличение их объемного количества в обрабатываемых дисперсных системах позволяет повысить газонаполнение обрабатываемой жидкости, увеличить эффективность и селективность процесса электрофлотационного разделения фаз и одновременно снизить удельные энергетические затраты на проведение этого процесса [4].

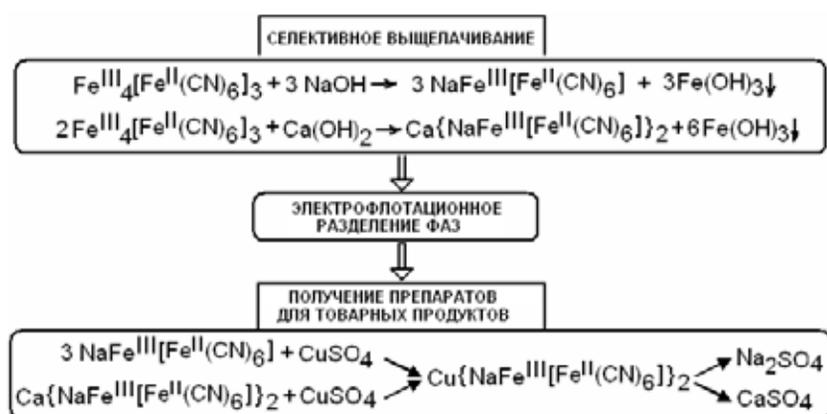


Рис. 2. Общий вид основного технологического оборудования на производственном участке по переработке, обезвреживанию и утилизации ферроцианидных осадков виноделия на предприятии ВТЕСТ (бывш. завод «Алиментармаш»)

Для повышения эффективности электрофлотационного разделения жидкой и твердых фаз вводится флокулянт в количестве 0,01 % от объема обрабатываемого осадка. При электрофлотации бентонитово-дрожжевая масса выводится в виде флотошлама, а раствор выщелачивания используется для производства различных препаратов. Процесс вторичного выделения ферроцианидов из раствора выщелачивания эффективно осуществляется в широких пределах рН солями d-металлов (меди, цинка или других). Образующиеся осадки легко отделяются отстаиванием или вторичной электрофлотацией. Разработанная технология обладает гибкостью технических решений, в зависимости от свойств исходных клеевых осадков и количественного содержания в них ферроцианидов.

Вместе с тем, применение солей железа для этих целей, предложенные ранее другими авторами, как оказалось, недостаточно неэффективно, поскольку связано с необходимостью проведения непродуцибельных операций кислотной обработки раствора выщелачивания до рН 3-3,5 с целью обработки его солями железа для перевода растворимой Берлинской лазури в ее нерастворимое состояние, отделения осадка отстаиванием и фильтрованием, и последующей щелочной нейтрализации воды перед ее повторным использованием или сбросом в канализацию.

В основе химических процессов селективного выщелачивания и последующего вторичного осаждения ферроцианидов ионами меди лежат относительно простые реакции, протекающие согласно следующей схемы:



Вместе с тем, клеевые осадки заводов первичного виноделия в процессе длительного хранения имеют более сложный фазово-дисперсный состав, вследствие чего требуют экстракционного выщелачивания. Использование солей меди вместо железа для перевода водорастворимой Берлинской лазури в осадок

упрощает этот процесс, повышает экологическую безопасность технологии, не допускает загрязнений окружающей среды, позволяет обеспечить бессточную технологию с замкнутым циклом водопотребления и позволяет более эффективно утилизировать образующиеся ферроцианидные осадки и флотошлам в безопасные товарные продукты различного назначения (рис.3).

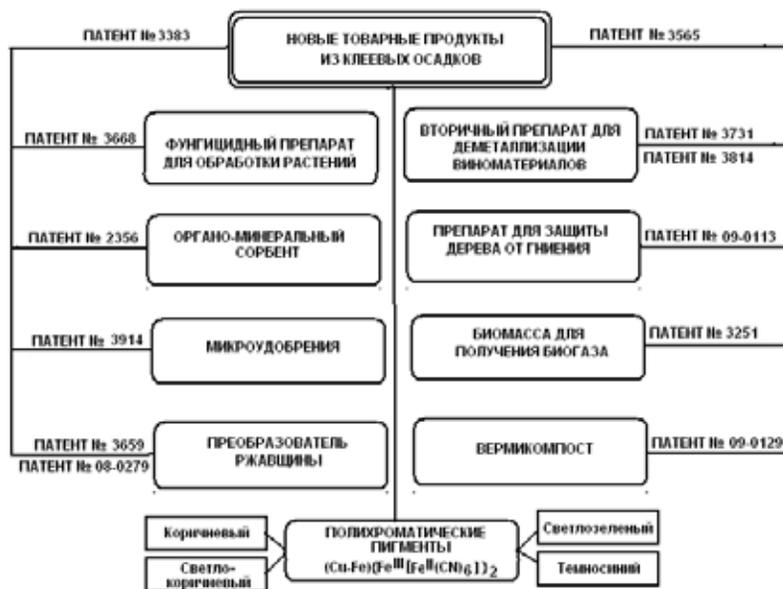


Рис.3. Пути утилизации продуктов переработки ферроцианидных клеевых осадков виноделия и флотошлама, [5-12]

Разработанная технология является конкурентноспособной, на которую получено более 10 патентов Молдовы. Однако недалёковидность, безграмотность и чиновничий подход на различных уровнях экологических структур республики, функции и должностные обязанности которых требуют немедленного принятия мер к недопущению несанкционированных сбросов токсичных и загрязнения водных объектов малых рек бассейна реки Днестр.

Создается впечатление, что тормозом для реализации этих инновационных решений уже более 10 последних лет является незаинтересованность как экологической инспекции бывшего Министерства экологии, так и Министерства сельского хозяйства в принятии важных государственных решений, поскольку они не имеют коррупционной выгоды. Примером этому ранее являлась проблема с обезвреживанием пестицидов в связи с истечением сроков их хранения, которые по Гранту МВФ с 50%-ной долей оплаты из бюджетного фонда правительства Молдовы (а это составило порядка 5 млн.долл.), вывозились на сжигание, но до конца так и не обезврежены.

### Заключение

Представлена новая технология обезвреживания отходов, образующихся в результате деметаллизации виноматериалов при обработке их ферроцианидом калия, многолетнее хранение которых представляет экологическую опасность. Разработана замкнутая бессточная технология их переработки, предотвращающая сброс и загрязнение водных объектов. Показана возможность производства новых препаратов из промышленных отходов. Разработанный процесс включает как селективное выщелачивание ферроцианидов, так и эффективное электрофлотационное разделение фаз для получения безопасных товарных продуктов. На их основе разработаны процессы получения новых препаратов, включая: безкислотный преобразователь продуктов коррозии и ржавчины, фунгицид для защиты деревянных изделий от гниения, микроудобрения, многоцветные пигменты, фунгицид для опрыскивания растений, препарат для деметаллизации виноматериалов взамен желтой кровяной соли, и других, которые могут обеспечить экономическую выгоду от реализации.

### Литература

1. А.с. №2065869. Способ термической дезактивации винноклеевого осадка / Э.Руссу, П.Параска, З.Мамакова и др. Оpubл. Б.И. №11, 1992
2. А.с. №2068876 (1992). Способ обезвреживания отходов, полученных в результате деметаллизации вин желтой кровяной солью/ Г.И.Козуб и др.
3. Пат. МД № 923. Способ обезвреживания отходов, образованных в результате деметаллизации вин гексацианоферратом (II) калия / Т.Боунегру и др. Оpubл. ВОPI, №2, 1998

4. Основы процессов обезвреживания экологически вредных отходов виноделия // В.Ковалев, О.Ковалева, Г.Дука, Б.Гаина. Кишинев, Тип.АНМ, 345с.
5. В.Ковалев, В.Ненно, Эффективное обезвреживание клеевых осадков виноделия.. Chişinău: AGEPI, "Intellectus", nr. 3, 2008. p.106-114
6. Brevet Nr. 3658 MD. Funcţioid pentru stropirea plantelor şi procedeu pentru pregătirea acestuia / V.Covaliov, V.Nenno, O.Covaliova, Gh.Duca, B.Gaina. Publ. BOPI, nr.8, 2008
7. Brevet № 3659,MD. „Soluţie pentru transformarea produselor de coroziune”. Publ. BOPI, 7/2008
8. Brevet Nr. 3731 MD. Procedeu de obţinere a microîngreşemintere / V.Covaliov, V.Nenno, B.Gaina, O.Covaliova, V.Ceobanu, S.Toma. Publ. BOPI, nr.10, 2008
9. Brevet Nr. 3814 MD. Procedeu de demetalizarea a vinului. / V.Covaliov, V.Nenno, O.Covaliova, Gh.Duca, B.Gaina. Publ. BOPI, nr. 1, 2009
10. Brevet Nr. 3914. Procedeu de obţinere a microîngreşemintrelur./ Covaliov V., Nenno O., Covaliova O., Gaina B. Ciobanu V., Toma S. Publ BOPI , nr.5, 2009
11. Brevet nr.4019. Convertizator al ruginii şi procedeu de obţinere a reactivului pentru prepararea acestuia/ V. Covaliov, O.Covaliova, V.Nenno, A.Mereuţa/ Publ. POPI, nr.2, 2010
12. Brevet Nr4068. Procedeu de prelucrare pentru protecţia confecţiilor din lemn. /Covaliov Victor, Covaliova Olga, Nenno Vladimir, Mereuta Aliona, Caraus Veaceslav, Publ. BOPI, nr.4, 2010
13. Переработка клеевых отходов виноделия. Часть.1. Утилизация ферроцианидов. Кишинев, AGEPI, Intellectus, 2010. p.84-100; Там же: Часть 2. 2010. p.97-105.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЧЕРЕЗ ПРОЦЕСС ОБЩЕСТВЕННОГО УЧАСТИЯ ГРАЖДАН В ПРИНЯТИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

**М.В. Паскаль**

*Музей истории образования*

*Тел. (+373 22) 563891; e-mail: pascalleto@gmail.com*

### **Введение**

Экологические проблемы Днестра возникают на всех уровнях. От межгосударственного (регулирование водостоков и строительство новых плотин), до загрязнения бассейна бытовым мусором, несанкционированной вырубке, браконьерства и т.п. Одной из причин такого положения, по нашему мнению является недостаток современной экологической культуры у граждан. Одним из путей повышения экологической культуры – является реальное привлечение граждан к принятию решений.

### **Причины**

Можно выделить основные факторы, которые влияют негативно на поступки граждан связанные с экологией. Факторы условно разделены на две части: интеллектуальные и этические

К интеллектуальным факторам можно отнести

- Непонимание экологических и иных взаимосвязей
- Выбор неправильных приоритетов
- Отсутствие долгосрочного прогнозирования
- Отсутствие базовых знаний

Непонимание взаимосвязей – это отсутствие элементарного системного мышления. Всякое решение принимается без учета его взаимосвязей; и без учета развития (изменения) во времени. Соответственно локальная быстрая выгода может привести (приводит) к долгосрочным потерям.

С вышесказанным связан и выбор неправильных приоритетов. Здоровье, привлекательность места проживания, восстановление среды, общая выгода, качество жизни может не находиться в приоритете. Проекты строительства, освоения природных ресурсов, расходования бюджетных средств, взаимодействия людей формируются из ситуативных спекулятивных или эгоистичных приоритетов.

Отсутствие практики долгосрочного прогнозирования связано так же с отсутствием системного мышления, неумением и нежеланием думать на длительную перспективу. А так же с психологической неготовностью к долгосрочному планированию.

Все это усугубляется отсутствием базовых экологических знаний и некачественной информированностью. Это создает предпосылки для искажения, упрощения и сокрытия информации манипуляции и соответственно принятия неверных решений.

К этическим факторам мы причислили следующие:

- Недоверие к обществу
- Неуважение к обществу

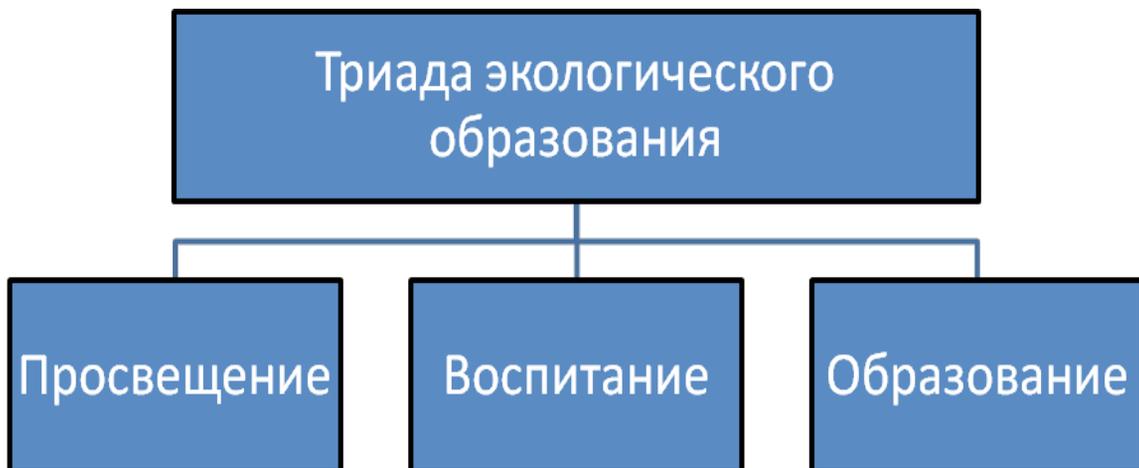
- Экологический эгоизм
- Индивидуальный эгоизм
- Локальный эгоизм
- Ситуативный эгоизм
- Этика искаженная

Недоверие к обществу выражается в представлении, что другие члены общества поступают хуже. И любое действие требующее затрат личных ресурсов (временные, материальные, физические...) может использоваться другими в свою пользу. (Мусорные свалки растут, так как «все так делают»). Здесь же возникают феномены неуважения или игнорирования общества, когда решение своих личных проблем не учитывает интересов общества, а часто им противоречит. Возникает проблема эгоизма, когда решения своих экологических (локальных, личных) проблем идет за счет интересов других граждан или всего общества. Это рождает своеобразный феномен искаженной этики, которая не связана с конкретными действиями наших граждан.

Эти недостатки присутствуют, в той или иной мере во всех группах граждан. Это приводит к тому, что неэкологические решения принимаются на любом уровне общества. От нежелания сепарировать мусор на уровне гражданина, да принятия опасного решения с постройкой новых плотин на Днестре.

### Пути решения

Можно считать, что первую группу факторов можно нивелировать при помощи экологического образования, а вторую при помощи экологического воспитания. Но на сегодняшний день считается, что это неразрывный процесс.



Целью такого образования должно стать повышение экологической культуры населения. Для ее формирования необходимо добавление общественной активности.



Необходимость экологического образования возникает только при активном участии в решении экологических проблем. Общественная активность возникает с возможности общественного участия в принятии решений.

Существует разный уровень общественного участия. Так предложенная J.Pretty в 1995 году классификация типов общественного участия включает 7 уровней:

**Манипулятивное участие:** Фикция. «Представители общественности» включаются в официальные комиссии, но они не избраны и не имеют реальных полномочий.

**Пассивное участие:** Людям сообщают готовое решение или то, что уже совершилось. Распространяется только информация, представленная внешними специалистами.

**Участие в консультациях:** Внешние специалисты определяют вопросы, на которые люди должны отвечать, и формат консультаций, в которых они должны участвовать. Они же контролируют анализ и выводы. Процесс не позволяет участвовать в принятии решений, специалисты не имеют обязанностей по включению позиций граждан в решение.

**Участие за вознаграждение:** Люди участвуют своим трудом взамен за еду, деньги или иное материальное вознаграждение. Фермеры могут предоставлять поля для экспериментальных программ, но не участвуют в экспериментах и в процессе познания. Хотя это называют «участием», но люди не участвуют в распространении инноваций, когда заканчиваются материальные стимулы.

**Функциональное участие:** Участие рассматривается менеджерами проекта как средство достижения своих целей – сокращения расходов и пр. Могут формироваться группы для выработки решений, определенных проектом. Такое участие может быть интерактивным и включать совместное принятие решений, но только после того, как основные решения уже приняты.

**Интерактивное участие:** Люди участвуют в совместном анализе проблем, выработке планов и формируют или улучшают местные оргструктуры для решения проблем. Участие рассматривается как право, а не как способ достижения целей проекта. Процесс основывается на междисциплинарных технологиях, которые позволяют достигать множественных целей и использовать процесс взаимного обучения. Поскольку группы включаются в принятие решений и контролируют расходование ресурсов, они имеют реальное влияние.

**Самомобилизация:** Люди проявляют инициативу независимо от внешних организаций для того, чтобы изменить систему. Они контактируют с внешними организациями для того, чтобы получить ресурсы и технические рекомендации, но сами контролируют их распределение.

По нашему мнению участие граждан в принятии экологических решений, на высоком уровне общественного участия является механизмом стимулирования экологического образования, экологического воспитания, общественной активности.

Предложенная схема может помочь общественным объединениям, инициативным группам, местному самоуправлению, ученым и т.п. в формировании стратегий повышения экологической культуры граждан, путем вовлечения их в процесс участия принятия экологических решений.

### **Выводы**

Неправильные экологические решения возникают на всех уровнях общества.

Они связаны с существующими у населения интеллектуальными и этическими негативными факторами, что влияют на принятие решений и действий. Снятие этих факторов можно через экологическое воспитание. Целью такого воспитания является формирование экологической культуры.

Лучше всего стимулируется процесс экологического образования через привлечение граждан к принятию экологических решений на высоком уровне общественного участия.

### **Литература**

Карпов А.С. Формы общественного участия в принятии решений. [http://www.kdobru.ru/materials/Формы%20общественного%20участия%20в%20принятии%20решений\\_Карпов.А.С.pdf](http://www.kdobru.ru/materials/Формы%20общественного%20участия%20в%20принятии%20решений_Карпов.А.С.pdf)

Кодекс рекомендуемой практики гражданского участия в процессе принятия решений. 2009 58 Принят Конференцией Международных неправительственных организаций (МНПО) на заседании 1 октября 2009 года. Конференция МНПО Совета Европы. CONF/PLE(2009)CODE

Общественное участие в принятии экологически значимых решений. 2006 Общественное участие в принятии экологически значимых решений. Мат. семинара, Мурманск, Россия, 6-7 апр. 2006г. – Мурманск: Мурманская рег. обществ. организация «Беллона-Мурманск», 2006

Паскаль М. Краткий справочник методов экологического воспитания. Есо-TIRAS, Кишинев, 2016.

Самотесов Е.Д., Тощева Г.П., Рыбальский Н.Г., Галкин Ю.Ю. Методология и основы организации общественного участия в процессе принятия экологически значимых решений / Под ред. Н.Г. Рыбальского и Ю.Ю. Галкина. – М.: РЭФИА, 2001.

## СТРУКТУРА И ДИНАМИКА АВИФАУНЫ КИЦКАНСКОГО ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Виктория Першина

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко,  
ул. 25-го Октября, д. 128, Тирасполь, 3300, Приднестровье.  
Email: vikulya.pershina@inbox.ru

Лесные территории для многих видов птиц – это основная среда обитания. Одним из таких участков является «Кицканский лесной комплекс» - крупный массив пойменного леса. Разнообразие экологических компонентов леса, а так же мощный фактор беспокойства со стороны людей делают его одним из наиболее интересных в плане изучения влияния человека на структуру орнитофауны. Кицканский лесной комплекс, располагается вблизи города Тирасполь, сел Кицканы и Кременчуг, на правом берегу Днестра и тянется вдоль реки на протяжении около 35 км между устьем р. Ботна и с. Кременчуг. Состоит он из трех урочищ: «Кицканы» (Аджибджик), «Кицканы-Ботна» и «Кицканская лесная дача». Общая площадь составляет 1733 га. Хочется отметить тот факт, что Кицканский лес является территорией - ядром, создаваемой экологической сети Приднестровья в рамках Панъевропейской экосети (Тищенко, 2012), а урочище «Кицканская лесная дача» входит в структуру Рамсарского сайта «Нижний Днестр» (План..., 2011), поэтому современные данные о птицах этого лесного комплекса приобретают особую международную значимость. Сведений о птицах собственно Кицканского леса в научной литературе немного. Имеются фрагментарные сообщения в работах некоторых авторов.

Наши исследования птиц «Кицканского лесного комплекса» (КЛК) проводились в 2014-17 гг. Качественные и количественные учеты гнездящихся птиц проводились в апреле-июне 2014-15 гг. по методике В.И. Щеголева (1977). Помимо дневных учетов предпринимались ночные выходы для фиксации вокализирующих сов и других птиц с ночной активностью.

В урочище «Кицканы» (Аджибджик) было зарегистрировано гнездование 52 видов птиц, в урочище «Кицканы-Ботна» – 46 видов, в урочище «Кицканская лесная Дача» - 57 видов. Всего в «Кицканском лесном комплексе» в рассматриваемые годы гнездились представители 60 видов птиц. В урочищах «Кицканы» и «Кицканская лесная Дача» доминировал зяблик (*Fringilla coelebs*). В урочище «Кицканы-Ботна» доминантами были два вида: зяблик и мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*). В целом для КЛК в 2014-15 гг. был характерен один доминантный вид – зяблик. Субдоминантами, в самом крупном приднестровском пойменном лесу, в указанные годы были 27 видов птиц: мухоловка-белошейка, (кроме ур. Кицканы-Ботна, где ее ранг был более высоким), славка-черноголовка (*Sylvia atricapilla*), серая мухоловка (*Muscicapa striata*), большая синица (*Parus major*), скворец (*Sturnus vulgaris*), зарянка (*Erithacus rubecula*), соловей (*Luscinia luscinia*), обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus*), пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*), зеленушка (*Chloris chloris*), жулан (*Lanius collurio*), лазоревка (*Parus caeruleus*), черный дрозд (*Turdus merula*), полевой воробей (*Passer montanus*) и др. (Тищенко, Першина, 2016).

Сравнивая структуру репродуктивного населения птиц за разные годы, необходимо сказать, что состав орнитофауны Кицканского леса в 1960 году значительно отличался от такового в 1997 и 2014 гг. Обилие большинства общих видов было существенно выше в 1960 году, хотя видовое разнообразие сейчас намного богаче. Интересно, что суммарная плотность птиц, при этом была весьма сходной с показателями 2014 года. Особо следует обратить внимание на высокое обилие в 1960 году черного коршуна (*Milvus migrans*) и сизоворонки (*Coracias garrulus*), которые сейчас стали редкими птицами и включены в Красную книгу ПМР (2009). В тоже время достаточно низким было обилие крапивника (*Troglodytes troglodytes*), который сейчас здесь вообще не был обнаружен на гнездовании. В середине XX-го века в Кицканском лесу были весьма многочисленны черный и певчий дрозды, которые в конце XX-го века стали здесь малочисленными, и лишь только к 2014 году снова начали увеличивать свое обилие. С чем это связано не ясно.

Известно, что формирование фауны городов и сел, расположенных поблизости от лесов происходит под влиянием фауны последних, однако имеются примеры обратного воздействия. Мы считаем, что из населенных пунктов происходило расселение в Кицканский лес сирийского дятла (*Dendrocopos syriacus*), грача (*Corvus frugilegus*), а также, возможно, скворца.

Наши данные сравнивались с характеристикой орнитофауны леса, приведенной И.М. Ганей (1978). Было отмечено увеличение числа гнездящихся видов птиц. Так, ранее (Ганя, 1978) для Кицканского леса не указывались: серая куропатка (*Perdix perdix*), фазан (*Phasianus colchicus*), вяхирь (*Columba palumbus*), сплюшка (*Otus scops*), серая неясыть (*Strix aluco*), ушастая сова (*Asio otus*), седой дятел (*Picus canus*), малый пестрый дятел (*Dendrocopos minor*), белая трясогузка (*Motacilla alba*), лесной конек (*Lullula arborea*),

чернолобый сорокопуд (*Lanius minor*), зарянка, соловей, зеленая пересмешка (*Hippolais icterina*), садовая славка, славка-черноголовка, славка-завирушка (*Sylvia curruca*), пеночки, длиннохвостая синица, щегол (*Carduelis carduelis*), реполов (*Acanthis cannabina*), дубонос (*Coccothraustes coccothraustes*), грач, серая ворона (*Corvus cornix*) и др.

Остался под сомнением тот факт, что в 60-70-х гг. XX-го века здесь не гнездились соловей, славка-черноголовка, пеночка-теньковка, серая неясыть, ворон (*Corvus corax*), серая ворона и другие виды, обычные для древесно-кустарниковых местообитаний Молдавии того времени (Аверин и др., 1970, 1971). Л.Ф. Назаренко (1959) упоминал, что в пойменных лесах Нижнего Днестра соловей, серая неясыть и некоторые другие виды имели высокую плотность в середине 20-го века. Их отсутствие в списке И.М. Гани (1978), вероятно, обусловлено субъективной причиной, то есть недоучетом.

Виды, отмечавшиеся ранее И.М. Ганей (1978): галка (*Corvus monedula*); Н.И. Зубковым (1980): орел-карлик (*Hieraaetus pennatus*); Ю.В. Авериним и др. (1971): тювик (*Accipiter brevipes*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), балобан (*Falco cherrug*), можно считать вышедшими из состава гнездящихся птиц данного леса.

По сравнению с 1997 годом (Тищенко, 2005), к 2014 году в разы увеличилось обилие в лесу обыкновенной горлицы (*Streptopelia turtur*), большого и малого пестрых дятлов, садовой славки, мухоловки-белошейки, серой мухоловки, зарянки, черного и певчего дроздов, длиннохвостой синицы, дубоноса. Особо интересна экспансия мухоловки-белошейки в Кицканский лес и другие лесные массивы Приднестровья. В 90-х годах данный вид был редким на гнездовании в регионе, а сейчас он почти повсеместно вытеснил близкий вид – мухоловку-пеструшку. К списку гнездящихся птиц леса в 2014 году присоединились: средний пестрый дятел и поползень. Появление здесь этого дятла связано, вероятно, с расширением его гнездового ареала в южном направлении. Что касается поползня, то здесь мы наблюдаем другую картину. В северных районах ПМР гнездится поползень польского подвида (*Sitta europaea homeyeri*), а вот в Кицканском лесу с 2010 года начал гнездиться болгарский подвид поползня (*Sitta europaea caesia*, то есть его проникновение сюда идет не с севера, а с юга-запада. Правда, необходимо отметить, что в окр. с. Кременчук (ур. «Кицканская лесная дача»), по данным Ю.В. Аверина и И.М. Гани (1970) поползень гнезвился в середине XX-го века, но авторы не указывают подвидовую принадлежность данной популяции.

Под влиянием различных факторов в 2014-15 гг. сократили свое обилие или вышли из состава орнитофауны такие виды как: серая куропатка, ушастая сова, вертишейкой, белая трясогузка, сизоворонка, лесной конек, чернолобый сорокопуд, сорока, грач, серая славка, пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus*), крапивник, мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*), малая мухоловка, соловей, полевой воробей, реполов и садовая овсянка. Для части перелетных видов, возможно, сыграли роль какие-либо неблагоприятные условия в районах зимовок или на путях миграций. Следует упомянуть о том, что гидрологический режим, также влияет не только на размножение наземногнездящихся птиц, но и на формирование кормовых станций (Назаренко, 1959). Затопление большей части леса во время разлива Днестра в 2013 году отрицательно сказалось на численности многих птиц, особенно наземногнездящихся, и его последствия еще будут проявляться в ближайшие годы. Черный коршун и сизоворонка пострадали из-за усиления в лесу фактора беспокойства со стороны человека. Серая куропатка, лесной конек, чернолобый сорокопуд, серая славка и садовая овсянка, гнездование которых во многом зависело от наличия свежих вырубков, заросших сорной растительностью, к 2014 году были почти полностью лишены таких подходящих для них местообитаний (в Кицканском лесу на вырубках 90-х годов уже выросли молодые деревья). В региональных популяциях сороки (*Pica pica*) и реполова в последние годы наблюдается интенсивный процесс синантропизации - они уходят из природных биотопов и переселяются поближе к человеку в населенные пункты и на дачи. Многие из упомянутых причин воздействуют на птиц комплексно. Разумеется, помимо вышеперечисленных факторов, обилие и распространение птиц зависит также от других разнообразных внутривидовых составляющих или внешних воздействий, которые не всегда заметны исследователям.

Зимующие птицы - неотъемлемый элемент авифауны любого региона. Что касается зимних учетов в «Кицканском лесном комплексе», то они проводились зимой 2014/15 гг., раз в месяц по маршрутам аналогичным гнездовым учетам. За это время были зарегистрированы представители 38 видов птиц. К доминантам относились 6 видов птиц, при этом большая синица и лазоревка входили в число доминирующих видов во все зимние месяцы. Субдоминантами в разные месяцы являлись 10-14 видов птиц. Постоянными субдоминантами на протяжении всей зимы были: пищуха (*Certhia familiaris*), поползень (*Sitta europaea*), длиннохвостая синица (*Aegithalos caudatus*), зяблик, большой пестрый дятел (*Dendrocopos major*) и снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*) (Тищенко, Першина, 2015).

Лесные территории, расположенные в различных районах Приднестровья, и заметно отличающиеся по экологической структуре, в том числе кормовыми ресурсами, показали довольно высокие коэффициенты сходства фауны и населения птиц. Можно отметить, что зимняя орнитофауна Кицканского леса оказа-

лась наиболее сходной с таковой в заповеднике «Ягорлык».

Важной является также оценка роли той или иной территории в поддержании видов, совершающих регулярные сезонные миграции, что имеет особое значение для состояния популяций многих, особенно угрожаемых видов (Андреев, 2002). Как и в большинстве других биотопов Приднестровья наиболее разнообразно птичье население Кицканского леса во время осенних и весенних миграций и кочевок. Структура орнитофауны в эти периоды особенно изменчива и динамична.

Всего в начале XXI-го века (до мая 2016 года) территория «Кицканского лесного комплекса» использовалась для отдыха и кормления 101 видом мигрирующих и кочующих птиц. Из них, преимущественно во время миграций и кочевок здесь наблюдались 27 видов: большой баклан (*Phalacrocorax carbo*), большая выпь (*Botaurus stellaris*), кваква (*Nycticorax nycticorax*), малая белая цапля (*Egretta garzetta*), серая цапля (*Ardea cinerea*), белый аист (*Ciconia ciconia*), черный аист (*Ciconia nigra*), скопа (*Pandion haliaetus*), осоед (*Pernis apivorus*), орел-карлик, кобчик (*Falco vespertinus*), перепел (*Coturnix coturnix*), черныш (*Tringa ochropus*), вальдшнеп (*Scolopax rusticola*), козодой (*Caprimulgus europaeus*), черный стриж (*Apus apus*), сизоворонка, золотистая щурка (*Merops apiaster*), береговая ласточка (*Riparia riparia*), деревенская ласточка (*Hirundo rustica*), городская ласточка (*Delichon urbica*), чернолобый сорокопут, малая мухоловка (*Ficedula parva*), черноголовый чекан (*Saxicola torquata*), горихвостка-чернушка, ремез (*Remiz pendulinus*) и садовая овсянка (*Emberiza hortulana*), хочется отметить, что некоторые из них кормятся здесь также в репродуктивный период.

Из числа мигрирующих и кочующих птиц, на территории «Кицканского лесного комплекса» наблюдались 13 видов, включенных в Красную книгу Приднестровья; 14 видов - в Красную книгу Молдовы, 23 вида, указанных в списке Боннской конвенции и т.д.

Опираясь на эти данные можно однозначно сказать, что КЛК, на основании миграционного аспекта орнитофауны, соответствует статусу «узловой территории национального уровня». Согласно критериям (пункт N-2) к такому типу территорий относятся: «поддерживающие экосистемы, которые создают благоприятные условия для 9 и более видов птиц, включенных в Красную книгу РМ или 10 и более видов Боннской конвенции, регулярно использующих эти экосистемы в период сезонной миграции» (Андреев и др, 2001). Однако по общему списку птиц, этот лесной массив может относиться лишь к «территории локального уровня» экологической сети. Ведь общий список птиц леса состоит из 110 видов, что составляет 34.7% от списка птиц Молдовы (317 видов: <http://www.birds-online.ru/wiki/index.php/ChecklistMoldova>), или 45.6% от списка птиц зарегистрированных в 1991-2014 гг. на территории ПМП (241 вид, по состоянию на 31.12.2015 г.: данные А.А. Тищенко).

В пределах «Кицканского лесного комплекса» в различные сезоны года наблюдались 13 видов птиц, включенных в Красную книгу Приднестровья: большая выпь, черный аист, скопа, осоед, черный коршун, полевой лунь, орел-карлик, орлан-белохвост, коростель (*Crex crex*), сплюшка, серая неясыть, сизоворонка, канареечный выюрок (*Serinus serinus*). Многие из зарегистрированных в лесу птиц имели международные или национальные охранные статусы.

#### Природоохранная характеристика орнитофауны «Кицканского лесного комплекса»

Охранный статус	Количество видов
IUCN. Version 2015.4.	3
Birds Directive EU 79/409/ЕЕС	44
Bern Convention	79
Bonn Convention	23
Красная книга Приднестровья (2009)	13
Cartea Roşia a Republicii Moldova (2015)	14
Червона книга України (2009)	9
Список Законодательства Молдовы	32
Операционный список Экологической сети Молдовы (2010)	9

Опасными для биоразнообразия пойменного лесного массива являются несколько факторов. Например, это вырубка старых участков леса, богатых дуплистыми деревьями. Важным отрицательным антропогенным фактором для урочищ КЛК является существенное беспокойство птиц со стороны людей, так как этот лес (особенно урочище Кицканы) издавна является популярным местом отдыха жителей Тирасполя. С высокой рекреационной нагрузкой тесно связано замусоривание леса.

Кицканский лес на протяжении многих лет является одним из стационаров по кольцеванию птиц. В рамках сотрудничества с Центром кольцевания птиц России (Институт проблем экологии и эволюции им.

А.Н. Северцова РАН), в 2014-17 гг. (до 27.06.2017 г.) на территории КЛК было окольцовано 989 особей птиц, относящихся к 27 видам.

Хочется отметить, что «Кицканский лесной комплекс» является важной природной экосистемой, которая сохраняет биоразнообразие приречной фауны.

#### Литература

- 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.  
Андреев А.В. Оценка биоразнообразия, мониторинг и экосети. – Кишинев: Biotica, 2002. – 168 с.  
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: ВЮТИСА, 2001. – С.153-215.  
Ганя И.М. Птицы сухопутных биотопов. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 70 с.  
Зубков Н.И. Пролет, распределение и численность хищных птиц и сов в Молдавии // Миграции и практическое значение птиц Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1980. – С. 51-77.  
Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б. и., 2009. – 376 с.  
Назаренко Л.Ф. Орнитологическая фауна Нижнего Приднестровья и ее хозяйственное значение. - Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Одесса, 1959. - 20 с.  
План управления Рамсарским сайтом «Нижний Днестр» (проект). – Кишинев: Elena-V.I. SRL, 2011. – 574 с.  
Тищенко А.А. Гнездовая орнитофауна «Кицканского леса» // Современные проблемы зоологии и экологии. Мат-лы Международн. конф. – Одесса: Феникс, 2005. С. 289-292.  
Тищенко А.А. Орнитологический компонент экологической сети Приднестровья // Экологические сети – опыт и подходы. Мат-лы конфер. – Кишинев: Biotica, 2012. – С. 105-112.  
Тищенко А.А., Першина В.И. Зимняя орнитофауна «Кицканского лесного комплекса» // Чтения памяти доцента Л.Л. Попа. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2015. – С. 137-145.  
Тищенко А.А., Першина В.И. Гнездящиеся птицы «Кицканского лесного комплекса» (Приднестровье) // Русский орнитологический журнал. Экспресс-выпуск 1316. Т. 25. – СПб, 2016. - С. 2757-2777.  
Щеголев В.И. Количественный учет птиц в лесной зоне // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. - Вильнюс: Мокслас, 1977. Ч.1. - С.95-102.

## TECHNOLOGY OF PROCESSING THE ORGANIC PART OF SLUDGE FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN AN ECOLOGICAL PRODUCT FOR AGRICULTURE

**I. Povar, Al. Mihailenco, P. Spataru, A. Maftuleac, O. Spinu, S. Buzila**

*Institute of Chemistry of the Academy of Sciences of Moldova  
3, Academiei str., MD 2028, Chisinau, Republic of Moldova  
E-mail: ipovar@yahoo.ca*

**Summary:** A novel technology of the aerobic meso-thermophilic fermentation process for the optimal separation of sludge at WWTP, in terms of energy, has been developed. During the thermal sedimentation, viscosity of colloidal micelles is reduced, allowing the sludge to be separated from an amount (about 60-65%) of free water. As a result of using this technology, the sludge water (50% or more of the sediment volume) is fed to the dilution of incoming wastewater to the head of the treatment plant, while the organic part (30-35% of the volume of sediment) is sent to microbiological processing either into biofertilizers or into microbial biomass used, for example, as enzyme feed additives, and the mineral part is removed to sand or silt areas.

#### Introduction

The sewerage system in Chisinau is operated by *the S.A. Apa-Canal Chisinau* (short name is ACC), a joint stock company set up in 1993 from a former state enterprise. ACC is owned by the Chisinau Municipal Council and its work is supervised by a Supervisory Board with representation from the Chisinau Municipality. The Chisinau Waste water Treatment Plant (WWTP), subordinated to S.A. Apa Canal (Water-Channel), named also the Water Supply & Sewage Treatment Apa-Canal, suffers from the lack of investment over the past decades. In the framework of the European Union Neighborhood Initiative, the European Bank for Reconstruction and Development, together with cofounders: KfW Entwicklungsbank and the European Investment Bank, support the initiative through a phased investment programme, provided within the European Union Neighborhood Investment

Fund. The Chisinau WWTP treating the water from the Nistru River (97% of the current production) is generally in deprived conditions. The wastewater collection system is known to be in a poor condition with blockages, broken pipe and other deficiencies. However, over the past few years, a very few rehabilitation works have been done as no substantial funding has been available for their launch. But the need for rehabilitation and/or replacement is obvious. It will improve the structural stability of the network and limit the risks of breakage or collapse. *One of the major issues of this research is the odor of dangerous substances emanated from the WWTP, due mainly to poor sludge management.* This last problem has been partially solved using GeoTubes, but they are not fully satisfactory. However, the time and necessary funds required before a new WWTP being operational is likely to be more than 5 years. Solutions must then be found in order to secure the good operation of the existing, and possibly modified, WWTP until the construction of the new WWTP. In particular efforts should be made to reduce odors. Therefore, solutions must be found in order to secure the good operation of the existing WWTP in the medium term horizon until the construction of the new WWTP. Particular efforts should be made to reduce odors. *Another issue is the need to treat WWTP sediments (a mixture of crude sediment and excess of active sludge) in order to release water and separate organic and mineral parts of sediments.*

### **Materials and Methods**

The main goal of this research consists in developing the technology for processing WWTP sediments (a mixture of crude sediment and excess of active sludge), which allows simultaneously, with releasing purified (free) water, to separate their organic and mineral parts. This technology consists in using the aerobic meso-thermophilic fermentation process for the optimal separation, in terms of energy, of sludge at WWTP. In this technology the property of microorganisms to generate a thermal effect during the "aerobic oxidation" of organic substances in activated sludge is used (so-called auto-thermal regime), while heating the sediment mass. It is known that during the thermal sedimentation, viscosity of colloidal micelles is reduced, allowing the sludge to be separated from an amount (about 60-65%) of free water. Aerobic oxidation of sludge in meso-thermophilic regime is achieved in the developed and constructed bioreactor (fermenter). Its construction allows the temperature stabilization over time to treat sludge without feeding from an external source of energy. The mesothermophilic regime allows a rapid separation of a sediment mixture over several hours. As a result of using this technology, the sludge water (50% or more of the sediment volume) is fed to the dilution of incoming wastewater to the head of the treatment plant, while the organic part (30-35% of the volume of sediment) is sent to microbiological processing either into bio-fertilizers or into microbial biomass used, for example, as enzyme feed additives, and the mineral part is removed to sand or silt areas. This research fulfills with the EU directive on wastewater and addresses the key aspects of wastewater discharges: wastewater discharge, power consumption, wastewater leaks, sludge management, odors. The study is justified by the existence of a serious problem, such as an insufficient level of sludge elimination and management, generating a negative action on the environment and disagreeable odors.

### **Results and Discussion**

Optimizing the pre-treatment, dewatering and anaerobic digestion of the sludge are efficient solutions to reduce significantly the unacceptable odor emanating from the site. Dewatering and digesting the sludge will allow to: i) achieve higher reduction in sludge volume by eliminating 1/3 of the dry solids; ii) stabilize the sludge (today the sludge is not stabilized being one of the source of odor); iii) to produce biogas that would cover more than 50% of the energy production of the WWTP (inclusive of the upstream pumping station).

In the sewage treatment technology, the most complex and substantially unsolved problem is the processing and use of sludge, mainly relating to the organic part of the municipal WWTP sediment. The volume of sediment (raw sediment from the primary decanters as well as the excess of activated sludge formed in the aeration tanks) constitutes 0.5-1.2% of the flow rate of treated wastewater and depends on its composition. In general, municipal wastewater sediments or sludge (MWS) have a mixed composition with a predominant portion of ash-free organic matter, the volume of which reaches 65-75% by weight of the dry matter and 25-30% of ash. The main components that make up 80-85% of the ash-free sludge portion are: proteins, lipids and carbohydrate-type substances. The remaining 15-20% are complex lignin humic substances. Moreover, sludge from MWS contains toxic substances (heavy metal salts, poisonous organic substances, etc.) as well as different types of microflora, which require special processing or storage. The moisture content of all types of sediments (with the exception of sediment waste on grates and sand shingles) consists of free water (60-65%) and associated liquid (30-35%), which is divided into the colloidal bound (22-30%), hygroscopic water (4-10%) and physically-mechanically coupled (in capillaries). The free water is separated from the sludge by filtration or extraction/pressing (centrifugation). Colloidal water is associated with solid particles in the aquatic envelope, which does not allow particles to fuse in large aggregates. The removal of such water is only possible by vacuum filtration or filtering by coagulation with chemical reagents. Hygroscopic water constitutes molecules of H<sub>2</sub>O adsorbed by the substance. This is not eliminated even by drying when raising the temperature. A decrease of the moisture content in the sludge drasti-

cally reduces its volume due to the removal of free water and the colloidal one. In order to reduce the amount of sludge by decreasing the moisture content, known methods of sludge treatment are used:

- ❖ Pressing, centrifuging to reduce the moisture content in sludge to 97%, followed by dehydration on drying grounds. Reduced water content from sludge was obtained from 98-99.5% to a lower value close to 92-96% [1]. The technology used is divided into two categories: gravity thickening, similar to primary decantation; mechanical thickening with drum, tape, or centrifugal mechanical thickeners.
- ❖ Conditioning of sludge for the separation of colloidal-bound water due to the improvement of rheological and degradation properties of water (chemical treatment, thermal treatment, for precipitation with a high content of organic substances, freezing, followed by thawing);
- ❖ Dehydration of precipitates to a moisture content of 65% -70%;
- ❖ Thermal drying, which allows to reduce the moisture content to 20-25% (produced in different types of dryers);
- ❖ High-thermal drying with subsequent combustion as fuel in a combustion boiler.

All these methods (except first one) require a significant energy and operating costs without the possibility of compensating them through the use of the final agricultural product.

The implementation of sludge anaerobic fermentation results in a 25-30% reduction in the mass of the dehydrated sludge by the decomposition of volatile organic matter. In addition, the fermented sludge will almost totally lack the feces and viruses (but not the intestinal worm eggs) and will not cause odors. After dehydration, the sludge will contain 20-25% dry solids and therefore being easier to handle, transported and delivered to the ground using agricultural machinery (organic fertilizer spreader). It should be recalled that currently sludge processed in Geo-Tubes can contain only 15-20% dry solids. At the same time, the implementation of sludge anaerobic fermentation requires a safe process of wastewater treatment to obtain constant amounts of sludge. Even if, related to the current situation, the sludge treatment process (dehydration and anaerobic fermentation) being undoubtedly a real improvement in terms of quantity, odor emission and pathogenicity, will not reduce the toxicity. In comparison with anaerobic fermentation, *the aerobic stabilization process* is less influenced by toxic substances, is odorless and requires simple exploitation. Among the disadvantages are the higher energy consumption for its aeration equipment, as compared to the anaerobic fermentation that produces also fermentation gas (energy source) [2].

In recent years, researchers have focused their attention on new sludge dehydration and treatment methods and techniques. The authors [3] proposed a device for sludge high dehydration using a new ultra-rapid pressure technique, adding very little cationic flocculation polyacrylamides. Under 3 MPa the sludge moisture content was below 50%, with sludge amount below 20%, obtained by filtration. The sludge dehydration technique for closed geotextile systems was used to reduce sludge volume for its final disposal. The obtained results indicate the dependence of the efficiency of the dewatering technique on both sludge characteristics and geotextile properties [4]. A preconditioned effective method of dewatering and using the sludge with hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ), jute fibers (JF) and cationic polyacrylamide (CPAM) has been developed by the team [5]. Pre-conditioned sludge with  $H_2O_2$ , JF and CPAM shows a better dehydration performance than that with JF and CPAM and that with CPAM alone. The dewatering performance of sewage sludge has been significantly improved by three factors:

- 1) release of bound water and intermicellar water of sludge particles caused by  $H_2O_2$ ;
- 2) low porosity and compressibility of the sludge filter cake formed by CPAM, sludge particles and JF; and
- 3) the strong, long and bare structure of JF.

The combination of  $H_2O_2$ , JF and CPAM is ideal for dewatering the sludge, contributing to incineration of the filter cake and reuse of JF waste. The use of the laboratory device with the values of the electric fields at 10 V/cm, 15 V/cm and 20 V/cm at a pressure of 300 kPa has been attempted. The main results are as follows: dry matter has reached final values (DSf) in a range of 36% to 45%. Electrical dehydration can have a great potential for practical applications in most cases. For example, if the sludge is eliminated at a dry matter content of 40% instead of 25%, the total mass to be eliminated (and the inherent costs) will be reduced by a factor of 1.6, and low disposal costs compensate the energy cost for electro-osmotic dehydration. In addition, if the sludge is incinerated, the electro-dehydrated sludge at 40% DS can self-sustain the combustion at 850 °C, avoiding a thermal drying step [6,7]. The effects of chemical conditioning using titanium salt coagulants (TSC) of different hydrolyzed species in combination with magnetic nanoparticles on the dehydration performance of activated sludge have been assessed by means of the specific filtration resistance (SRF) and capillary suction time (CST). Adding  $Fe_2O_3$  nanoparticles have been improved the efficiency of aggregation of sludge particles, dewatering performance and decrease the compressibility of the sludge system by acting as skeletal builders and improving flock resistance [8].

The use of sludge in agriculture is a valued process allowing for a very good sanitation of sewage sludge as well as the composting of solid waste. The composting of sludge from sewage treatment plants mixed with certain solid wastes corresponds to the solid waste management strategy. It is known the value of sawdust as a volume

agent for composting sewage sludge, which achieves much better homogeneity and aeration capacity during composting. On the other hand, sewage sludge compost and sawdust improves the physicochemical properties of the soil. Re-use of stabilized sludge in agriculture is the most environmentally sustainable especially when compared to organic incineration and landfilling, being seriously favored by the EU legislation. The disposal of treated sludge (used in agriculture) may increase the concentration of heavy metals and other pollutants in the soil. If the sludge is continuously spread on agricultural land, the heavy metal concentrations in the soil will gradually increase. Fortunately, at present, the sewerage network in Chisinau is not receiving effluents from large industrial polluters, and the concentration of heavy metals in wastewater is not expected to be an important issue, at least for biological treatment. In EU countries, the use of sludge in agriculture is possible based on an authorization issued to the mud manufacturer by an “authorization authority”. At the same time, there are no specific regulations on the use of sludge in the Republic of Moldova in agriculture or for other purposes. However, the Governmental Decision on the approval of the Technical Regulation “Soil protection measures in agricultural practices” Nr. 1157 of 13.10.2008 provides at Art. 11 that sewage sludge can be used in agriculture, so that the accumulation of heavy metals in the soil does not lead to an exceeding of the limit values and cumulated concentrations over 10 years on the same surface are not exceeded.

### Conclusion

As a result of implementing the developed technology, the following social and economic benefits will be attained:

- ❖ Reduction of the nuisance generated by the sludge: elimination of the odor, improving air quality;
- ❖ Sludge reduction in volume (by 1/3) for storage;
- ❖ Processing organic sediment (where heavy metal concentrations do not exceed MAC) in microbial biomass for the production of bio-fertilizer (an organic product for agriculture);
- ❖ Decrease in energy consumption: by 12% in average.
- ❖ Improving environmental quality: reducing substances with unpleasant odor from sediments in primary decanters dehydrated in “GeoTubes” and stored.

Before implementing a long-term and sustainable sludge disposal strategy (agriculture use or landfilling), we will propose to continue to store dehydrated sludge in the recently built dumping site nearby the plant. It is worth pointing out that installing centrifuges will extend its lifetime from 4 years to 6 years. The beneficiaries will promote the advantages of the ecological product obtained after processing WWTP sediments as fertilizers among agricultural managers and farmers. The use of vegetal and mineral waste will improve the efficiency of the purification process and the efficiency of sewage sludge separation in the sludge.

**Acknowledgment.** *Authors are thankful for the financial support given by the Canada Fund for Local Initiatives (CFLI) for their project “PROSECA” (Technology of processing the organic part of sludge from wastewater treatment plants in an ecological product for agriculture) during the 2017-2018 years.*

### References

1. Andrei Stoicescu. Treatment and disposal of sludge from sewage treatment plants. *Ecoterra*, 2011, 28, 169. (in Romanian)
2. V.-M. Radu, P. Ionescu. Biotechnologies integrated with physicochemical processes for urban wastewater treatment and waste water treatment for reuse. *Ecoterra*, 2011, 28, 149. (in Romanian)
3. Binqi Rao et al. An ultrahigh-pressure filtration and device design and optimize study on high dry dewatering of sludge. *Process Safety and Environment Protection*, 2017, 106, 129–137.
4. M.G.A. Guimarães, D.C. Urashima, and D.M. Vidal. Dewatering of sludge from a water treatment plant in geotextile closed systems. *Geosynthetics International*, 2014, 21 (5), 310-320.
5. Jie Yanga, Shuai Chena, Hui Lia. Dewatering sewage sludge by a combination of hydrogen peroxide, jute fiber wastes and cationic polyacrylamide. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 2016, in press.
6. Gronchi P. et al. Electro-osmotic dewatering of anaerobically and aerobically stabilised sludge. Proceedings of the 5th International Conference on Biodegradable Waste in Circular Economy, ASSM2016 (Advances in Sustainable Sewage Sludge Management), 2016, 18-21.
7. Jean-Baptiste Conrardy, Jean Vaxelaire, Jérémy Olivier. Electro-dewatering of activated sludge: Electrical resistance analysis. *Water Research*, 2016, 100, 194–200.
8. Weijun Zhanga, Zhan Chenb, Bingdi Caob, Youjing Dub, Caixia Wangb, Dongsheng Wangb, Teng Maa, Hua Xiac. Improvement of wastewater sludge dewatering performance using titanium salt coagulants (TSCs) in combination with magnetic nano-particles: Significance of titanium speciation. *Water Research*, 2017, 110, 102–111.

## ГОСЛЕСФОНД В НАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «ТУЗЛОВСКИЕ ЛИМАНЫ»: НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ

**Е. Н. Попова**

*Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова,  
ул. Дворянская, 2, Одесса 65026, Украина  
национальный природный парк «Тузловские лиманы»  
ул. Партизанская, 2, Татарбунары Одесской обл., 65100, Украина  
тел. 0636450544 e-mail: e\_popova@ukr.net*

Природно-заповедный фонд Украины (далее – ПЗФ) составляют участки суши и водного пространства, природные комплексы и объекты которых имеют особую природоохранную, научную, эстетическую, рекреационную и другую ценность и выделены с целью сохранения природного разнообразия ландшафтов, генофонда животного и растительного мира, поддержания общего экологического баланса и обеспечения фонового мониторинга окружающей природной среды (закон «О ПЗФ Украины»). Для выполнения поставленных целей необходимо осуществлять эффективное управление охраняемыми территориями. Последнее является задачей специальных администраций тех объектов заповедного фонда, где такая администрация создается, в частности, национальных природных парков. Однако в связи с тем, что, по украинскому законодательству, национальному парку в постоянное пользование (с изъятием) передается только часть площади, а остальная территория передается только под охрану (при сохранении прав первичных пользователей), могут возникать и возникают проблемы с эффективным управлением территорией объекта ПЗФ общенационального значения.

Национальный природный парк «Тузловские лиманы» (далее – НППТЛ) был создан Указом Президента Украины 01.01.2010 г. на основе причерноморских лиманов Тузловской группы, расположенных в Татарбунарском районе Одесской области.

Макрорельеф территории выровненный, однако мезо- и микрорельеф хорошо выражены, некоторые лиманы имеют обрывистые берега, высотой до 18 м. Климат умеренно континентальный, с продолжительным жарким летом и мягкой, реже холодной и малоснежной зимой. О засушливости условий свидетельствуют гидротермический коэффициент 0,5-0,7, сумма активных температур 3000-3700°C, количество осадков за теплый период 200-280 мм. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в начале вегетации составляют 110-160 мм, в конце – 50-90 мм. При этом умеренная атмосферная засуха наблюдается 44-55 дней в год, сильная – 20-40 дней, также наблюдаются суховеи в количестве 1-20 дней в год. В соответствии с геоботаническим районированием Украины, эта местность относится к Дунайско-Днепровскому округу злаковых и полынно-злаковых степей и плавней и входит в состав Черноморско-Азовской степной подпровинции Понтический степной провинции Степной подобласти (зоны) Евразийской степной области [3].

Из 27865,00 га общей площади НППТЛ ему передано с изъятием только 2022 га (7,3 %). В парке преобладают земли водного фонда – на акваторию 13 лиманов приходится 82,5% территории, на акваторию Черного моря – 3,2%. Суша занимает 14,3%, в том числе примерно 1,1 % ее площади приходится на чрезвычайно изменчивую по контурам песчаную пересыпь между лиманами и Черным морем длиной 35 км и шириной 50-150 м. Земли лесного фонда охватывают 789,7 га (2,8% территории парка).

Первичным пользователем государственного лесного фонда в национальном парке является Тузловское лесничество Государственного предприятия «Саратское лесное хозяйство» (далее – «Сараталес»), подведомственное Одесскому областному управлению лесного и охотничьего хозяйства (далее – «Одессалес»).

Целью данной работы явилось обобщение проблем эффективного управления территорией НППТЛ, обусловленных наличием здесь государственного лесного фонда.

По имеющимся материалам государственного лесоустройства, фактически на территории НППТЛ находятся 10 кварталов Тузловского лесничества: кв. 1 (урочище «Тузлы» площадью 24 га) расположено около с. Тузлы на западном берегу лимана Бурнас, кв. 2-3 – на восточном берегу того же лимана между с. Базарьянка и Лебедевка, кв. 4-7 – на побережье Черного моря (кв. 2-7 составляют урочище «Лебедевка» площадью 246 га), а кв. 9-11 располагаются узкой полосой на берегах лиманов Карачаус и Алибей и образуют урочище «Желтый Яр» общей площадью 160 га (кв. 8 лежит вне НППТЛ). Таким образом, общая площадь государственного лесного фонда на территории НППТЛ составляет 730 га.

Первая проблема заключается в том, что «Сараталес» и «Одессалес» еще на стадии создания национального парка согласовали включение в парк только 541 га урочища «Лебедевка». То есть документально

получается, что на территории кв. 1, 9-11 земля, на которой произрастает лес, находится в парке, а сам лес (т. е. деревья и кустарники) – вне парка. Такое несоответствие допущено чиновниками, занимавшимися созданием национального парка, начиная от землеустроителя Татарбунарского района и заканчивая Департаментом заповедного дела Министерства экологии и природных ресурсов Украины, и это противоречие до сих пор не разрешено.

Вторая проблема заключается в том, что «Сараталес» и «Одессалес» не согласовывают расположение 541 га урочища «Лебедевка» в зоне регулируемой рекреации НППТЛ, что является препятствием к окончательному утверждению основополагающего документа объекта ПЗФ общенационального уровня – «Проекта организации территории национального природного парка «Тузловские лиманы», охраны, восстановления и рекреационного использования его природных комплексов и объектов», хотя документ давно передан в Министерство экологии и природных ресурсов Украины для утверждения. Отсутствие утвержденного Проекта организации не дает возможности парку выполнять все запланированные мероприятия, расширить штат и получать соответствующее финансирование.

«Сараталес» и «Одессалес» настаивают на согласовании на данной территории хозяйственной зоны НППТЛ, по причине того, что по действующему законодательству, в хозяйственной зоне первичный пользователь не должен согласовывать свои действия с администрацией объекта ПЗФ, в отличие от зоны регулируемой рекреации, а лесхоз хочет осуществлять сплошные, санитарные, проходные и прочие рубки, кроме того, в зоне регулируемой рекреации национальных парков проведение сплошных санитарных рубок вообще запрещено.

Насмотря на то, что лесные массивы в пределах ПЗФ относятся к природоохранным – лесам самого высокого уровня охраны («Порядок разделения лесов на категории и выделения особо защитных лесных участков», постановление Кабмина Украины (далее – КМУ) от 16.05.2007 № 733), в них можно вести рубки главного пользования («Порядок специального использования лесных ресурсов», постановление КМУ от 23 мая 2007 N 761).

Последний документ и, соответственно, работники лесхоза в попытке проводить, в частности, проходные рубки не учитывают чрезвычайно засушливые условия произрастания древесных растений на крайнем юге Причерноморья, выполнение экосистемных функций именно живыми растениями, произрастание в лесном урочище и на сопредельной территории растений из Красной книги Украины и растительных сообществ из Зеленой книги Украины, которые подлежат государственной охране независимо от их местонахождения.

Расположение лесного массива «Лебедевка» на обрыве над морем, когда со стенки клифов осуществляется дополнительное испарение, еще больше ухудшает условия существования леса, а это способствует большому отпаду древесины по сравнению с другими территориями Степи и Лесостепи. Этому также способствуют и современные глобальные изменения климата. Поэтому рубки живых деревьев здесь должны быть вообще запрещены (возможно, за исключением отдельных чрезвычайных случаев).

На наш взгляд, непонимание данного вопроса лесниками обусловлено, в частности, недостатками лесоведческого образования, при котором мало внимания уделяется особенностям южных лесов искусственного происхождения. Подавляющее большинство соответствующих учебных заведений расположено в лесной зоне, где находятся эксплуатационные леса и проводятся рубки главного пользования. И такой подход работники лесного ведомства переносят на южные степные леса, чего делать нельзя.

Проблемой является и игнорирование огромного значения экосистемных услуг леса, и, в частности, его защитных функций, которые в засушливых зонах играют более важную роль, чем где-либо еще [2]. Экосистемные услуги – это выгоды, которые люди получают от экосистем [8]. В определении ООН [7] подчеркивается тесная связь экосистемных услуг и выгод, которые экологические системы прямо или косвенно создают для человека, внося свой вклад в его благосостояние [9].

Под услугами лесных экосистем понимают рекреационную (оздоровительную) ценность лесных массивов, защиту почв от эрозии, повышение урожайности сельскохозяйственных культур, сохранение биоразнообразия, регулирование водостока, продуцирование кислорода, поглощение двуокиси углерода и др. Лесные биогеоценозы влияют на окружающую среду как биологическая система, выделяя во внешнюю среду вещество и энергию в процессе фотосинтеза, дыхания, транспирации и др. Кроме того, лесные фитоценозы – это физические тела, которые занимают определенное место и имеют массу со специфическими для нее свойствами. Они отражают и поглощают солнечную радиацию, задерживают часть атмосферных осадков, конденсируют водяной пар, задерживают пыль, переводят поверхностный сток в внутрипочвенный и др. Особое внимание привлекают такие услуги лесных экосистем, как гидрологические (водоохранные и водорегулирующие), услуги по сохранению биоразнообразия и услуги, связанные с поглощением двуокиси углерода, поскольку эти услуги могут снижаться или вообще могут быть утрачены

(в случае вырубки или деградации лесов), что в свою очередь приведет к экологическим катастрофам и дополнительным расходам для общества на местном уровне, например, к наводнениям и оползням, и на глобальном уровне – к климатическим изменениям [6].

Все экосистемные услуги делят на четыре группы: **обеспечивающие** – услуги от продукции, которую предоставляют экосистемы (продовольствие, вода, древесина, ягоды и грибы, волокно, топливо, генетические ресурсы, питьевая вода, сельскохозяйственные культуры в лесу) **регулирующие** – услуги регулирующих экосистемных процессов (формирование климата, защита от наводнений и других стихийных бедствий, от эрозии почв, контроль заболеваний, поглощение азота, отходов человеческой жизнедеятельности, очистка воды и воздуха, места для разведения живых организмов, опыление, борьба с вредителями); **культурные** – вклад экосистем в обогащение культурных, духовных и эстетических аспектов человеческого благополучия: эмоции от общения с природой, ощущение местности, среда для формирования образа жизни, обычаев и традиций, отдых, экотуризм, искусство, наука и образование; **поддерживающие** – услуги, которые обеспечивают основные экосистемные процессы: формирование почвы, первичная продуктивность, базовые биогеохимические процессы (круговорот питательных веществ, фотосинтез), среда обитания [6].

Сотрудники «Сараталес» и «Одессалес» концентрируются на обеспечивающих функциях леса, а именно – на одной из них (заготовке живой древесины), пытаясь любой ценой получить прибыль от рубок в уникальном лесном массиве, и игнорируют прочие функции леса, значительно более важные в условиях лиманно-морского побережья Южной Бессарабии. Фитомелиоративная роль леса на побережье Тузловских лиманов особенно явственно ощущается в жаркие летние дни. Отмечено, что живое дерево в лесу в 3-5 раз ценнее срубленного дерева [1].

В лесном урочище «Лебедевка» найдено 3 вида из Красной книги Украины, на прилегающей территории – 4 вида из Красной книги и фрагменты трех растительных сообщества из Зеленой книги Украины. Один из найденных видов орхидей вообще в Одесской области нигде больше не встречается, а второй вид орхидей документально зафиксирован в Украине только в Крыму. Это лесные виды сложной биологии, которые смогли здесь поселиться из-за того, что, благодаря автофитомелиорации старого (более 60 лет) искусственного лесного массива были созданы условия, пригодные для их существования. Уничтожение или разрежение древесного яруса вследствие рубок может привести к их полному исчезновению. Поэтому администрация НППТЛ никак не может согласиться с тем, чтобы Лебедевский лесной массив входил в хозяйственную зону парка и здесь бесконтрольно проводились любые рубки, как того хотят представители лесного ведомства.

Кроме того, следует подчеркнуть, что фактически на протяжении многих лет, еще до создания НППТЛ, урочище «Лебедевка» стихийно являлось зоной рекреации. Значительная часть лесного массива расположена на обрывистом морском берегу, и там на ночевку останавливаются многочисленные туристы, проводящие время на пляже. Летом (в основном) и в другое время года в лесном массиве располагаются их палаточные лагеря, туристы гуляют по массиву группами и поодиночке, проводят в нем игры и т. п. Рекреационная роль леса возрастает в пасмурную или дождливую погоду, неблагоприятную для проведения времени на пляже.

В то же время надо отметить, что в Одесской области существует успешная практика согласования и проведения санитарных рубок в объекте ПЗФ общегосударственного значения, когда по заявке работников лесничества экспертом обследуются участки, определенные для проведения рубок, готовится соответствующее научное обоснование с фотофиксацией, подтверждающей необходимость проведения подобных работ. Однако представители «Сараталес» не соблюдают порядок и сроки подачи документов для согласования рубок парком, поэтому парк не имеет возможности обследовать конкретные выделы на предмет присутствия охраняемых видов и согласовать запланированные санитарные рубки. Так, например, в 2016 г. году в парк были поданы документы на согласование рубок в конце августа, когда все «краснокнижные» виды отмерли. Кроме этого, «Сараталес» предоставил крайне некорректные документы: в частности, в одном из них было отмечено, что санитарные рубки необходимо провести в целях борьбы с вредителями и болезнями, а в другом – что после рубок остатки деревьев будут измельчены и разбросаны по территории. Кроме того, в объектах ПЗФ участки, предназначенные для рубок, должны быть детально обследованы не только с участием сотрудников парка, но и сотрудников одной из государственных экологических инспекций.

В целом нужно подчеркнуть, что на практике наличие первичного пользователя – «Сараталес» – лишает НППТЛ возможности эффективно охранять лесную территорию, поскольку парк не может официально назначить ответственного за нее инспектора службы государственной охраны, т. к. это рассматривается как финансовое нарушение («неэффективная трата денег» – за охрану одного и того же участка государство не может платить дважды).

Также проблемой, связанной с деятельностью лесничества, является присутствие на территории НППТЛ древесных адвентивных видов. При создании лесного массива более 60 лет назад и позже использовали 61 вид деревьев и кустарников. Среди них можно считать аборигенными для юго-западной части степной зоны Украины лишь 11 видов (17,5%), для Одесской области – 32 вида (50,8%), для Украины в целом – 33 вида (52,4%). Соответственно адвентивными для юго-западной части степной зоны Украины являются 49 видов (17,5%), для Одесской области – 28 видов (44,4%), для Украины – 27 видов (42,9%) [5]. Среди лесных культур зафиксировано пять видов с высокой инвазионной способностью. Это *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Amorpha fruticosa* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Morus alba* L., *Padus serotina* (Ehrh.) Ag. [4]. Если последний вид произрастает локально и не выходит за пределы лесного массива, то остальные виды широко распространились вне его. Два вида (*Amorpha fruticosa*, *Elaeagnus angustifolia*) особенно опасны для естественной растительности, поскольку активно преобразуют среду (являются видами-трансформерами), и одной из задач сотрудников объектов ПЗФ является борьба с ними. В то же время с учетом особенностей распространения инвазионных видов по территории НППТЛ, необходимости защиты рекреантов и крупного и мелкого рогатого скота от палящего солнца, практически полного отсутствия других видов деревьев в критических местообитаниях, борьба с инвазионными древесными видами на территории НППТЛ представляется нецелесообразной, за исключением *Ailanthus altissima*, который активно занимает степные участки на плакоре и склонах, образуя сомкнутые заросли.

Проблемой является также ненадлежащее выполнение сотрудниками лесничества своих обязанностей. Одной из задач первичного пользователя является поддержание леса в удовлетворительном фитосанитарном состоянии. В Лебедевском лесу наиболее актуальным санитарным мероприятием, на наш взгляд, являются не рубки, а именно ликвидация захламленности, которая должна осуществляться путем уборки поваленного сухостоя (с отклонением ствола более чем на 30° от вертикальной оси) и хвороста («Санитарные правила в лесах Украины», постановление КМУ от 27.07.1995 г. № 555, в редакции постановления КМУ от 26.10.2016 № 756). Но такое мероприятие в Тузовском лесничестве не запланировано. В то же время расчистка некоторых участков леса от отмершей древесины могла бы обеспечить топливом часть населения Татарбунарского района.

Кроме вышеупомянутых проблем сотрудники НППТЛ столкнулись с моральной нечистоплотностью некоторых работников лесничества. Сюда относится кража топлива, переданного парком для создания минерализованной противопожарной полосы, санкционирование незаконной вырубке деревьев в лесном массиве, когда нарушитель был задержан государственной службой охраны парка, при этом лесник свою вину пытался возложить на сотрудников парка, подав в полицию ложные сведения относительно вырубки деревьев и др.

### Выводы

Диапазон проблем, связанных с наличием гослесфонда на территории НППТЛ, чрезвычайно разнообразен: от вопросов, которые можно решить только на общегосударственном уровне, до поведения конкретного человека в смысле нарушения его должностной инструкции и общечеловеческой морали.

В современных условиях на практике должна быть изменена концепция функционирования гослесфонда в южной степи с акцентом на поддержание жизнедеятельности лесных массивов. Сотрудники Тузовского лесничества должны быть переориентированы на иной источник зарабатывания финансовых средств (например, с помощью питомника, который находится в кв.8 за пределами НППТЛ).

С целью осуществления природоохранной политики в лесах наиболее целесообразным является передача участков леса, находящихся на территории объектов ПЗФ, под полное управление администрации объекта ПЗФ, которая сама может найти квалифицированных специалистов по уходу за лесом.

В противном случае (в современных условиях) – для тех объектов ПЗФ с гослесфондом, которые находятся под юрисдикцией Министерства экологии и природных ресурсов Украины, целесообразно создать в законодательном порядке на постоянной основе рабочую группу с участием научных сотрудников объекта ПЗФ и наиболее квалифицированных представителей лесхоза.

Включение урочища «Лебедевка» в хозяйственную зону НППТЛ нецелесообразно, в частности, из-за присутствия на его территории видов из Красной книги Украины и фактического традиционного использования данного массива в целях рекреации.

Внесение урочища «Лебедевка» в зону регулируемой рекреации НППТЛ не исключает возможность проведения в нем некоторых видов рубок. Необходимым условием получения разрешительных документов на рубки является правильное и своевременное оформление документов работниками гослесфонда.

Для поддержания нормального состояния лесных насаждений в урочище Лебедевка первоочередным мероприятием должна быть фитосанитарная расчистка (ликвидация захламленности).

Для южных лесных массивов в пределах объектов ПЗФ использование в качестве лесных культур

*Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Morus alba* должно быть запрещено в законодательном порядке.

#### Список использованной литературы

1. Бобылев С. Н. Переход к зеленой экономике в контексте устойчивого развития // [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/gio+20/bobilov.pdf>
2. Защитные функции лесных ресурсов [глава 6] // Глобальная оценка лесных ресурсов. – Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. Рим, 2016. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.fao.org/docrep/014/i1757r/i1757r06.pdf>
3. Національний атлас України. – К.: Інститут географії НАН України, 2009. – 440 с.
4. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України – К.: Хімджест, 2003. – 400 с.
5. Попова О. М. Дендрофлора національного природного парку “Тузловські лимани” (Одеська область, Україна) // Чорноморськ. бот. журн. – 2015. – 11 (3). – С. 251-261. doi:10.14255/2308-9628/15.113/12.
6. Соловій І. Оцінка послуг екосистем, забезпечуваних лісами України, та пропозиції щодо механізмів плати за послуги екосистем. – 2016. – 108 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://sfmu.org.ua/files/Soloviy\\_2016b.pdf](http://sfmu.org.ua/files/Soloviy_2016b.pdf)
7. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. Island Press, Washington. – 2003. – 266 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://pdf.wri.org/ecosystems\\_human\\_wellbeing.pdf](http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf)
8. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. – 2005. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
9. Wittmer, H., & Gundimeda, H. (Eds.). The economics of ecosystems and biodiversity. TEEB for local and regional policy makers. (Chapter 7). London: Earthscan. – 2010 [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://pdf.wri.org/ecosystems\\_human\\_wellbeing.pdf](http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf)

### ИНФОРМИРОВАНИЕ ГРАЖДАН В БАССЕЙНЕ ДНЕСТРА ОБ ОПАСНОСТЯХ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ НА ПЕРИОД ДО 2026 ГОДА

**Г.П. Процив, В.П.Мельничук**

*Международная экологическая ассоциация хранителей реки Днестр «Есо-TIRAS»,  
ВОО Национальный экологический центр Украины, Украинская речная сеть НОО,  
Экологический клуб «Край», Украина  
Тел. (+380) 975332029; e-mail: kraykvitka@gmail.com,  
Тел. (+380)974904069; e-mail: viktor.p.melnychuk@gmail.com*

**Protsiv H. Role of public in information of public on risks from realization of Program of development of hydroenergetics in Ukraine up to 2026 in the Dniester River basin.** The program of the hydropower development in Ukraine for the period up to 2026 is based on the principles of the use of natural resources, without taking into account both local and regional environmental impacts and it contradicts the sustainable development goals. The implementation of the Program threatens the ecosystems in the area of the planned construction of the HPPs, increasing the negative impact on the basins of the largest rivers in Ukraine, including the Dniester River basin, and will lead to their further degradation and produces the evident transboundary impact. In this situation, when the public is officially not informed on the plans and possible risks from the implementation of plans for the construction of hydropower facilities according to the Program, public activists, environmentalists, and academics independently act as communities' informers.

#### Введение

С большим волнением природоохранная общественность Украины восприняла информацию об одобрении 13 июля 2016г. распоряжением Кабинета Министров Украины № 552-р. Программы развития гидроэнергетики Украины до 2026 года (далее Программа). Принятию Программы предшествовали тайные от общества встречи в Минэнергоугля, как ее разработчика и ответственного государственного органа по соблюдению законодательства Украины в энергетической сфере. В 2016 году общественными организациями, которые защищают права граждан на безопасную окружающую среду при участии политических деятелей и журналистов, основана антипремия «Свинство года». В номинации «Гидра энергетики» в 2016 году премию заслуженно получил министр энергетики и угольной промышленности Игорь Насалик. Именно под его руководством Минэнергоугля была разработана Программа, которая, по мнению многих экспертов, будет иметь катастрофические последствия для окружающей среды Украины [1].

На следующий день после одобрения Программы, 14 июля 2016, Президент Украины подписал Закон

Украины «О ратификации Парижского соглашения», принятый Верховной Радой Украины, а ЭГО «Зеленый Свит» (Чертков) обнародовал обращение к Минприроды [2], в котором по-прежнему выступал с критикой проекта Программы, с предложением инициировать на государственном уровне осуществление стратегической экологической оценки (СЭО) Программы. Идея была поддержана министром окружающей среды Остапом Семераком, который инициировал СЭО программы.

Особенно эта Программа касается трансграничного бассейна Днестра, и, по-видимому, основана на ещё советских планах строительства каскада ГЭС в Верхнем Днестре. Следует отметить, что отдельные решения, действия и обсуждения по реализации утвержденного Программой в июле 2016 «выплыли» еще осенью 2015 (а возможно и раньше), и это вызвало большую обеспокоенность особенно на Тернопольщине, поскольку Программой предусмотрено построить здесь каскад из шести ГЭС и значительно расширить Днестровский гидроузел, который будет иметь негативное воздействие на природу Днестровского каньона в частности и бассейна Днестра в целом. Поэтому решение Ивано-Франковского (декабрь 2015) и Тернопольского областных советов (03.03.2016г. и повторно 03.03.2017г.) были однозначными и касались запрета строительства каскада гидроэлектростанций с водохранилищами на территории областей. Для аргументации решения тернопольских депутатов были использованы наработки ученых и экспертное заключение Института экологии Карпат НАН Украины по Программе. Заметим, что это было сделано еще до принятия Программы.

### **Материалы и методы**

Материалы, которые мы использовали, касались главным образом обязательств Украины в соответствии с Соглашением об ассоциации, связанным с гармонизацией украинского законодательной базы с законодательством ЕС в сфере как энергетики, так и охраны природы. Однако эти обязательства не выполняются, а принятием Программы вообще перечёркиваются. Сделали анализ соблюдения процедуры принятия Программы и соответствия более десяти Директивам ЕС, международным договорам и др.

В работе мы представили апробированные методы информирования граждан, главным образом это публичные выступления активистов общественных организаций как международного, так и национального, регионального и местного значения. Сделан анализ эффективности применения методов, как публичных, так и индивидуальных. Государственные органы власти не использовали законные методы информирования граждан, доступа граждан к принятию решений, касающихся окружающей среды (Орхусская конвенция, Конвенция Эспо), и те, что касаются влияния мероприятий Программы на окружающую среду (Конвенция о мировом наследии, Европейская ландшафтная конвенция, Бернская конвенция, Боннская конвенция и др.).

### **Результаты и их обсуждение**

Принятие Программы вызвало широкий резонанс, бурное обсуждение и возмущение в обществе. Ряд общественных организаций природоохранного направления и общественных активистов заявили открыто о своем несогласии с правительственным решением, которое принято без консультаций с общественностью и вопреки Орхусской конвенции, без соблюдения существующих процедур и в противоречие европейским ценностям Украины. Были проведены заседания комитета Верховной Рады Украины по экологической политике, природопользованию и ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы (16.02.2017 г.), общественных советов при ЦОИВ, круглые столы, тематические радио и телепередачи, дискуссии под открытым небом, особенно в районе возможного строительства. Вместе с тем, в Украине началась борьба с «неудобными» общественными активистами и эко-НПО.

Первое официальное заявление общественности Украины об утверждении Программы было обнародовано 15 июля 2016 от Рабочей группы 5 «Энергетика, транспорт, окружающая среда и изменение климата» украинской стороны Платформы гражданского общества Украина-ЕС [3], где, в частности, говорилось о том, что Программа не отвечает целям и положениям Соглашения об ассоциации Украина-ЕС и международным договорам Украины в сфере охраны окружающей среды.

25 июля 2016 несколько общественных организаций экологической направленности, а также представители экспертного сообщества Украины выступили с заявлением по поводу принятия правительством Украины Программы [4]. В заявлении говорилось, что этот документ не прошел публичных обсуждений, экологических оценок согласно действующему законодательству Украины, и был утвержден с нарушением процедур. 1 августа 2016 с заявлением об одобренной Программе публично выступила ВЭОО «Мама-86» [5], где, в частности, говорилось о необходимости минимизации негативных экологических последствий функционирования действующих гидроэлектростанций на реке Днестр.

Международные природоохранные учреждения не стояли в стороне от этих проблем, а поддержали общественные национальные, региональные и местные инициативы. В ноябре 2016г. обнародован позиционный документ Дунай-Карпатской программы WWF [6]. В январе 2017 Международной экологиче-

ской ассоциацией «Есо-TIRAS» было собрано более 60 подписей организаций природоохранного направления с обоих берегов Днестра под обращением к правительствам Украины и Республики Молдова и 17 международных организаций по вопросу недопущения реализации планов Программы по уничтожению Днестра [7].

Когда 8 декабря 2016 ПАО «Укрэнерго» объявило тендер на разработку проекта технико-экономического обоснования строительства каскада гидроэлектростанций на Верхнем Днестре, активность защитников природы стала выше, хотя и не было совместных согласованных действий.

Коротко об отдельных событиях 2017 года. 21 января была обнародована «Публичная позиция Национального экологического центра Украины (НЭЦУ) по Программе развития гидроэнергетики до 2026 года» [8]. На региональном уровне Тернопольское областное обособленное подразделение НЭЦУ инициировало стратегическую встречу по вопросам организации кампании по недопущению строительства каскада ГЭС на Днестре, которое может привести к ухудшению социально-экологической ситуации не только в части Верхнего (Карпатского) Днестра, но и всего трансграничного бассейна. Впоследствии НЭЦУ подготовил «Анализ правительственной программы развития гидроэнергетики Украины на период до 2026 года» [9].

24 января руководители семи институтов гражданского общества (ИГО) Тернопольщины подписали обращение к председателю Тернопольского областного совета Виктору Овчаруку и Тернопольской ОГА (Степан Барня), где, в частности, было обращено внимание на полную секретность информации для общественности области о планах строительства каскада шести ГЭС на Днестре, в т.ч., на территории НПП «Днестровский каньон». Тернопольская ОГА со своей стороны организовала встречу делегатов от области, включая восьмерых активистов ИГС, с представителями ПАО «Укрэнерго». Встреча состоялась 26 января на территории Днестровской ГАЭС (с.Розкопінці, Сокирянского района Черновицкой области). О встрече можно сказать тремя словами: манипуляции, имитации и дезинформация. Все попытки общественности быть участниками мероприятий и получить официально информацию о планах строительства объектов гидроэнергетики на Днестре остались неудовлетворенными.

Об угрозах строительства каскада ГЭС на Днестре для общественности края в январе с.г. обнародовали свою позицию Л.П.Царик и В.В.Грубинко (ТНПУ) Г.П.Процив и С.Б.Люшняк Экологический клуб «Край», НЭЦУ), О.Г.Филь (ОО «Екоальянс») и др. 30 января в Тернополе начало действовать Общественное движение «Свободный Днестр», которое объединило в своих рядах представителей общественных организаций, политических партий, местных общин, туристических объединений, ученых, журналистов, отдельных общественных активистов. Работа с общинами активизировалась, но это была исключительно инициатива и волонтерская работа общественных активистов, а не чиновников. Особенно нужно вспомнить о роли отдельных представителей НПП «Днестровский каньон», которые активно присоединились к просвещению общин с территории Днестровского Каньона.

К 10 февраля уже 13 представителей ИГС Тернопольской области подготовили информацию для общин и начали активно распространять её различными способами. В феврале с.г. десять лидеров общественных организаций, представители украинской научной элиты обратились к министру И.Насалик с предложением провести публичное обсуждение проблемы, ситуации. Но министр проигнорировал предложение общественности, а по истечении года с начала действия Программы не отчитался о ходе ее исполнения. Исчерпав все рычаги влияния, отдельные НПО, а именно НЭЦУ [10] и МБО «Экология-Право-Человек» [11] подали иски в суд о возбуждении процедуры недопущения реализации Программы.

14 марта 2017г., в Международный День борьбы против плотин на реках, десятки эко-НПО Украины вышли на акции, публичные мероприятия с целью проинформировать общественность об опасностях, которые могут нести реализованы мероприятия Программы. 7 июня 2017г. Верховная Рада Украины ратифицировала Днестровский договор [12] (подписан во время VI-й Встречи Сторон Водной конвенции ЕЭК ООН в Риме 29 ноября 2012), а 28 июля Договор официально вступил в силу. 7 июля 2017 состоялось заседание Общественного совета при Госводагенстве, где основным вопросом было недопущение строительства каскада ГЭС на Днестре (докладывали представители НЭЦУ В.Мельничук и Г. Процив).

13-14 июля и 28 июля 2017 года в Киеве в рамках проекта Национального экологического центра Украины «Развитие гидроэнергетики Украины - общественный анализ в контексте евроинтеграционных процессов», который выполняется под эгидой Украинской стороны Платформы гражданского общества Украина-ЕС и Украинской национальной платформы форума Восточного партнерства и финансируется Европейским Союзом и Международным фондом «Возрождение» в рамках проекта «Общественная синергия», состоялся семинар «Программа развития гидроэнергетики в 2026: региональный уровень (бассейн Днестра)» [13]. На этих семинарах были разработаны общие стратегические действия общественности для спасения реки Днестр.

Надеемся, что все наши совместные усилия дадут новый толчок общественной активности в деле спа-

сения рек и места безопасного проживания на их берегах людей. Наша задача сделать все для того, чтобы сохранить Днестр для будущих поколений.

### Выводы

Украинской энергетике нужна новая концепция развития на основе экосбалансированности, с учетом не только экономических факторов, а и социальных, и экологических. Энергетические программы должны анализироваться с позиций стратегической экологической оценки. Энергетическая отрасль Украины должна переориентироваться на развитие возобновляемых источников энергии, и главным образом солнечной и ветровой.

Каждый отдельный объект гидроэнергетического строительства требует оценки потенциальных последствий реализации, а во время его рассмотрения и утверждения должны быть учтены нормы национального и международного законодательства, чтобы не произошло так, как это случилось при разработке и принятии Программы развития гидроэнергетики, когда все возможные нормы и процедуры были проигнорированы и не соблюдены.

Местные общины и граждане Украины, а также Республики Молдовы не имеют доступа к официальной информации о планах строительства каскада ГЭС на Днестре, что может повлиять на качество и безопасность жизни в бассейне Днестра в будущем.

### Список использованных источников

1. [http://svynstvoroku.blogspot.com/p/blog-page\\_16.html](http://svynstvoroku.blogspot.com/p/blog-page_16.html)
2. <http://greenworld.in.ua/files/docs/1468515475.pdf>
3. [file:///C:/Users/Galya/Desktop/Заява\\_ПГ5\\_щодо\\_гідроенергетики\\_остаточна.pdf](file:///C:/Users/Galya/Desktop/Заява_ПГ5_щодо_гідроенергетики_остаточна.pdf)
4. <http://necu.org.ua/hromadskist-oburena-novoyu-hidroenerhetychnoyu-prohramoyu/>
5. <http://archive.mama-86.org/index.php/uk/watersan/watersan-news/835-hydro-2026-r.html>
6. <http://wwf.panda.org/uk/materials/news/?285130/hydropower-Ukraine>
7. <http://1news.md/news/25470-ekologi-iz-moldovy-i-ukrainy-zayavlyayut-ob-ugroze-ischeznoveniya-dnestra.html>
8. <http://necu.org.ua/pozytsiya-necu-schodo-prohramy-rozvytku-hidroenerhetyky-do-2026/>
9. <http://necu.org.ua/analiz-prohramy-rozvytku-hidroenerhetykydo-2026/>
10. <http://necu.org.ua/rozpochato-sudovyy-protses-schodo-skasuvannya-prohramy-rozvytku-hidroenerhetyky/>
11. <http://epl.org.ua/law-posts/oskarzhennya-programy-rozvytku-gidroenerhetyky-na-period-do-2026-roku/>
12. [http://www.eco-tiras.org/docs/Dniester%20Treaty%20printed\\_ukr%20UA.pdf](http://www.eco-tiras.org/docs/Dniester%20Treaty%20printed_ukr%20UA.pdf)
13. <http://necu.org.ua/zbalansovanyy-rozvytok-baseynu-dnistra/>

## ECO-TEHNOLOGII INOVATOARE LA TINE ÎN COMUNITATE

**Oleg Rotari**

*ACT Ormax*

*s. Țarigrad r. Drochia MD5233 R. Moldova*

*tel: 373 79447378 email: ormax@mail.ru*

*www.ecotehnologia.info*

În Republica Moldova în ultimii ani ca rezultat al trecerii de la economia planificată la relațiile de piață și în contextul agravării multor probleme sociale, se constată atât la nivel oficial cât și din partea organizațiilor obștești, crearea unor probleme grave de mediu.

Activitățile economice din perioada de tranziție au dus la creșterea presiunii, practic, asupra tuturor componentelor de mediu și, în mod special, asupra calității resurselor acvatice și a solului. Resursele naturale au suferit, de asemenea, din cauza schimbărilor socio-economice din ultimii 30 de ani. Utilizarea neadecvată a resurselor, epuizarea sau degradarea lor reprezintă o piedică importantă pentru dezvoltarea Republicii Moldova.

De asemenea, în contextul actual impactul schimbărilor climatice este un factor esențial de care trebuie să ținem cont. Conform raportului Proiectului Națiunilor Unite pentru Dezvoltare, „Schimbările climatice în Republica Moldova: impactul socio-economic și opțiunile de politici pentru adaptare”, Moldova se va confrunta cu schimbări climatice care vor schimba radical peisajul țării noastre, iar unele sectoare ale economiei și unele sfere ale vieții sociale vor fi grav afectate.

La ora actuală Republica Moldova nu dispune de resurse energetice și este impusă să le importe, fiind capabilă să acopere din surse interne doar o mică parte din energia totală consumată. Gazul natural reprezintă circa o jumătate din resursele energetice primare importante, combustibilii lichizi alcătuiesc circa un sfert, iar restul - cărbunele și energia electrică. Cea mai mare parte din resursele energetice primare, circa 70%, sunt consumate pentru obținerea energiei electrice și termice pentru a asigura condiții de trai decente populației țării. Un alt sector, care

influențează direct situația mediului în Moldova și care ar avea un rol pozitiv imediat asupra dezvoltării durabile a țării, este agricultura.

Gradul de conștientizare a problemelor de mediu este foarte scăzut, în special, în zona rurală și în rândul agricultorilor. Introducerea schimbărilor pozitive de mediu, a producției, consumului de resurse de energie, de apă și materie primă, a reciclării deșeurilor fără a dăuna mediului se impune ca premiză indispensabilă pentru adaptarea la schimbările climatice și pentru dezvoltarea zonelor rurale din Moldova.

Creșterea gradului de conștientizare comunitară a problemelor actuale de mediu, în perspectiva schimbărilor climatice, va conduce la îmbunătățirea gestionării resurselor naturale și soluționarea problemelor de mediu.

Scopul principal al publicației noastre este de a crește gradul de conștientizare și de a promova soluții tehnice concrete, eficiente și abordabile pentru protecția mediului, ameliorarea nivelului de trai și dezvoltarea durabilă a zonelor rurale din Moldova. Soluțiile promovate de ACT Ormax pot servi ca măsuri de adaptare la schimbările climatice care vor avea consecințe nefaste asupra stării sociale și economice a țării și mai ales asupra sănătății și bunăstării populației.

Cu sprijinul partenerilor săi, ACT „Ormax” a demonstrat local fezabilitatea și eficiența mai multor soluții tehnice. În interesul tuturor, aceste soluții pot fi susținute la nivel național prin politici concrete și mecanisme financiare specifice. La nivel individual, conștientizarea și schimbul unor practice elementare sunt necesare pentru a asigura succesul efortului colectiv pentru a adopta un nou mod de dezvoltare în contextul schimbărilor climatice care se anunță.

### **Energia regenerabilă, tehnologii și soluții pentru populația din R. Moldova**

O mare parte ce ține de problema cheltuielilor efectuate pentru energie și anume încălzirea apei calde menajere, poate fi soluționată prin intermediul eco-tehnologiilor inovatoare și anume a colectoarelor solare care pot fi accesibile pentru marea majoritate a populației prin diverse programe de dezvoltare. Menționăm faptul că noi, membrii ACT Ormax am produs și am instalat peste 150 de colectoare solare, create în condiții de casă. Aceste echipamente, asigură cu apă caldă utilizatorul din surse regenerabile, timp de șapte luni pe an.

O mare parte din energia electrică poate fi produsă în R. Moldova prin intermediul parcurilor fotovoltaice. O parte din energie electrică poate fi produsă chiar și la utilizatori simpli de energie electrică, montând panouri fotovoltaice pe acoperișul caselor, acestea vor genera curent electric asigurând utilizator cu energie electrică, restul energiei care nu se folosește va fi livrată în rețeaua electrică comună.

### **Energia biogenă și reducerea impactului negativ al deșeurilor organice**

În R. Moldova, resursele acvatice din zonele rurale sunt poluate cu diverse impurități din cauză că populația nu cunoaște cum corect să protejeze mediul și să valorifice deșeurile de grajd, fermierii nu cunosc despre Eco-tehnologii accesibile și despre utilizarea acestora în scopul de a reduce cheltuielile din gospodării și impactul negativ asupra mediului ambiant.

Principalele surse de poluare sunt gunoiștile amplasate pe tot teritoriul țării, complexe animaliere situate în apropierea surselor de apă, WCurile neamenajate, lipsa rețelelor de canalizare etc.

Una dintre soluțiile pe care le propunem, este de a promova conceptul de producere a biogazului în regiunile rurale, din deșeuri de grajd.

Inițierea procesului de preparare și utilizare a biogazului din deșeurile de grajd va soluționa câteva probleme serioase care afectează vertiginos populația din R. Moldova, principalele probleme care pot fi soluționate pe această cale sunt: reducerea impactului negativ asupra mediului ambiant, reducerea dependenței de carburanți din domeniul energetic și a treia soluție este restabilirea fertilității solurilor prin aplicarea pe terenurile agricole a fertilizantului organic care s-a format în urma degajării în Bio-reactorul pentru producerea biogazului.

Am obținut biogaz și am înțeles că nu este complicat de a obține acest produs valoros și necesar pentru țara noastră. Biogazul este: căldură, energie, combustibil pentru transport, energie electrică și securitate energetică.

Biogazul soluționează problemele ce țin de deșeuri menajere și cele de grajd în sens clar se reduce considerabil poluarea resurselor de apă potabilă la țară. Utilizând deșeurile menajere și de grajd pentru a produce biogaz, în final obținem metan și un fertilizant organic de înaltă calitate pentru restabilirea solurilor din Moldova care în fiecare an degradează.

Numai în așa mod vom soluționa multe probleme de gen ecologic, economic, social și agroalimentar.

### **Apa - probleme și soluții**

În Republica Moldova există mari diferențe între populația rurală și urbană privind accesul la sisteme îmbunătățite de apă și sanitație. Conform datelor oficiale pentru anul 2009 doar 55% din populație avea acces la sisteme îmbunătățite de alimentare cu apă potabilă, inclusiv 93% din populația urbană și 27% din cea rurală. Numai 47% din populație avea acces la surse sigure de apă potabilă, în zonele rurale – numai 25%. Accesul la sanitație îmbunătățită este un privilegiu de care dispune doar 35% din populația rurală (81% din populația urbană).

În Republica Moldova populația rurală consumă apă de suprafață disponibilă în cantitate suficientă în numeroasele fântâni. Totuși, mai bine de 80% din populație consumă apă de proastă calitate care nu este conform

standardelor internaționale și naționale. Poluarea apelor reprezintă alterarea calităților fizice, chimice și biologice produsă direct sau indirect, în mod natural sau în urma activităților umane.

Poluarea apelor de suprafață este cauzată de cele mai multe ori de sectorul gospodăriei comunale (stații de epurare, ape uzate, deversări ale apelor neepurate din sistemul comunal, managementul neadecvat al deșeurilor menajere solide), sectorul agrar (dejecții animaliere acumulate, depozite de pesticide etc.) și sectorul energetic (depozitele de produse petroliere și stațiile de alimentare cu petrol).

În zonele rurale o sursă importantă de poluare a apelor de suprafață sunt latrinele – această formă arhaică de sanitație – responsabilă în mare parte de cantitățile excesive de nitrați în fântâni. Dintre cele 785 de fântâni testate în cadrul proiectului «Apă și sanitație sigură pentru toți în Moldova» de către mesagerii apei încadrați de organizația «Ormax» (2010-2012), 90% conțin între 250 mg/l și 500 mg/l de nitrați, ceea ce depășește de 10 ori limita oficială (OMS) de 50 mg/l fixată pentru apa destinată consumului curent. Cu toate că nitrații sunt necesari pentru dezvoltarea tuturor vegetalelor, ei pot fi toxici pentru organismele umane și, în special, pentru copii. Precizăm ca nu atât nitrații sunt toxici pentru organismul uman, ci reacția provocată în urma transformării nitraților în nitriți de către enzime.

Nitriții în cantități mari pot provoca oxidarea hemoglobinei care în urma acestei reacții nu va mai putea transporta oxigenul în organism. Anume din această cauză limita reglementară a cantității de nitrați în apa potabilă este fixată la 50 mg/l, iar unii medici preconizează pentru bebeluși limita la 15mg/l. În afară de cazurile de intoxicație acută provocate de nitriți, relativ rare, cunoscute sub denumirea de cianoză infantilă, numeroase boli cronice și infecțioase pot fi cauzate de calitatea proastă a apei care se traduce în majoritatea cazurilor prin prezența nitraților în cantități mari. Povara bolilor infecțioase și cronice condiționate de calitatea proastă a apei în Moldova constituie între 15 și 20 % din cazurile tratate. Copiii sunt cei mai vulnerabili și protejarea lor, în primul rând, ar trebui să fie o prioritate absolută. Școlile și grădinițele trebuie să fie alimentate în prioritate cu apă potabilă de bună calitate și dotate cu sisteme de sanitație sigure.

În 2010 accesul la sanitație sigură și apă potabilă a fost recunoscut de către ONU ca drept fundamental de bază. Reprezentanța Moldovei a susținut această declarație pe 28 iulie 2010 și este acum de datoria statului să contribuie la realizarea acestui drept pentru toată populația țării, nu doar pentru cea urbană.

Tehnologiile ecologice susținute și promovate de către «Ormax» pe parcursul ultimilor ani pot servi ca exemplu și punct de plecare pentru realizarea dreptului la apă și sanitație pentru populația rurală din Moldova, dacă ar fi recunoscute și promovate de către autoritățile publice.

La ora actuală, un proiect UNECE - SDC vizează elaborarea de norme și standarde pentru sisteme mici de apă și apă uzată. Societatea civilă și populația rurală așteaptă întărirea lor prin hotărâre de guvern și recunoașterea oficială a tehnologiilor promovate de către «Ormax» și alte organizații din Moldova și din străinătate, ca standarde pentru zonele rurale.

Mai multă informație: [www.ecotehnologia.info](http://www.ecotehnologia.info)

## **ТАРУТИНСКАЯ СТЕПЬ: БОРЬБА ЗА СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ ЕВРОПЫ**

**И. Т. Русев, Е. Н. Попова**

*Национальный природный парк «Тузловские лиманы»  
ул. Партизанская, 2, Татарбунары Одесской обл., 65100, Украина*

По данным всемирного центра природоохранного мониторинга (World Conservation Monitoring Centre, WCMC), более 40% травянистых экосистем умеренного пояса уничтожено в результате интенсивного хозяйственного использования, и только 5,5% обеспечено защитой [11]. Украинские степи, которые когда-то занимали около 40% современной территории государства, сохранились менее чем на 3% их прежней площади. Из них обеспечено защитой только около 1%. Степные экосистемы Украины чрезвычайно изменены и фрагментированы. Степь уничтожена как биом, поскольку уже нет степных биотопов, площадь которых позволяла бы восстановить присущие им популяции диких животных. Поэтому огромное значение для человечества имеет сохранение оставшихся степных участков, особенно если они занимают значительные площади.

Одним из таких ценных участков является Тарутинская степь, расположенная на землях Веселодольского сельского совета в Тарутинском районе Одесской области Украины, между селами Веселая Долина, Пасечное, Староселье, Николаевка, Ламбровка, Бородино.

По общей площади природных ценозов Тарутинская степь находится на втором месте в Украине после биосферного заповедника «Аскания-Нова» (площадь заповедной степи которого – 11054 га). Но сто-

ить отметить, что в «Аскании-Нова» распространены злаковые степи, а в Тарутинском районе – более флористически богатые разнотравно-злаковые. Уникальность Тарутинской степи заключается в том, что это единственный большой участок сохранившихся плакорных зональных восточно-европейских разнотравно-злаковых степей Украины и Европы. По видовому богатству Тарутинская степь превышает «Асканию-Нову», кроме того, здесь произрастают виды степных растений, которые нигде за пределами Южной Бессарабии и всей Одесской области в Украине больше не встречаются.

Тарутинская степь чрезвычайно ценна для сохранения степного биоразнообразия: здесь обитают не менее 17 видов сосудистых растений и 42 видов животных из Красной книги Украины, распространены фитоценозы 6 формаций, занесенных в Зеленую книгу Украины. Тут отмечено 38 видов, занесенных в Резолюцию 6 (1998) Конвенции об охране дикой флоры и фауны и их природных мест обитания в Европе (Бернская конвенция). Есть растения и животные из Красного списка МСОП и других международных документов. Перечень раритетного биоразнообразия Тарутинской степи приведен в более ранней публикации [7]. Велико и общее биоразнообразие территории. В частности, здесь отмечено 658 видов сосудистых растений [1], 29 видов млекопитающих, более 200 видов мигрирующих птиц, которые останавливаются во время осенней и весенней миграций для отдыха и кормления. Значительная площадь степных экосистем позволяет обитать здесь животным, нуждающимся для своей жизнедеятельности в особо крупных площадях, например, орлану-белохвосту.

Тарутинская степь важна и как поставщик многочисленных экосистемных услуг: образование кислорода, депонирование углерода (за что Украина получала компенсацию от международных партнеров по Киотскому протоколу), предотвращение эрозии почв и т. п. Поскольку ландшафт Тарутинской степи с разнообразным растительным и животным миром является одним из последних сохранившихся степных участков не только Украины, но и Европы, он имеет и огромное культурное значение.

В настоящее время природоохранная значимость Тарутинской степи официально признана и показателем этого является включение ее в состав природно-заповедного фонда (далее – ПЗФ) Украины в качестве ландшафтного заказника местного значения, а также в экологическую сеть Украины и в Изумрудную сеть Европы (№ UA0000137).

Исторически значительные площади Тарутинской степи использовались, в основном, для пастбищного животноводства (выпаса овец). Когда-то здесь располагалось пять сельских населенных пунктов. В 1946-2004 гг. на территории существовал общевойсковой полигон Министерства обороны СССР. Полигон был создан в 1946 г. в Тарутинском районе Измаильской области\* на площади 24534 га. За год до создания полигона, зимой 1945 г., все население пяти сел практически за одну ночь было выселено из своих домов в близлежащие населенные пункты, а также Молдову и Казахстан. Территория полигона использовалась для артиллерийских, танковых учений Южного военного округа на протяжении 58 лет. Последние учения были проведены в 1993 г. После того, как в 2004 г. этот военный объект был ликвидирован, земли из военного ведомства были переданы в ведение Веселодолинского сельского совета Тарутинского района.

26 апреля 2012 на части земель бывшего полигона, площадью 5200 га, решением Одесского областного совета № 445-VI был создан один из крупнейших в Украине степных заповедных объектов – ландшафтный заказник местного значения «Тарутинская степь», который, к сожалению, охватил только пятую часть земель бывшего полигона. Территория заказника охраняется в соответствии с Законами Украины «О ПЗФ Украины», «О Красной книге Украины», «О растительном мире», «Об экологической сети» и др. В соответствии со ст. 7 Закона Украины «О ПЗФ Украины», на землях ПЗФ запрещается любая деятельность, которая негативно может влиять на сохранение природных комплексов и объектов. Контроль за соблюдением режима и сохранением территории заказника был возложен на Тарутинскую районную государственную администрацию (далее – РГА) Одесской области.

В августе 2016 г. Тарутинской РГА стало известно, что на территории Тарутинской степи проводят обработку гербицидами сплошного действия для уничтожения сорной (с точки зрения фермеров) растительности. После этого начали выжигание степной растительности и подготовку территории под распашку. В связи с этим Тарутинская РГА обратилась в Департамент экологии Одесской областной администрации с просьбой остановить незаконные работы. Однако и Департамент экологии, и государственная экологическая инспекция в Одесской области проигнорировали обращение РГА, и степь продолжали уничтожать.

Перед тем, как распахивать степь, представители Минобороны обратились к МЧС в Одесской области с просьбой провести обследование, сбор и уничтожение снарядов, которые лежали на бывшем полигоне со времен проведения учений. Сколько снарядов и бомб было собрано, достоверно не известно. Однако обезвреживание снарядов путем их взрыва было осуществлено в центре заказника, что является грубым нарушением закона «О ПЗФ Украины». Ущерб, нанесенный заповедной территории в связи со взрывом, пока никому не предъявлен.

О том, что Тарутинскую степь распахивают, экологической общественности и администрации На-

ционального природного парка «Тузловские лиманы» (далее – НППТЛ), офис которого расположен в 50 км от ландшафтного заказника «Тарутинская степь», стало известно только в конце октября 2016 года. К этому времени Белгород-Днестровской квартирно-эксплуатационной частью (далее – КЕЧ) Минобороны Украины, у которой отсутствуют какие-либо юридически оформленные права на данный земельный участок (что позднее было доказано в суде), были составлены договора с предприятиями «Шанс-2016» и с предпринимателем Михайленко О.В. на выращивание на этих участках сельскохозяйственных культур. Именно эти фермеры незаконно распахали значительную часть заказника «Тарутинская степь» в Одесской области: согласно карте, на 4 ноября 2016 года уже было распахано 1300 га территории заказника и еще около 1300 га готовилось к распашке<sup>1</sup>.

Внезапно выяснилось, что представители Белгород-Днестровской КЕЧ проводят соответствующую работу в Одесском областном совете с тем, чтобы совет отменил свое решение по созданию заказника. Многочисленные обращения специалистов, в том числе и зарубежных, к органам власти, беседы сотрудников НППТЛ с председателем Одесского областного совета, некоторыми депутатами, привели к тому, что данный вопрос на сессии не рассматривали.

Между тем, работы по распашке уникальной степи велись бешеными темпами, техника работала и днем, и ночью. Однако в ночь с 3 на 4 ноября и 7 ноября 2016 г. незаконные работы по распашке Тарутинской степи были физически остановлены службой государственной охраны НППТЛ. Распашка степи была прекращена только благодаря блокированию техники главным природоведом НППТЛ, известным в Украине экологом Ириной Выхристюк. Рискую здоровьем, она попыталась остановить мощный трактор Джондир. В результате этого ее полностью залили дизтопливом, и она получила ушибы. Важную миссию выполняла и Ирина Бурлаченко – начальник отдела рекреации и экологического образования НППТЛ, помогая И. Выхристюк остановить технику. Позднее под значительным «нажимом» И. Русева состоялось выездное рабочее совещание Одесской ОГА, на котором сотрудниками Одесского института землеустройства была проведена точная съемка распаханной площади заказника.

Во всей этой позорной истории особую негативную роль сыграла полиция Тарутинского района. Она занималась открытым саботажем по возбуждению уголовных производств и оперативному расследованию преступлений. Бездействовал и Департамент экологии и природных ресурсов Одесской ОГА, который не предпринимал абсолютно никаких законных действий по предотвращению уничтожения степей. «Беззубой» оказалась и экологическая инспекция, инспектора которой, чуть ли не силой пришлось вызывать на место.

В результате большого общественного резонанса в Украине и за ее пределами было проведено несколько совещаний в Одесской ОГА по данному вопросу. В Министерстве экологии и природных ресурсов Украины (Минприроды) была создана рабочая группа с участием представителей Министерства обороны Украины. Представители НППТЛ принимали активное участие во всех этих заседаниях.

Международная благотворительная организация «Экология-Право-Человек» (МБО «ЭПЧ») подала в суд, чтобы признать договор между Белгород-Днестровской КЕЧ и ПП «Шанс-2016» никчемным и заставить ответчика восстановить степь в первоначальном виде. К чести судьи Одесского хозяйственного суда, быстро было принято постановление о запрете кому-либо распахивать территорию заказника, которое действительно в течение трех лет, в том числе и в настоящее время.

Между тем, в результате заседания коллегии судей иск МБО «ЭПЧ» был полностью отклонен, но суд признал договор между Белгород-Днестровской КЕЧ и «Шанс-2016» недействительным. Суд апелляционной инстанции оставил это решение суда без изменения. Представитель НППТЛ также принимал участие во всех судебных заседаниях. Белгород-Днестровская КЕЧ обратилась в суд кассационной инстанции.

Всего в 2016 г. с подачи Белгород-Днестровской КЕЧ было распахано 1600 га заказника, однако в официальных документах написана другая цифра – 904 га. Государственная экологическая инспекция в Одесской области с помощью экспертов подсчитала ущерб от распашки 904 га заповедной степи. Он оказался равным более 30 млрд. грн. (более 1 млрд долл.). Инспекция передала материалы в генеральную прокуратуру. Однако информация о рассмотрении этого дела в настоящее время отсутствует. Никаких наказаний за уничтожение ценной степи «Шанс-2016» пока не понес. Более того, его руководитель заявил, что такая деятельность будет продолжена и в дальнейшем, поскольку у него в обоих Министерствах «все схвачено», и он будет делать, что считает нужным. В августе 2017 г. распашка территории заказника снова продолжилась. Пахота осуществляется ночью.

<sup>1</sup> *Измайльская область была образована в результате присоединения Бессарабии к СССР 7 августа 1940 как Аккерманская с центром в городе Аккерман (ныне – Белгород-Днестровский). 7 декабря 1940 Указом Президиума Верховного совета СССР переименована в Измайльскую, тем же указом областной центр был перенесён в Измаил. Существовала до вхождения в состав Одесской области УССР – 15 февраля 1954 ([http://ru.wikipedia.org/wiki/Измайльская\\_область](http://ru.wikipedia.org/wiki/Измайльская_область)).*

После неудачи в хозяйственном суде по поводу договоров с ПП «Шанс-2016», в мае 2017 г., Минобороны Украины подало в Одесский административный суд иск об отмене решения Одесской ОГА о создании заказника в Тарутинском районе и об отмене приказа Департамента экологии и природных ресурсов Одесской ОДА об утверждении Положения о заказнике «Тарутинская степь». Ответчики и общественность узнали об этом накануне четвертого судебного заседания. В то же время, 13.07.2017 Минобороны направило в Минприроды письмо о том, что оно хочет создать на территории Тарутинской степи ландшафтный заказник общегосударственного значения площадью 6 тыс. га, присоединив еще 800 га к существующему объекту ПЗФ. Также оно обратилось к МБО «ЭПЧ», чтобы организация помогла ему в этом.

Следует отметить, что информация о ценности Тарутинской степи, наличии там заказника, его значимости для Украины, международного сообщества, режиме и т. п. сразу же в конце 2016 г. в личных беседах была доведена до сведения Министра обороны Украины С. Полторака, Министра экологии Украины О. Семерака, председателя Одесской ОГА М. Степанова, председателя Одесского облсовета А. Урбанского, многократно об этом говорили на судебных заседаниях в присутствии представителей Белгород-Днестровской КЕЧ, Минобороны Украины, Кабинета Министров Украины. Однако при согласии на слова прекратить распашку, чиновники Минобороны продолжают уничтожение заказника, рассказывая при этом, что данная территория бывшего военного полигона им «чрезвычайно нужна». Однако никаких официальных документов о потребностях военных в Тарутинском районе нет, а на словах цель использования полигона на протяжении последнего года неоднократно менялась в процессе судебных заседаний и совещаний. Сначала они говорили, что не собираются использовать полигон по назначению, а хотят получить средства от выращивания сельскохозяйственной продукции для строительства жилья для военных. После того, как была показана никчемность этого утверждения, они заявили, что весь полигон им нужен для испытаний, хотя по инсайдерской информации, военным частям, расположенным поблизости, нужен именно стрелковый полигон значительно меньшей площади, чем 24 тыс. га. К слову, не стоит забывать, что после распада СССР общеполитическая ситуация изменилась, и вряд ли целесообразно обустроить с нуля артиллерийской военной полигон около границы с другим государством, а наименьшее расстояние от бывшего Тарутинского полигона до границы с Молдовой составляет 6,8 км. И если украинская армия декларирует переход на стандарты НАТО, стоит вспомнить о том, что в НАТО военнослужащих самолетами доставляют на хорошо оборудованный полигон, где они проходят обучение, и затем отправляют назад. В Украине уже есть другие действующие военные полигоны. В Тарутинской степи же никаких строений, приспособлений для эксплуатации военным ведомством нет, в процессе подготовки территории к распашке уничтожен даже рельеф, оставшийся от бывшего полигона.

Председатель Тарутинской РДА предложил заключить договор с Минобороны и с каждого гектара выращенной сельскохозяйственной продукции отчислять определенный процент для строительства жилья. Это предложение военные проигнорировали. Некоторые фермеры под давлением военных были вынуждены разорвать договора на аренду земли с Тарутинской РГА и заключить их с Белгород-Днестровской КЕЧ. При этом налоги в местную казну поступать перестали.

Очевидно, что для сохранения ценной Тарутинской степи необходимо повышение статуса заказника местного значения до общегосударственного уровня и увеличение его площади. Администрация НППТЛ, а также специалисты Одесского национального университета имени Мечникова, украинские ботаники, обсуждавшие вопрос на ботаническом съезде Украинского ботанического общества, считают, что здесь необходимо организовать национальный природный парк, в котором создается специальная администрация и есть государственная служба охраны ПЗФ (соответствующие письма были направлены, в частности, Министру экологии, председателям Одесской ОГА и Одесского облсовета). Создание национального парка поддерживают специалисты Европейского центра дикой природы, о чем они неоднократно сообщали Председателю Одесской ОГА М. Степанову, Президенту Украины П. Порошенко. Учеными Украины доказано [3-6], что для того, чтобы ПЗФ был репрезентативным, в каждом геоботаническом округе и каждой физико-географической области страны необходимо создать объект ПЗФ наиболее высокого – общегосударственного – уровня с администрацией (это – биосферный заповедник, природный заповедник и национальный природный парк). А в Саратовском геоботаническом округе и Южномолдовско-возвышенной физико-географической области, где находится Тарутинская степь, такой объект отсутствует. Наиболее полифункциональным является нацпарк. Чтобы ускорить события по взятию под фактическую охрану Тарутинской степи, НППТЛ предложил присоединить эту территорию к НПП «Тузловские лиманы» как отдельное отделение парка. Впоследствии Тарутинская РДА, Тарутинский райсовет и НППТЛ выработали предложение создать на основе всех объектов ПЗФ Украинской Бессарабии большой национальный парк «Жемчужины Бессарабии».

Пока же данная заповедная территория Тарутинской степи фактически не охраняется. В связи с этим, Тарутинская РГА заключила с НППТЛ договор на мониторинг и охрану заказника «Тарутинская степь» (согласно ст. 42 и 60 Закона «О ПЗФ Украины»).

В результате анализа ситуации, еще в конце 2016 г. научными сотрудниками НППТЛ и Археологического музея НАНУ (два доктора и один кандидат наук) было подготовлено «Ходатайство о расширении НПШ «Тузловские лиманы» за счет территорий Тарутинского района», в котором предлагается взять под действительную охрану не только 5200 га территории заказника, но и еще около 5 тыс. га прилегающих нераспаханных степей, не входящих в заказник. Это ходатайство было отправлено в Минприроды Украины 23 января 2017 г. Ответа нет до сих пор (на 31.08.2017), хотя по закону он должен быть дан в течение месяца. Между тем, в процессе саботажа своих прямых обязанностей чиновниками Минприроды Украины активно распахиваются и территории вне заказника.

В то же время, ряд лиц упорно считает, что в Тарутинской степи нужно создать ландшафтный заказник общегосударственного значения. В настоящий момент такую точку зрения имеют МБО «ЭПЧ», Министр обороны С. Полторак, другие военные из Минобороны, Председатель Одесской госадминистрации М. Степанов. При этом МБО «ЭПЧ», в своих методических рекомендациях пишет, что сохранить ПЗФ в Украине можно только там, где есть администрация [2].

Между тем, если истинная причина лоббирования заказника государственными чиновниками Минобороны и Одесской ОГА ясна (дерiban плодородной целинной земли, рентабельность выращивания подсолнечника на которой составляет 300 %) то позиция экологической, юридической, якобы природоохранной организации МБО «ЭПЧ» авторам непонятна. И никаких аргументов в пользу того, что организовав заказник общегосударственного значения, степную территорию удастся защитить лучше, чем при организации национального парка, мы не слышали на протяжении всего этого времени. Письменная просьба НППТЛ к организации «ЭПЧ» и к непосредственным разработчикам «Ходатайства о создании в Тарутинской степи ландшафтного заказника общегосударственного значения» отозвать свое ходатайство из Минприроды проигнорирована, официального ответа на наши письма мы так и не получили.

Если будет создан («провозглашен») заказник, пусть и общегосударственного уровня – это означает, что охранять эту территорию и наблюдать за ней никто не будет (физическая охрана заказника украинским законодательством не предусмотрена). И с этой ценной территории Украины и Европы можно попрощаться – она будет уничтожена полностью, как безжалостно уничтожается в настоящее время.

При этом следует отметить, что местные власти (Тарутинская РГА, Тарутинский райсовет, Веселодолинский сельский совет) давно приняли постановления о создании здесь национального парка. Это уникальное явление в Украине, т. к. обычно местные органы самоуправления выступают против объектов ПЗФ и всячески блокируют работу по их созданию. Однако Минприроды и Министр экологии О. Семерак, это игнорируют. Местные власти хорошо понимают, что создание национального природного парка – это новые рабочие места для депрессивного района Одесской области, повышение его туристической привлекательности, возможность для местных жителей получить дополнительный доход.

В связи с рассматриваемой проблемой нужно также подчеркнуть, что с целью имплементации европейских экологических норм в стране поставлена задача увеличения площади ПЗФ Украины с 6,3 до 15%, а Одесской области – с 4,5 до 10,4% к 2020 году [8, 9]. Законодательными актами Агротрансполитики Украины определено, что площадь пахотных земель в Украине следует уменьшать до 37-41% (сейчас в Украине – более 70%), с целью реализации концепции устойчивого развития государства. Однако деятельность военных резко противоречит этим документам.

В процессе борьбы за сохранение Тарутинской степи четко проявилось, что общей проблемой Украины является пренебрежение мнением многочисленных ученых, из которых практически все считают необходимым создание в Тарутинской степи именно национального парка (за исключением авторов «Ходатайства создания заказника общегосударственного значения» под эгидой «ЭПЧ»). С этим резко контрастирует и лозунг «Одесская область – умный регион», афишируемый, по иронии судьбы, председателем Одесской ОГА М. Степановым.

Также насущной проблемой Украинского общества является то, что Минобороны нарушает действующее законодательство Украины, занимаясь, кроме прочего, подменой одних понятий другими, и остановить его некому. Минобороны постоянно делает вброс в СМИ Украины о том, что какую-то часть полигона они вернули через суд. Но все суды, принявшие подобные решения, учитывают одни законы Украины и не учитывают другие. 12.10.2016 Верховный суд Украины, постановления которого являются обязательными при рассмотрении аналогичных дел по всей территории Украины, пояснил, что в подобных судебных производствах происходит путаница и подмена двух понятий: «военное имущество» и «земли Минобороны», в то время как «земли Минобороны» никогда не были и не является «военным имуществом». Эти понятия регулируются разными законодательными актами, а суды, о которых идет речь, эти моменты путают. На Тарутинском полигоне в настоящее время нет никакого имущества Минобороны, поэтому все действия этого ведомства являются обыкновенным рейдерством. К сожалению, история повторяется: в 1945-46 гг. местные общины потеряли родную землю, а сейчас, в результате нового витка

противозаконных действий военных по тотальной распашке, они теряют ресурсы для существования и развития – пастбища и экотуристический потенциал [10], а биосфера теряет уникальный степной ландшафт и степное биоразнообразие.

### Выводы

Тарутинская степь должна быть сохранена как национальное и мировое достояние, как природно-культурное наследие. Предотвращение ее распашки, как и сохранение природы Украины в целом, является одним из проявлений патриотизма.

В данной ситуации по отношению к местному населению и Тарутинской степи в 2016-2017 гг. Минобороны Украины ведет себя аналогично Минобороны СССР в 1945-46 гг.

В связи с распашкой Тарутинской степи четко прослеживается незаконная деятельность Министерства обороны Украины и его подразделений по нарушению законодательства Украины, в том числе уничтожения уникального объекта природно-заповедного фонда Украины. Очевидна лживость чиновников Минобороны Украины разных рангов, которые, говоря, что хотят сохранить степь, делают все, чтобы побыстрее ее уничтожить в целях сельскохозяйственного производства и наживы. До сих пор никто из нарушителей (в частности, начальник Белгород-Днестровской КЕЧ) не наказан вышестоящими инстанциями, что подтверждает, что их действия санкционированы свыше.

Общественные институты и их руководители, призванные следить за соблюдением законности и наказывать нарушителей, в Украине пока не работают. Постановления судов не выполняются.

Крайне негативной в сохранении заказника «Тарутинская степь» выглядит роль Минприроды, чиновники которого вообще устранились от решения вопроса по сохранению степного заказника, отдав его на откуп Минобороны.

Многочисленные обращения научных работников, общественности и других заинтересованных лиц в Украине игнорируются чиновниками, в том числе и на областном уровне, хотя в Одесском областном совете нашлись здравые силы, которые не допустили отмены статуса заказника на сессии облсовета.

Борьба за сохранение природы в Тарутинской степи ведется путем участия представителей НППТЛ и общественных организаций в судебных процессах, путем многочисленных письменных и устных обращений к органам власти и чиновникам, организации пикетов, присутствия гражданских активистов на судебных заседаниях, а также физическим блокированием техники (тракторов). Однако распашка степи продолжается.

Существенной силой, которая, возможно, способна предотвратить беспредел по уничтожению Тарутинской степи, являются международные организации и международная общественность, которые через соответствующие институты в своих странах могут повлиять на правительство Украины, в том числе и финансово.

### Список использованной литературы

1. Вакаренко Л. П., Дубина Д. В. Рослинність Тарутинського степу (Одеська обл.) та проблеми її охорони // Черноморський ботан. журн. – 2013. – Т. 9, № 2. – 283-291.
2. Виявлення територій, придатних для оголошення об'єктами природно-заповідного фонду (інструктивні та методичні матеріали) – Львів-Київ: МБО «Екологія – Право – Людина», 2015. – 80 с.
3. Дідух Я. П. Основні наукові принципи та критерії формування та оцінки заповідних об'єктів // Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія. – 2015. – Т. 171. – С. 29-34.
4. Дідух Я. П., Вакаренко Л. П., Винокуров Д. С. Оцінка репрезентативності природно-заповідних об'єктів України (ботанічний аспект) // Укр. геогр. журн. – 2016. – № 2. – С. 13-19.
5. Іваненко Є. І. Аналіз розміщення природно-заповідного фонду України: підхід, стан, проблеми // Укр. геогр. журн. – 2013. – № 3. – С. 64-69.
6. Петрович О. З., Іваненко Є. І., Драпалюк А. М. Аналіз структури та територіальної репрезентативності природно-заповідного фонду України // Труды Госуд. Никит. ботан. сада. – 2013. – Т. 135. – С. 7-16.
7. Попова О. М., Русев І. Т. Загальна цінність, природоохоронна значущість та перспективи збереження Тарутинського степу у сучасних умовах // Заповідна справа у Степовій зоні України (до 90-річчя від створення надморських заповідників). Праці Всеукраїнської науково-практичної конференції (Урзуф, 14-15 березня 2017 року). – Т. 1. – Київ, 2017. – С. 195-201.
8. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2020 року. Постанова Кабінету Міністрів України від 6.08.2014 № 385. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/385-201>
9. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України. Закон України від 21 грудня 2010 року N 2818-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>
10. Русев І. Т. Бессарабские степи как уникальный ресурс экологического туризма // Сб. докладов и статей научно-практической конференции «Екологізація міст та рекреаційних зон», 2-3 червня 2011 р. – Одесса, 2011. – С. 30-33.
11. Warner R., Borok A., Gibson D., Rusev I. Biodiversity Assessment for Ukraine – Chemonics International Inc., Washington, D.C. and Environment International Ltd., Seattle, Washington. – August, 2001. – 40 p.

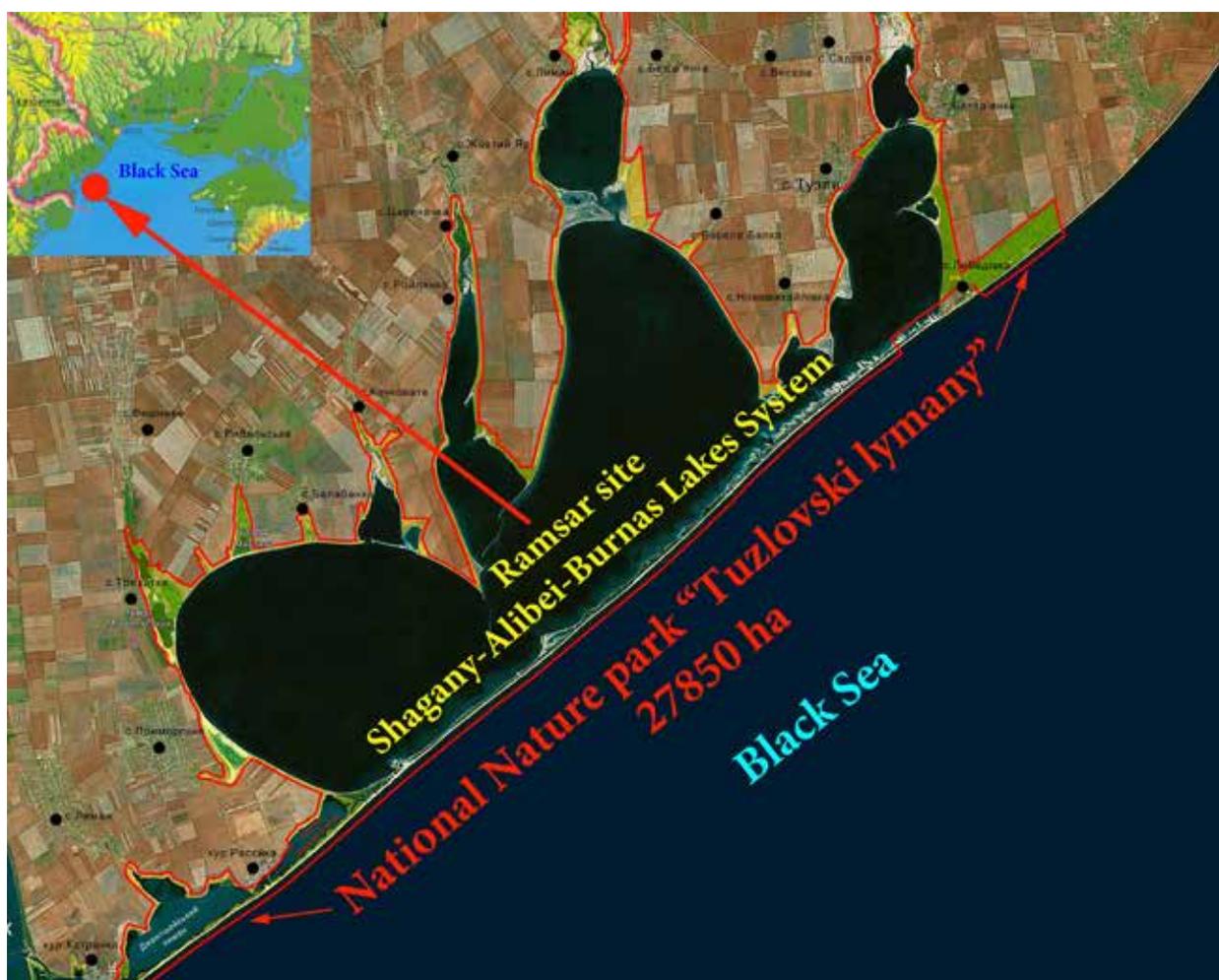
**ПРИЧИНЫ КРИЗИСНОГО СОСТОЯНИЯ РАМСАРСКИХ ВБУ  
«SHAGANY-ALIBEI-BURNAS LAKES SYSTEM»  
В НПП «ТУЗЛОВСКИЕ ЛИМАНЫ»**

**И.Т. Русев**

*Национальный природный парк «Тузловские лиманы»  
ул. Партизанская, 2, Татарбунары Одесской обл., 65100, Украина  
тел. +38-0975762705 E-mail: rusevivan@ukr.net*

**Введение**

С целью сохранения и рационального использования природных экосистем причерноморских лиманов Украины, отнесенных к водно-болотным угодьям международного значения, имеющие высокое природоохранное, эстетическое, научное, рекреационное и оздоровительное значение, Указом Президента Украины от 01 января 2010 № 1/2010 в Татарбунарском районе Одесской области был создан Национальный природный парк «Тузловские лиманы». В территорию национального природного парка «Тузловские лиманы» включено 27865 гектаров земель государственной собственности,



а именно: 2022 гектара земель запаса (в том числе 316,831 га земель Песчаной косы Черного моря и 1705,169 гектара земель водного фонда (часть озер Шаганы, Алибей и Бурнас), что предоставляются национальному природному парку в постоянное пользование, и 25843 гектара земель (в том числе 3233,18 гектара земель запаса, 541 гектара земель, находящихся в постоянном пользовании государственного предприятия «Саратское лесное хозяйство», 21186,03 гектара земель водного фонда (часть озер Шаганы, Алибей, Бурнас, а также озера Соленое, Хаджидер, Карачаус, Будуры, Мартаза, Магалевское, Малый Сасык, Джаншейское) и 882,79 га прилегающей акватории Черного моря, шириной 200 метров), включаемых в состав национального природного парка без изъятия.

**Экосистемы водно-болотных угодий**

Поскольку Тузловские лиманы имеют большое значение, как место гнездования, зимовки и остановки во время сезонных миграций большого количества видов водно-болотных птиц, Постановлением Кабине-

та Министров Украины от 23.11.95 года № 935 систему лиманов «Шаганы - Алибей - Бурнас» (**Shagany-Alibei-Burnas Lakes System**), площадью 19000 га, с 1995 года были включены в перечень водно-болотных угодий международного значения, в соответствии с критериями Рамсарской конвенции.

Как рамсарские водно-болотные угодья, Тузовские лиманы соответствуют нескольким критериям:

- играют большую роль в естественном функционировании и взаимодействии прибрежных экосистем Черного моря;
- являются местом обитания многих видов животных и растений, занесенных в Красные книги Украины и МСОП;
- имеют большое значение для поддержания биологического разнообразия птиц Афро-Евразийского миграционного коридора;
- обеспечивают условия кормления во время миграций, отдыха на пролете и гнездования и зимовки многих видов птиц водно-болотного комплекса;
- является местом обитания водно-болотных птиц, насчитывающих в отдельные сезоны до 120 000 особей;
- на территории Тузовских лиманов в разные сезоны года обитает большое количество уток, гусей, куликов, которые являются индикаторами экологического состояния водно-болотных угодий;
- служат местом зимовки более 1% гнездовой популяции краснозобой казарки – глобально исчезающего на планете вида птиц.

Экосистемы водно-болотных угодий НПП «Тузовские лиманы» - это комплекс живых сообществ (включая и жителей местных общин) и неживой среды их обитания (компоненты экосистемы), взаимодействующих между собой (посредством экологических процессов), и таким образом объединенных в единое функциональное целое, обеспечивающее биосферные процессы, в том числе разнообразные выгоды для людей (экосистемные услуги) [1]. Но эти функции, ценности и свойства – эти «экосистемные услуги» – можно поддерживать только в том случае, если экологические процессы водно-болотных угодий могут продолжать функционировать путем надежного водообмена между Черным морем и Тузовскими лиманами, обеспечивая возможность как поступления свежей воды из моря, так и суточную и сезонную миграцию водных живых организмов.

Многие представители наземной и водной фауны водно-болотных угодий Тузовских лиманов являются мигрирующими видами, сохранение и управление популяциями которых требуют не только регионального, национального, но и международного сотрудничества. В целом, водно-болотные угодья представляют собой природную экосистему и одновременно ресурс, имеющий огромное экономическое, культурное, научное и рекреационное значение для жизни человека; водно-болотные угодья Тузовских лиманов и люди, проживающие на их берегах, в конечном счете, исторически тесно зависят друг от друга. Поэтому необходимо остановить прогрессирующее нарушение и потерю водно-болотных угодий, и принять меры по охране и разумному использованию экосистем и их ресурсов. Достижение этой цели в глобальном масштабе требует принятия совместных действий на межправительственном уровне, что и было сделано руководством нашей страны. Рамсарская конвенция по водно-болотным угодьям обеспечивает основу для осуществления таких действий на международном, а также региональном, национальном и местном уровнях.

Известно, что Рамсарская конвенция не является системой регулирования и не предусматривает карательных санкций за нарушения или несоблюдения обязательств, вытекающих из Конвенции; тем не менее, ее условия составляют официальный договор и в этом смысле являются обязательными для исполнения в соответствии с международным правом. В целом концепция основана на ожидании общей и справедливой солидарной ответственности. Если какая-либо из Договаривающихся Сторон не оправдывает такие ожидания, это может привести к политическому и дипломатическому дискомфорту и резкой реакции международного сообщества или средств массовой информации, и, в более общем смысле, может помешать такой нарушившей обязательства Договаривающейся Стороне извлечь те выгоды от использования надежной и последовательной системы сдержек и противовесов и механизмов взаимной поддержки, которые она могла бы получить, если бы не нарушила обязательства. Несоблюдение обязательств, принятых в рамках Конвенции, может также оказать негативное воздействие в других формах, например, на усилия по обеспечению международного финансирования для охраны водно-болотных угодий.

Поддержание экологических функций водно-болотных угодий требует применения комплексного подхода к управлению, объединяющего в себе различные цели использования и виды деятельности, совместимые с устойчивостью. Для обеспечения такого управления необходимо принять междисциплинарный комплексный подход, основанный на научных принципах биологии, экономики, политики и социологии. Необходимо также учитывать вопросы, вызывающие беспокойство на глобальном уровне, например,

в отношении общих водно-болотных систем, общих видов, а также проблемы, связанные с глобальным изменением климата.

Для достижения разумного использования водно-болотных угодий Тузовских лиманов таким образом, чтобы нынешнее и будущие поколения могли пользоваться их ресурсами и свойствами, необходимо добиться баланса, обеспечивающего сохранение основных базовых функций водно-болотных угодий, поддерживающих функционирование сообществ и популяций многих обычных и редких видов.

### **Причины деградаций водно-болотных угодий**

Тузовские лиманы – это дельты затопленных малых рек в результате их руслового стока, а также в результате нагона морских вод. Однако, в настоящее время сток малых рек практически отсутствует и благополучие лиманов напрямую зависит от ключевого фактора - постоянной связи лиманов с Черным морем, посредством природных прорв.

Исторически, в результате живительных артерий – прорв, которые возникают при размыве песчаной косы, Тузовские лиманы обладали огромной даровой продуктивностью. Человек практически ничего не вкладывая, получал огромные даровые рыбные ресурсы и на мелководьях кормились тысячи и тысячи мигрирующих птиц водно-болотного комплекса. И многим видам рыб, прежде всего кефалевым, как и многим живым организмам лиманов, прорвы также нужны для суточных и сезонных миграций. Следует также отметить, что естественный характер жизни лиманов на протяжении длительной истории, периодически прерывался в результате естественного закрытия прорв шторами.

Поскольку кефалевые являются частью экосистем Тузовских лиманов, они нуждаются в благоприятных гидрохимических условиях этих водоемов. Но благоприятные условия важны не только кефалевым рыбам, а и многим другим водным живым ресурсам и огромному количеству птиц водно-болотного комплекса. Ведь Тузовские лиманы являются водно-болотными угодьями (Рамсарские угодья), имеющие международное значение. И Украина в ответе за их сохранение и экологическое благополучие. А такие гидрохимические условия лиманов могут формироваться и поддерживаться только в результате эффективного водообмена между самими лиманами и их материнским организмом - Черным морем.

На протяжении последнего столетия человек пытался взять под контроль полное управление водообменном моря с лиманами, с целью вылова рыбы. Это происходило в результате строительства, так называемых, обловно-пропускных каналов, создаваемых с узконаправленной целью – запуска кефалевых видов рыб на нагул в лиманы с моря в весенний период и, как правило, тотальный их отлов в осенний период через специальные ловушки - гарды, устанавливаемые в искусственных обловно-пропускных каналах на пути миграции кефалей из лиманов в море.

Экологическая ситуация на Тузовских лиманах стала стремительно ухудшаться, когда в 2015 году бывшая администрация НПП «Тузовские лиманы», под руководством Вторенко И.С., совместно с компанией «Гранит» и «Гранит-2», в целях узурпации рыбных ресурсов национального парка, осенью 2015 года полностью перекрыли естественную прорву на 24 км песчаной пересыпи. Она имела внушительные параметры: более 100 м ширины и 3,5 м глубины на стрежне. А для гарантированного тотального вылова кефали они создали ловушку в искусственном канале на 2 км песчаной пересыпи. Такой преступный договор на узурпацию природных ресурсов национального парка был составлен при содействии Департамента заповедного дела Минприроды Украины. Более того, закрытие естественной прорвы происходило также при содействии указанного Департамента и при попустительстве милиции и государственной экологической инспекции. Фактически преступным путем были узурпированы водные и рыбные ресурсы, принадлежащие не только народу Украины, но имеющие и международную значимость. При этом, на искусственном канале Черное море-лиман Бурнас, по оценкам экспертов, в осенний период 2015 г. компанией «Гранит-2» из Тузовских лиманов было выловлено более 200 тыс. тонн кефали, а в 2016 г – более 500 тыс. тонн.

Новая команда НПП «Тузовские лиманы», которая пришла к управлению парком 20 месяцев назад, несколько раз пыталась восстанавливать природную прорву на 24 км песчаной пересыпи. Мы считаем, что функционирование таких природных прорв должно поддерживаться силами НПП «Тузовские лиманы», расчищая их от засыпания песком и засорения. Только грамотное, основанное на научной базе управление водообменном между лиманами и морем специалистами национального парка, может гарантировать благополучие природных экосистем лиманов и кефалевым рыбам, как части этих уникальных экосистем НПП «Тузовские лиманы». Однако, администрации национального парка не удалось восстановить прорву как в 2016 г, так и в 2017 г, поскольку этому препятствовали коррумпированные чиновники и браконьеры, и не только путем противозаконных распоряжений, но и физически.

В частности, министерство экологии и природных ресурсов Украины, как сторона, отвечающая за реализацию буквы и духа международной Рамсарской конвенции от имени Украины, не прилагала и не прилагает никаких усилий по защите водно-болотных угодий Тузовских лиманов. Более того, профилльным

Департаментом заповедного дела Минприроды, которому подчиняется администрация НПП «Тузловские лиманы» и в состав которого входят водно-болотные угодья международного значения, управляют люди, слабо понимающие экологическую и социальную роль таких территорий. Кроме того, отдельные чиновники также вовлечены в коррупционные связи и мешают администрации НПП «Тузловские лиманы» реализовывать природоохранные планы по поддержанию комплексных функций водно-болотных угодий.

В поддержку такой деструктивной политики, разрушающей социально-экологическую среду территорий в Украинском Причерноморье Одесской области, присоединился и Департамент экологии Одесской областной государственной администрации, вначале под руководством И.Петрива, а впоследствии и И.Шатохиной, а также Татарбунарский районный совет под руководством В.Донкоглова. Никакой поддержки в обеспечении водообмена в НПП «Тузловские лиманы», нет также, ни со стороны Одесской областной госадминистрации, ни со стороны Одесского областного совета. Неоднократные наши обращения к этим областным структурам, а также в Минприроды за финансовой поддержкой на приобретение земснаряда для НПП «Тузловские лиманы» (стоимость около 300 тыс. гривен) не увенчались успехом. Здесь уместно отметить, что на канал для водообмена между Черным морем и Тилигульским лиманом чиновниками уже суммарно было выделено 30 млн. гривен и запланировано выделять еще в два раза больше.

Между тем, из-за несоблюдения национального законодательства, а также базовых принципов международных соглашений государственными структурами, находящимися при власти в нашей стране, а также из-за тотальной коррупции по уничтожению рыбных ресурсов и в результате противодействия эффективному водообмену между Черным морем и лиманами, водно-болотные угодья Тузовских лиманов быстро деградируют. Так, например, уровень воды в лиманах – водно-болотных угодьях международного значения национального природного парка «Тузловские лиманы», с весны до августа как в 2016, так и в 2017 году, падал в среднем до 1 м. Вследствие этого, акватории верховий лиманов Бурнас, Будуры, Карачаус, Курудиол и других мелководных заливов и внутренних озер вдоль песчаной пересыпи, полностью пересыхали. Ориентировочная площадь высохших мелководий к концу сентября 2016 года, достигала около 2000 га, что соответствует 10% территории водно-болотных угодий международного значения, а к концу августа 2017 года высохло около 2500 га.

Таким образом, в результате такой преступной узурпации лиманов в угоду узконаправленных коммерческих интересов, а фактически браконьерства, в период летне-осенних миграций птиц водно-болотного комплекса, высохшие территории водно-болотных угодий не смогли выполнять свою естественную функцию. На огромной площади водно-болотных угодий международного значения в НПП «Тузловские лиманы» создались критические условия по пребыванию мигрирующих и оседлых популяций птиц более 50 видов. Это касается, прежде всего, тех видов, которые кормятся на мелководных участках. Десятки тысяч ржанкообразных и аистообразных птиц (*Chfradriiformes*, *Ciconiiformes*), пролетающих через НПП «Тузловские лиманы», а также характерные для соленых лиманов пеганки *Tadorna tadorna* не могли эффективно кормиться и выводить потомство, а так же безопасно отдыхать во время пролета в Африку. И главной причиной такой деградации водно-болотных угодий международного значения является незаконное перекрытие строительной фирмой «Гранит» осенью 2015 года природной прорвы на 24 км песчаной пересыпи в заповедной зоне НПП «Тузловские лиманы».

#### Список использованной литературы

1. Русев И.Т. Экосистемные функции водно-болотных угодий национального природного парка «Тузловские лиманы» //Акад. Л.С.Бергу - 140 лет: Сб. научн. статей. – Бендеры: Есо-TIRAS, 2016. - С. 506-508.

## РЕГЛАМЕНТ СОВЕТСКОЙ ЭПОХИ УНИЧТОЖАЕТ ЕВРОПЕЙСКУЮ РЕКУ

**И.Т.Русев**

*Национальный природный парк «Тузовские лиманы»  
ул. Партизанская, 2, Татарбунары Одесской обл., 65100, Украина  
тел. +38-0975762705 E-mail: rusevivan@ukr.net*

Биосфера нашей планеты - это огромная саморегулирующаяся система живого вещества и неживой материи, где идет постоянный процесс накопления и перераспределения ресурсов энергии, определяющий состав и динамику земной коры, атмосферы и гидросферы. Главная роль в этих процессах принадлежит жизнедеятельности растений и животных. Это связано с важнейшей особенностью биосферы - разнообразием живых организмов, сложившимся в течение длительной эволюции и способствовавшим стабильности системы в целом [1]. В естественных условиях, на самых различных уровнях, они находятся в постоянном взаимодействии, что создает богатство природных экосистем и, в конечном счете, многообразие органических и минеральных ресурсов. Среди таких уникальных природных систем, находятся обширные по площади водно-болотные угодья Нижнего Днестра, где на территории Украины по инициативе экологов И.Т.Русева и И.В.Щеголева в 1993 году было создано заповедное урочище «Днестровские плавни», а в 2008 году был создан Нижнеднестровский национальный природный парк площадью соответственно 7620 га и 21311,1 га [2, 3].

На протяжении всей истории своего существования и развития, река Днестр периодически разливалась, вследствие чего в дельте Днестра формировались обширные половодья, а растения и животные дельтовой экосистемы, во многом были адаптированы к этому режиму. Рыбы использовали заливные луга для нереста и развития молодняка. Для многих растений паводки – это был источник растворимых и легкодоступных питательных веществ. Мигрирующие птицы также полагались на щедрость, которую приносили паводки. Во время затопления почвы обогащались минеральными веществами и органикой, а вода, которая просачивается сквозь них, пополняла подземные водоносные горизонты. Недаром, на следующий год после паводка наблюдается большой вылов рыбы, богатство урожаев и разнообразие птиц. Не удивительно, что паводковые пойменные земли и дельты, тысячелетиями привлекали людей и были колыбелью цивилизации. Пробуждение природы в виде весенних паводков, а также летние половодья – это закономерности, повторяющиеся на протяжении всего рода человеческого. Однако, нарушая природный режим затоплений, люди прерывают взаимоотношение между рекой и окружающей местностью – связь, которая необходима для поддержания биоразнообразия и продуктивности экосистем, столь необходимой людям для проживания.

Проводя исследования водно-болотных угодий дельты Днестра, начиная с середины 70-х годов, экологи И.В.Щеголев и И.Т.Русев, выпускники Одесского национального университета им. И.И.Мечникова, в 1986 году зарегистрировали, что экологическая обстановка в дельте резко изменилась: впервые в истории наблюдений за дельтой, нами было зарегистрировано массовое цветение сине-зеленых водорослей, высохли многие озера, ухудшились качество воды и санитарно-эпидемиологическая обстановка. Резко упала численность гнездящихся в плавнях птиц. В осенне-зимний период отмечалось множество пожаров в плавнях и пойменном лесу. Все эти изменения стали отправным пунктом поиска истинных причин экологического кризиса в дельтовой части Днестра.

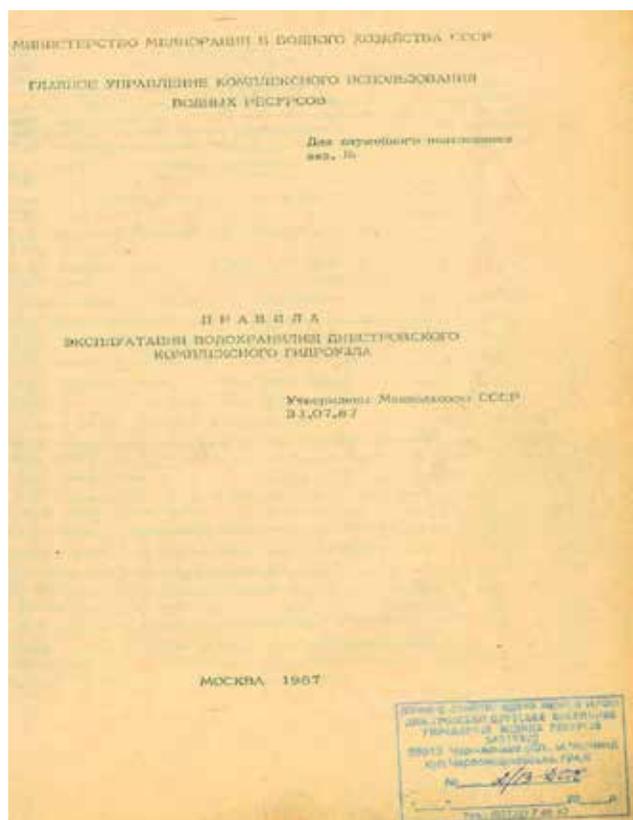
И уже в январе 1987 г. инициативная группа Одесских ученых и природоохранников, обеспокоенных экологической ситуацией на Днестре и многими экологическими проблемами региона, учреждает первую общественную экологическую организацию в г.Одессе - экологический клуб, который впоследствии примет название – экоклуб при редакции газеты «Вечерняя Одесса». Структура клуба состояла из нескольких секций, одна из которых получила название «Днестр» под руководством И.Т.Русева. Одним из первых и важнейших вопросов, который обсуждался на днестровской секции экоклуба – был вопрос Днестровской ГЭС, которая привела к масштабному экологическому кризису в дельте Днестра.

Январь 1987 года. На дворе суровая морозная зима. Молодые экологи, навсегда влюбившиеся в дельту Днестра, - Иван Русев и Игорь Щеголев, едут на УАЗ-452 в Черновицкую область – за 700 км от Одессы. Едут, чтобы узнать и «выбить» информацию у Минводхоза СССР и энергетиков о тех угрозах, которые ждут уникальную хрупкую дельту и Одессу, из-за строительства крупнейшей Днестровской ГЭС, планирующей изъять в свое водохранилище, третью часть годового стока Днестра. Надо отметить, что в то время, слово «экология», «оценка воздействия на окружающую среду», «экологическая экспертиза» не были «модными», о них никто вслух и не говорил. Но мы с Игорем Щеголевым, воочию видевшие экокатастрофу Арала из-за уничтоженных Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи, навсегда решили связаться с любимым Днестром и делать все, что зависит от нас, как молодых ученых, для его сохранения. Судьба Днестра - была делом

нашей чести. И, даже, несмотря, на закрытость коммунистической системы с ее гигантоманией, нам удалось получить эксклюзивную информацию о надвигающихся угрозах.

Там, на территории Днестровской ГЭС, были организованы встречи со всеми руководителями энергокомплекса. Особое внимание нашему визиту уделил главный инженер ГЭС В.А.Дейнеко. Для ознакомления с этим сооружением, он представил все проектные материалы. Следует отметить, что в достаточно горячем и нелицеприятном разговоре, главный инженер все-таки выражал одесситам сочувствие, говорил, что энергетики обеспокоены тем, что произошло у нас в дельтовой части, однако они ничем не могут помочь, так как у них уже есть план работы всего каскада и они работают по «**Правилам эксплуатации Днестровского комплексного гидроузла**» (рис.1). Однако, этот план учитывал только интересы энергетиков и предусматривал сброс воды в среднем лишь 104 м<sup>3</sup> /с.

Тогда, нас интересовало, прежде всего, экологическое и рыбохозяйственное обоснование этого строительства. Однако, мы не нашли в проектных документах ни одной соответствующей строчки – ни о влиянии строительства на рыбопродуктивность наших дельтовых угодий, ни о возможных экологических последствиях для расположенного внизу миллионного города Одессы. На всех этапах подготовки документации ни один специалист из Одесского региона, ни один ученый не были приглашены для обсуждения возможных последствий для дельтовой части Днестра. Причем, все материалы были согласованы с Госкомприроды УССР, Минводхозом УССР. Не было только визы рыбоохранных органов.



В изученных нами документах было записано, что рыбохозяйственные попуски должны составлять всего лишь 113 м<sup>3</sup>/с в апреле-мае, и в остальное время – 104 м<sup>3</sup>/с. Остальные попуски – экологические, санитарные – должны составлять 300-400 м<sup>3</sup> /с. Однако даже эти мизерные объемы предполагалось сбрасывать только в том случае, если это не будет вредить энергетике (!).

После приезда из Новоднестровска в Одессу, мы в марте 1987 года (30 лет спустя!), неизвестные ранее никому юные экологи, дали пресс-конференцию в редакции «Вечерняя Одесса», всколыхнувшую одесситов (рис. 2). Мы сделали также доклад на заседании экологического клуба, где собралось большое количество ученых, специалистов, общественных деятелей. Опубликованная впоследствии информация о нашей поездке на Днестровскую ГЭС «Почему забыли об Одессе?» и статья известных ученых-гидрологов А.Н.Бэфани и В.Н.Гонтаренко «Не ждать катастрофы» в газете «Вечерняя Одесса», а также предложения экоклуба вызвали огромные дискуссии среди ученых, специалистов и простых одесситов. И на протяжении многих лет обеспокоенная экологическая общественность постоянно «держала на пульсе» этот важнейший для дельты Днестра вопрос, добиваясь вместе с молдавскими экологами осуществления экологических попусков из Днестровского водохранилища.

Здесь, еще раз следует отметить, что в соответствии с «Правилами эксплуатации» основное назначение

Днестровского водохранилища состоит в выработке электроэнергии, регулировании стока для нужд водоснабжения, промышленности и орошения, защиты от наводнений. Для обеспечения этих задач в проекте предусмотрено, что в обычных условиях противопаводочная емкость должна быть свободна и готова к приему дополнительного стока. Для исключения затопления в нижнем течении среднесуточный расход на ГЭС (за исключением паводков) не должен превышать 1000 м<sup>3</sup>/с. Минимальные среднесуточные расходы, составляющие 100 м<sup>3</sup>/с, назначены исходя из условий обеспечения санитарного попуска в Днестровский лиман (80 м<sup>3</sup>/с). Дополнительными требованиями к режиму работы ГЭС являются недопущение суточной сработки уровня плотины более, чем на 50 см, а в период нереста – не более 10 см.

Как предполагал В.Н.Гонтаренко [4] с вводом в действие Днестровского гидроузла в устьевой области р. Днестр все более отчетливо будет просматриваться экологическая катастрофа. Такое заключение известного гидролога базировалось, прежде всего, на ежегодных потерях воды из Днестровского водохранилища – до 2,2 км<sup>3</sup>, составляющие 30-45% годового стока реки в маловодный цикл.

Но вот, что удивительно, что спустя почти 30 лет, Госагентство водного хозяйства Украины, а также администрация Днестровской ГЭС, руководствуется теми-же ведомственными советскими правилами, поскольку других у них просто нет. На наш официальный Запрос они присылают не сам документ, а титульную его страницу (рис.1), объясняя это тем, что у них всего лишь 1 экземпляр и он уже невероятно потрепанный.

И тут напрашивается вопрос, а кому выгодно работать по таким советским правилам и во имя чего это делается? Конечно же, делается это не для населения, проживающего ниже по течению реки, и тем более, не во имя сохранения природных экосистем дельты, биологического разнообразия и каких-то там редких птичек в дельтовой части реки, как часто приходится слышать от энергетиков. В таких условиях функционирования огромного энергетического комплекса по советским правилам, фактически происходит игра без общепризнанных и утвержденных правил. Шлюзы для сброса воды открываются, прежде всего, так, как это выгодно энергетикам, «водникам» и «рыбникам» из Черновицкой области, которые узурпировали себе право распоряжаться водным режимом общего Днестра для своих узковедомственных выгод. При этом, вся их деятельность игнорирует социальные и экологические интересы регионов Одесской области и Молдовы и направлена на извлечение прибыли. Вода, особенно когда год маловодный и дельта реки крайне нуждается в экологическом попуске, идет вниз по течению вопреки элементарной логике весеннего половодья. Она просто не доходит в нужных объемах и сроках в дельту, застаиваясь в жерлах ненасытных водохранилищ. Часть, фактически сворованной у дельты воды, в силу наличия в ложе водохранилища карстовых пород, просто исчезает навсегда, просачиваясь сквозь пористые отложения. А из-за дефицита воды в критическое весеннее время, особенно в последние годы в связи с климатическими сбоями, резко сокращаются экологические возможности экосистемы Нижнего Днестра и санитарная роль самой реки [5].

Кроме того, известно, что в основных функциях водохранилища Днестровской ГЭС, прописанные в его исходных проектных материалах, абсолютно отсутствует такое функциональное назначение как **«рыборазведение»**. Однако, несмотря на это, в последние годы на межведомственных совещаниях нагло лоббируется идеология рыборазведения на Днестровском водохранилище, что входит в полное противоречие со статусом этого объекта и истинными естественными закономерностями и потребностями устьевой зоны реки Днестр и объектов ПЗФ, расположенных в этом регионе [6].

Проведя анализ экологических попусков из водохранилища Днестровской ГЭС за 1987-2017 гг, следует отметить, что в основном сроки и объемы попусков определялись, прежде всего, интересами энергетики и рыбохозяйственных органов Черновицкой области. Интересы же биоразнообразия реки Днестр и ее дельты, а также интересы жителей многих населенных пунктов Молдовы, ПМР и Одесской области стояли на одном из последних мест. И в ряде лет, когда отмечалось благоприятное половодье в дельте реки, попуски можно считать положительными с большой оговоркой. В основном это были попуски вынужденные, поскольку естественные процессы стока были благоприятными, и плотина пропускала воду транзитом. И лишь один попуск - 2001 года можно назвать действительно экологическим, поскольку даже, несмотря на необычайно низкую приточность в водохранилище попуск был выполнен с ущербом для энергетики, но с положительной ролью для дельты Днестра.

Уничтожение естественных циклов водности реки Днестр, прежде всего, сказалось катастрофически на популяциях водно-болотных птиц и на рыбопродуктивности естественных водоемов дельты. Так, например, некогда многочисленные популяции таких видов птиц? как каравайка, серый гусь, тесно связанные с пойменными лугами, из-за негативного влияния плотины снизилась с 1500 и 300 гнездовых пар соответственно, до 50 и 10 пар в настоящий период.

Запасы промысловых рыб снизились катастрофически – более чем в 20 раз, а запасы молоди – более чем в 40 раз. Причиной послужили два важнейших фактора: 1 – перераспределение и резкое снижение стока Днестра в весенне-летний период и 2-нарушение естественного температурного режима реки ниже

плотины в результате так называемого термоклина, когда для работы турбин используется холодная вода нижних слоев водохранилища. Такая непродуманная политика хозяйствования на реке привела к огромному экологическому ущербу всей речной экосистеме и экономической стагнации.

Необходимо также отметить, что в результате полного зарегулирования стока Днестра, начиная с 1986 года, резко ухудшились условия размножения сазана, щуки, чехони, сельди. Вследствие этой и ряда других причин, как, например сооружение автотрассы Маяки-Паланка, перекрывшей доступ паводковых вод на пойменные луга, резко сократились нерестовые площади сазана и других видов, которые предпочитают откладывать икру на свежезалитую мягкую луговую растительность.

Что касается защиты интересов рыбного промысла вновь созданного Днестровского водохранилища в Черновицкой области, то следует отметить, что этот вопрос не имеет в сравнении с дельтой Днестра абсолютно никаких выигрышных аргументов. И, тем не менее, когда Одесские экологи настаивают на обоснованном экологическом попуске из плотины Днестровской ГЭС с тем, чтобы защитить уникальные естественные, формировавшиеся тысячелетиями воспроизводственные участки в дельте Днестра, на протяжении многих лет администрация Днестровского гидроузла ссылается на какие-то мифические интересы черновицких специалистов по рыбному хозяйству, которые могут быть ущемлены, в случае, если суточный уровень воды в водохранилище из-за сброса упадет больше чем на 10 см. При этом забывается тот факт, что дельта Днестра существует на протяжении тысячелетий и имеет огромный воспроизводственный потенциал, который был преступно нарушен режимом функционирования Днестровской ГЭС, тогда как искусственное Днестровское водохранилище недавно создано и не для воспроизводства ихтиофауны, а для энергетических целей, причем без должного экологического обоснования и игнорирования экологических особенностей уникальной дельты Днестра.

Следует пояснить, что «Правила эксплуатации Днестровского водохранилища», разработаны еще в советские времена без соблюдения интересов устьевой части реки и миллионов жителей бассейна реки Днестр в нижнем его течении. Эти Правила давно устарели и требуют полной переработки в соответствии с современными экологическими требованиями. Ведь в старых правилах заложен абсолютно советский принцип гигантомании - вначале удовлетворение нужд всепожирающей энергетики, а потом решение экологических и санитарных вопросов для Молдовы и Одесской области. Причем, эти правила не учитывают появившейся ГЭС-2 (которая странным образом ушла в частные руки и захватывает 5 га территории Молдовы) и, самое главное – появившейся новой опасности – гидроаккумулирующей электростанции (ГАЭС).

Учитывая сложившиеся реалии, необходимо законодательно утвердить новый, соответствующий реалиям времени и законодательству Украины, а не реалиям советской эпохи, нормативный документ в виде новых Правил эксплуатации днестровских водохранилищ. Этот документ позволил бы юридически урегулировать вопросы срока и объемов экологического попуска из Днестровского гидроузла и законным путем отстаивать интересы жителей огромного региона вниз по течению реки. И, что особенно важно, что с принятием этих Правил, при учете всех требований, как с молдавской стороны, так и от одесского региона, появится реальный шанс заводить судебные процессы, в том числе и международные за несоблюдение согласованных Правил.

О необходимости разработки таких Правил эксплуатации мы писали на протяжении двух десятилетий. Однако только в 2006 году чиновники приступили к их разработке, первым этапом, которого была разработка правил эксплуатации ГЭС-1. После катастрофического паводка 2008 года возникла острая необходимость в разработке Правил эксплуатации Днестровских водохранилищ (включая территории Украины и Молдовы). 2 июля 2009 года в Черновцах состоялось рабочее совещание по разработке межгосударственных «Правил эксплуатации днестровских водохранилищ» с участием специалистов украинской и молдавской сторон, на которой были рассмотрены все предложения по данному вопросу, а также молдавской стороне была передана на рассмотрение вторая редакция Правил. Однако с тех пор прошло уже много времени и из Днестра утекло много воды. Но из-за сугубо ведомственных интересов энергетиков, а также подключившихся к ним со своими ведомственными интересами представителей рыбного хозяйства Черновицкой области, узурпировавших монопольное право на распределение водных ресурсов Днестра, в весенне-летний период в дельте Днестра все чаще регистрируется экологический кризис, нанося значительный ущерб уникальной природе и природным ресурсам дельты Днестра.

Это происходит еще и потому, что власти Одесской области, облводхоз, Департамент экологии облминистрации, Одессарыбвод, администрация Нижнеднестровского национального природного парка не борются активно за права жителей региона, права природных экосистем и биоразнообразия, как в самой дельте Днестра, так и в границах объекта ПЗФ национального уровня – национального природного парка. К тому же, как Нижнеднестровский НПП, так и Одессарыбвод не подсчитывают нанесенный ущерб природным экосистемам, биоразнообразию, рыбным ресурсам, не готовят и не подают материалы в соответствующие судебные органы.

Именно поэтому, каждый весенний период, картина негативного влияния Днестровской ГЭС, снова повторяется. Чиновники от энергетики и водного хозяйства пытаются парировать, как, например весной 2015 г., мол: «...год необычайно сухой, поступлений воды в водохранилище намного меньше, чем мы сбрасываем для низовой реки...и мы делаем благо, а нас за это еще и ругают...». Но представьте себе такую картину: если взять накопления общих водных ресурсов, которые ведомства отбирают у реки Днестр и хранят их в огромном, глубиной до 56 м Днестровском водохранилище, то на момент начала экологического попуска 14 апреля 2015 г. их (накопленной воды) было 2980, 5 млн.куб (а это около 30% всего годового стока реки), а сбросив в критический весенний период мизерный объем для огромного региона Нижнего Днестра, у них на 21 мая 2015 г. остался еще значительный объем воды - 2527,8 млн. куб. Причем, сбрасывали они эту воду в тот период, когда вода в дельте была еще достаточно холодной для нереста рыбы, а заповедные пойменные луга были абсолютно сухими <https://www.youtube.com/watch?v=WR5SkqNhexQ>.

Ряд уникальных и редких для Украины и Европы птиц, таких как блестящие ибисы, колпицы и др., вынуждены были тратить много энергии на поиск корма в разных концах обширной дельты. И вместо пойменных лугов, они вынуждены были кормиться у берегов реки или даже в пойменном лесу, что является не типичным для этих видов.

Следует также подчеркнуть, что чиновники Днестровской ГЭС искусственно уменьшая речной сток в весенне-летний период, постоянно осуществляет «выравнивание» речного стока, стабилизируя его в период экологического попуска на уровне расходов 200-450 куб.м/сек, которые совершенно не заливают водой речную пойму в дельте Днестра, а в основном проходят по речному руслу мимо обширной плавневой системы водно-болотных угодий международного значения. И только в редких случаях, в результате нагонных ветровых явлений и подпора воды с Черного моря, которые случаются крайне редко в этот критический период, такие расходы могут иметь кратковременное позитивное значение

Таким образом, полное зарегулирование стока реки Днестр коренным образом изменило динамику внутригодового стока, ход естественных паводков и в конечном итоге несет негативную экологическую значимость, прежде всего для биоразнообразия дельты. Следует отметить, что в настоящее время нормативный документ **«Правила эксплуатации Днестровского комплексного гидроузла»**, разработанный абсолютно без учета интересов устьевой части реки с ее огромным ресурсным потенциалом и бесценным биоразнообразием, а также жизненно важных интересов миллионов жителей фактически устарел и требует полной переработки с учетом жестких экологических требований. Особую угрозу в этой связи также представляет и строящаяся гидроаккумулирующая электростанция, а также планируемые гидроэлектростанции на малых реках Верхнего Днестра. Имея такой нормативный документ, появится возможность юридического урегулирования вопросов срока и объемов экологического попуска из Днестровского гидроузла и законным путем отстаивать интересы жителей огромного региона вниз по течению реки и предотвращать нарушения прав природы дельты Днестра.

В заключение следует заметить, что люди настолько изменили лик природных экосистем Днестра, что это существенно отобразилось на их способности к саморегуляции. Вырубая леса, мы изменяем водный режим территории и влияем на изменение климата. А разрушая прибрежные водно-болотные угодья и заболоченные земли, мы, не понимая того, создаем угрозу для самих себя. Мы пытаемся предупредить появление стихийных бедствий, только через собственную недалекость часто используя для этого методы, которые только обостряют проблему. Беспрецедентное уничтожение карпатских лесов, строительство каскадов водохранилищ и ГЭС, многочисленные дамбы и экологические тромбы, изменяя сформированный веками экологический баланс целых регионов, могут увеличить частоту и интенсивность паводков и засух. А это неизбежно приводит к катастрофическим последствиям и разрушению веками сложившихся взаимосвязей в природных экосистемах водно-болотных угодий Нижнего Днестра. Плавни Днестра и особенно его пойменные луговые природные сообщества, входящие в состав Нижнеднестровского национального природного парка и заповедного урочища «Днестровские плавни», являются экологическим домом для огромного числа редких видов животных и растений, уникального биологического разнообразия. Они выполняют также важнейшую экологическую функцию природной губки, которая накапливает и фильтрует воду, стекающую со всего бассейна. И узурпировать права на общие водные межгосударственные ресурсы не позволено никому. А Днестровская ГЭС, многие годы узурпировавшая водные ресурсы европейской реки, должна работать по европейским принципам, а не опираться на фактически преступный для людей и природы регламент советской эпохи.

#### Список использованной литературы

1. Ситник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В. Биосфера, экология, охрана природы (справочное пособие)/ Под ред. К.М. Сьпника. - Киев: Наук. думка. – 1987. – 524 с.
2. Русев И.Т. Дельта Днестра: история природопользования, экологические основы мониторинга, охраны и менеджмента водно-болотных угодий. – Одесса: Астропринт. – 2003. – 765 с.

3. Русев И.Т. Краткая история создания Нижнеднестровского национального природного парка // Материалы международной конференции „Днестр”. – Одесса. -30 сент. – 1 окт. 2009г. – С.251-255.
4. Гонтаренко В.Н. Вернемся к балансу Новоднестровского водохранилища // Мелиорация и водное хозяйство. - 1992. - № 9 –12.
5. Русев И.Т. Сохранение природных и восстановление нарушенных экосистем Нижнего Днестра как мера адаптации к климатическим изменениям // Трансграничное сотрудничество в адаптации бассейна Днестра к изменению климата. – Кишинев: Есо-TIRAS. - 2011. - С.127–154.
6. Русев И.Т. Дельта Днестра: история природопользования, экологические основы мониторинга, охраны и менеджмента водно-болотных угодий. – Одесса: Астропринт. – 2003. – 765 с.

## DEZVOLTAREA DURABILĂ INTELIGENTĂ, INTEGRATĂ ȘI PARTICIPATIVĂ A BAZINULUI FLUVIULUI NISTRU – O RESPONSABILITATE A FIECĂRUIA, PENTRU CA VIAȚA SĂ TRĂIASCĂ ÎN HABITATELE NISTRENE

**Valeriu Rusu**

*AO Agenția pentru Dezvoltare Regională „Habitat”,  
Or. Rezina, str. Păcii 61, tel.0254 21360; email: habitatvr@gmail.com*

***Motto:** Multe țări traversează mai degrabă o criză a guvernării decât o criză a apei. Este nevoie de existența unui sistem administrativ și socio-politic coerent, care se poate realiza numai prin adoptarea unui sistem de management integrat al resurselor de apă și folosind o abordare participativă și transparentă, ce se adresează nevoilor ecologice și umane.*

*Comunicat de presă  
Declarația Finală a Celui de-al Treilea Forum Mondial al Apei. Kyoto, Japonia  
Martie 2003*

### Introducere

Omenirea este chemată zi de zi să contribuie la reducerea impactului, cauzat naturii de activitățile umane. Acest lucru a fost confirmat și de **Conferința ONU de la Paris, privind schimbările climatice, din 30 noiembrie -12 decembrie 2015.**<sup>1</sup>

Una din căi este gestionarea integrată deșeurilor din bazinul fluviului, volumul cărora a crescut îngrijorător, sporind de asemenea nocivitatea și timpul lor de degradare și de integrare în mediu.

La nivelul Uniunii Europene, gestionarea deșeurilor este considerată o componentă specifică a serviciilor publice, căreia i se acordă aceeași importanță ca și altor servicii de utilități. Planificarea gestionării deșeurilor este un proces continuu, care se reia și se adaptează în timp, realizările evaluându-se periodic, în scopul soluționării cât mai eficiente și durabile a problemelor ecologice la toate nivelele: local, național și regional.

Gestionarea deșeurilor este una din cele mai dificile și complexe probleme, departe de a fi rezolvată în Bazinul fluviului Nistru, conform restricțiilor și standardelor internaționale. Problematika deșeurilor, în special, a deșeurilor menajere solide, este una foarte actuală. Asta a fost menționat de **Conferința ONU de la Paris, privind schimbările climatice**, în acordul «istoric», privind limitarea încălzirii globale la mai puțin de 2 grade Celsius în raport la epoca preindustrială. **Acordul e menit să transforme fundamental, în următoarele câteva decenii, economia nesustenabilă, bazată pe consumul combustibililor fosili din prezent, într-o economie durabilă verde, care să limiteze schimbările climatice și să atenueze efectele negative ale acesteia pe Tera.**

Altfel spus, cele 195 de state, prezente la conferință, inclusiv și Republica Moldova, au convenit să depună **eforturi conjugate și sinergetice**, pentru ca **Planeta să Trăiască; Omenirea să Trăiască; Însăși Viața să Trăiască.**

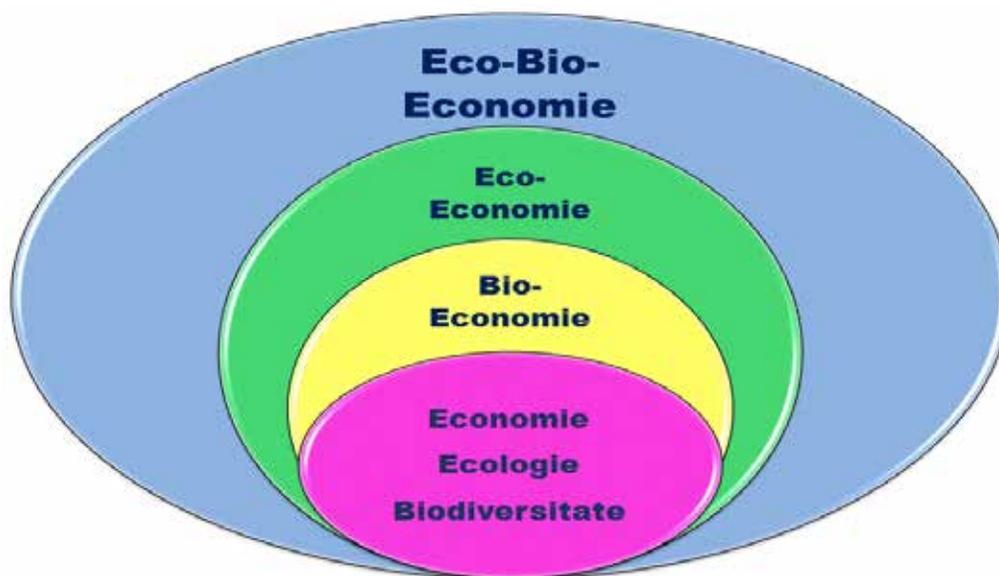
Responsabilitatea, pe care o avem față de casa noastră comună **Tera**, față de sănătatea a **tot, ce e viu pe pământ**, și în fața istoriei lumii, este uriașă.

Dar să nu uităm, că **Conferința ONU de la Paris** este doar începutul unei mari și foarte necesare schimbări de atitudine. Împreună cu toate părțile interesate – APC-uri, APL-uri, ONG-uri, comunități de afaceri și fiecare cetățean - vom avea acum responsabilitatea de a transpune acest acord în acțiuni.

Având în vedere responsabilitatea mea personală ca locuitor al bazinului fluviului Nistru, am o datorie sfântă și firească de a promova principiile **Eco-Bio-Economiei** în habitatele nistrene.

<sup>1</sup> Conference of the Parties Twenty-first session Paris, 30 November to 11 December 2015, **Draft decision -/CP.21**. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109.pdf>

**Eco-Bio-Economia** poate fi considerată o încercare pentru o nouă viziune comună eco-economică și bio-economică, care reunește într-un format integrator: economia, ecologia, biodiversitatea, eco-economia și bio-economia și care se focalizează pe dezvoltarea durabilă inteligentă integrată a lumii. La toate aceste domenii, Eco-Bio-Economia poate genera *Eco-Bio-Politici* și *Eco-Bio-Strategii* de viitor și permite contribuția ideilor valoroase ale economiei sociale, excelenței și „calității în toate”, ale economiei bunăstării, ale solidarității, responsabilității sociale și corporative, ca elemente de aplicat pe viitor și care ar putea fi utilizate integrat și practic într-o lume multipolară **pentru un mediu sănătos și ecologic, pentru asigurarea și promovarea unei dezvoltări economice durabile, inteligente, creative, inovative**. Dar aici, decizia politică la nivel înalt și utilizarea instrumentelor diplomatice moderne, sunt catalizatorul așteptat, dar și necesar unei **ecuații eco-bio-politice și economice globale, de succes**.



### Importanța fluviului Nistru, pentru ca Viața să Trăiască în Habitatele nistrene

“Apa nu este un produs comercial ca oricare altul, ci o moștenire, care trebuie pastrată, protejată și tratată ca atare”, o nouă strategie și politică în domeniul gospodăririi apelor la nivel european; Directiva Cadru 2000/60/EC, prima Directivă Europeană, ce asigură dezvoltarea durabilă, armonizarea dezvoltării sistemului socio-economic, cu capacitatea de suport a mediului acvatic.

Directiva Cadru privind Apa (2000/60/EC) reprezintă o abordare ambițioasă și inovativă a Uniunii Europene în domeniul managementului apelor, elementele legislative cheie ale directivei referindu-se la:

- protejarea tuturor apelor, indiferent de tipul acestora – râuri, lacuri, ape maritime costiere sau ape subterane,
- identificarea și realizarea de obiective, care să contribuie la îndeplinirea calificativului de „ape bune” pentru toate apele, până în anul 2015,
- cerințele pentru cooperarea transfrontieră între țări și între toate părțile implicate,
- asigurarea participării active în desfășurarea managementului resurselor de apă a tuturor factorilor responsabili, inclusiv a organizațiilor neguvernamentale și a comunităților locale,
- crearea de politici de valorificare financiară a apelor și asigurarea aplicării efective a principiului „poluatorul plătește”.

Ideea, că protecția mediului este un lux, ceva ce **CONSUMĂ** bani, este o prejudecată larg răspândită, din lipsa unei analize economice de ansamblu și pe termen lung. În realitate poluarea, exploatarea nerațională a resurselor, etc., produce imense pierderi, **doar că unele nu le plătim imediat, ci peste decenii sau le plătesc generațiile viitoare**, fapt ce, îi tentează și pe politicienii, care **ÎNTELEG** problema să o ignore totuși din rațiuni electorale, și pe oameni să o amâne până va cădea pe umerii urmașilor.

La sfârșit de mileniu doi și început de mileniu trei asistăm la agravarea sistemului de crize (energetice și de materii prime, alimentare, financiară, sociale și politice, militare și ecologice etc.), **ale căror efecte devin din ce în ce mai greu de stăpânit**.

**Criza ecologică generală actuală** reflectă și cumulează în mod sintetic efectele negative ale celor mai multe din crizele “sectoriale”. Această criză este efectul unei atitudini a omului față de natură: secole de-a rândul acesta s-a **luptat cu natura pentru a-i smulge bogățiile necesare satisfacerii nevoilor sociale**, tot mai diverse și mai sofisticate. Rezultatul îl reprezintă ruperea **echilibrului om-natură** cu consecințe vizibile și pe alocuri imposibil de reparat.

Societatea în ansamblul său devine conștientă de această ruptură, dacă nu **prăpastie**, și în consecință intervine atât la nivel teritorial, național, dar și regional, și global prin forța complexă a dreptului în vederea protejării și conservării mediului, asigurării dreptului la un mediu natural și social sănatos pentru generațiile viitoare. Astfel a apărut un nou concept - *dezvoltarea durabilă*, tip de dezvoltare, care asigură satisfacerea nevoilor prezente, fără a compromite nevoile generațiilor viitoare.

Conceptul de dezvoltare durabilă, lansat prin raportul BRUTDLAND în anul 1987, evidențiază multiple maniere de tratare, printre care: a) în lumea afacerilor dezvoltarea durabilă este sinonimă cu creșterea durabilă, ceea ce de multe ori **pune în conflict viziunea comercială și cea ecologică**; b) **utilizarea durabilă echivalentă cu utilitatea durabilă**, în vederea exploatării resurselor de către anumite cercuri în detrimentul altora; c) dezvoltarea durabilă acoperă și unele lacune legislative sau imperfecțiuni ale acestuia. Resurse financiare, pentru a capta bunăvoința în realizarea unor afaceri foarte avantajoase – comerțul ilicit cu animale vii); d) dezvoltarea durabilă ascunde în alte situații o idee destul de controversată: aceea a unui **consum durabil**, ceea ce nu se poate realiza, dacă avem în vedere creșterea populației, decât prin continuarea modelului actual, care s-a dovedit a fi nesatisfăcător. Rezultă astfel o criză de concepție, abordare și acțiune a vastei problematice mondiale: gestiunea crizelor la scară planetară, din care se detașează **criza ecologică, sărăcia, accesul la apa potabilă, sănătatea precară** ș.a..

Din toate timpurile dreptul a fost și va rămâne un instrument de disciplinare a raporturilor sociale. **Dreptul mediului deplasează centrul de greutate spre asigurarea echilibrului ecologic, în fond adevărată problemă de existență a umanității, atât prezente, dar mai ales a generațiilor viitoare.** Iată de ce **Convenția de la Aarhus și principiile Conceptului de Dezvoltare Durabilă trebuie să devină esența democrației participative** pentru toți cei, care locuiesc și desfășoară activități economice în bazinul fluviului Nistru.

Primul pas spre utilizarea ecologică și participativă a managementului de bazin, spre utilizarea durabilă a capitalului natural pentru fluviul Nistru ar fi **Planul de Management al Bazinului Hidrografic**.

Planul de Management al Bazinului Hidrografic al fluviului Nistru trebuie privit ca un instrument principal de implementare a Directivei Cadru 2000/60/UE în domeniul apei. Acest plan trebuie să vizeze ca țintă atingerea "stării ecologice admisibile" a apelor până în anul 2015, ceea ce va asigura aceleași condiții de viață din punct de vedere al apelor pentru toți cetățenii. Măsurile și principiile acestui plan trebuie să se încadreze în Planul Național de Management al Bazinului Hidrografic al fluviului Nistru pentru toate țările rezidente în această regiune.

Activitatea privind Participarea Publicului, în conformitate cu prevederile Art. 14 al Directivei Cadru 2000/60/EC, are la bază elaborarea de Instrucțiuni metodologice și implementarea instrumentelor, privind "Participarea publicului".

În acest sens constituirea **Comitetului Regional de Bazin**, în componența căreia ar intra reprezentanții sectoarelor guvernamental, neguvernamental și privat din țările rezidente în bazinul fluviului Nistru, **Comitetelor Naționale de Bazin și Comitetelor Teritoriale (Locale) de Bazin**, componența cărora ar fi similară cu al celui regional, ar reprezenta mecanisme eficiente, eficiente și principale pentru funcționarea unui management ecologic și participativ de bazin.

Consultarea, informarea și transparența la nivel regional, național și local ar **asigura participarea publicului la luarea deciziilor din domeniul apelor și managementului de utilizare durabilă** a capitalului natural al bazinului fluviului Nistru.

Comitetele de bazin, care vor contribui la promovarea participării publicului și a regulilor Uniunii Europene în domeniu, cu certitudine, va demonstra, ca apa nu numai este izvorul vieții, dar poate stimula și colaborarea internațională.

Utilizarea apei nu trebuie privită doar sub aspect cantitativ, ea este inseparabil legată și de cel calitativ. Nici populația, nici economia nu pot întrebuința ape de calitate necorespunzătoare. De aceea, o problemă importantă pe plan mondial, este lupta împotriva poluării apelor. Poluarea apelor curgătoare afectează fluviile și raurile pe cursul lor până la revarsarea în mări. Ea poate contamina suprafețe întinse de apă, cum ar fi iazurile sau lacurile artificiale.

### **Concluzii:**

Având în vedere că la orizontul anilor 2050, populația lumii ar urma să fie de 9 miliarde de locuitori (în 2011, populația lumii a atins 7 miliarde) și că prioritare pe glob, vor deveni problemele legate de apă și de hrană, la care se adaugă procesul încălzirii mediului, marile decalaje dintre țările dezvoltate (aprox. 30) și restul statelor în curs de dezvoltare (peste 190, cu unele excepții), **Importanța fluviului Nistru, pentru ca Viața să Trăiască în habitatele nistrene, este una de bază.**

Să implementăm, "**Viziunea Nistru 2020**", prin care creșterea bunăstării să fie făcută doar în coordonatele, Ecologiei, „0” **poluare apă, aer, sol**, în mediul ambiant al fluviului, fără a ne confrunța des, cu - **dictatura dezvoltării** - și **Noi, Generațiile de azi, să fim o certitudine a responsabilității de mâine.**

Să întronăm în toate localitățile, **o bună practică de Eco-Management Inteligent, Integrat și Participativ a bazinului fluviului Nistru, pentru ca Viața să Trăiască în Habitatele nistrene**

Iată de ce elaborarea și implementarea **Planului de Eco-Management Inteligent, Integrat și Participativ al Bazinului Hidrografic**, constituirea și funcționarea **comitetelor de bazin** ar însemna:

- **în primul rând**, comitetele ajută atât la îmbunătățirea continuă a stării ecologice, cât și la cea a calității de management și utilizare durabilă a capitalului natural, cât și la implicarea cetățenilor la elaborarea și implementarea politicilor de mediu de nivel regional, național și local. În acest fel se vor construi acele punți importante de încredere pentru securitate ecologică dintre țările rezidente în bazinul fluviului;

- **în al doilea rând**, pentru o guvernare națională și locală, care tind spre transparență și democrație, comitetele bazinale reprezintă o modalitate concretă și foarte vizibilă, pentru a demonstra angajamentul față de comunitățile, pe care le guvernează, întru asigurarea unui mediu curat, necesar pentru viață;

- **în al treilea rând**, comitetele de bazin ar reprezenta mecanisme eficiente și eficace de aducere a rezultatelor expertizelor ecologice și a opiniilor comunităților la rezolvarea problemelor, ce țin de calitatea mediului;

- **în al patrulea rând**, comitetele de bazin ar realiza un for, care ar influența fundamental intenții de poluare și neglijență din diverse domenii de activitate, cu opinii diferite, astfel ar spori dialogul dintre aspectele relevante, ar rezolva conflictele, privind nerespectarea principiilor dezvoltării durabile, din zonele de tensiune;

- **în al cincilea rând**, comitetele bazinale vor spori comunicarea dintre organele legislative și executive, dintre administrații și comunități referitoare la respectarea și implementarea Directivei Cadru 2000/60/UE în domeniul apei, altor principii și mecanisme ale convențiilor internaționale și legislațiilor naționale, privind asigurarea unui mediu curat;

- **în al șaselea rând**, managementul integrat al resurselor de apă depinde de colaborarea și parteneriatele sinergice la toate nivelele: global, regional, național și local, în baza unei conștientizări sociale mai largi, privind necesitatea asigurării securității apei în conformitate cu dezvoltarea unei politici integrate în domeniul apei la nivelul Comunității Europene și gospodăririi durabile a resurselor;

- **și nu în ultimul rând**, comitetele de bazin ar reprezenta surse de noi perspective, idealuri și opinii în domeniul mediului pentru aleșii și funcționarii administrațiilor publice, a căror creativitate poate fi reprimată de presiunile și complexitatea operațiunilor zilnice.

**Prin implementarea Planului de Management al Bazinului Hidrografic pentru fluviul Nistru, prin respectarea principiilor Conceptului de dezvoltare durabilă a *Convenției de la Aarhus*, înțelegă în contextul sistemului de drepturi și libertăți fundamentale ale omului, se va asumă un nou gen de responsabilitate a autorităților publice regionale, naționale și locale, prin recunoașterea rolului fundamental al dreptului la un mediu sănătos.**

**Apa are o influență considerabilă, care menține echilibrul global și regional, orice modificare a structurii sau compoziției hidrosferei, provoacă perturbări majore la nivel global, care afectează viața și existența omului.**

**Gospodărirea apelor din bazinul fluviului Nistru trebuie să se axeze pe următoarele principii de bază:**

- **Apa este o resursă limitată și vulnerabilă;**
- **Gospodărire pe bazine hidrografice;**
- **Gospodărire integrată: cantitate – calitate;**
- **Solidaritate și coeziune bazinală;**
- **Poluatorul plătește;**
- **Apa generează o valoare economică;**
- **Apa nu este un produs comercial.**

Politica apei trebuie să integreze întreținerea și restaurarea ecosistemelor, asigurând în special funcția de autopurificare a apelor.

#### **Bibliografie:**

1. Angheluță Vădineanu. Dezvoltarea durabilă: teorie și practică. Mecanisme și instrumente pentru dezvoltarea durabilă. Vol.2. București: Editura Universității din București, 1999;
2. Convenția de la Aarhus, din 25 iunie 1998, privind accesul la informație, participarea publicului la luarea deciziei și accesul la justiție în probleme de mediu;
3. Directiva Cadru 2000/60/UE, a fost aprobată de Parlamentul și Consiliul Uniunii Europene pe 23.10.2002 și a intrat în vigoare pe 22 Decembrie 2000, fiind publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene;
4. Publicul și participarea lui la luarea deciziilor de mediu. Culegere de acte normative. REC Moldova, Chișinău, 2001;
5. Eco-Bio-Diplomația. Dipl.ing. Dana Comșa, prof. univ. Dr. Dr. h. c. Alexandru T. Bogdan... - București: Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, 2011;
6. Dezvoltarea durabilă – speranța generațiilor și comunităților. Valeriu Rusu. Editor PP „Mediul Ambiant”, Chișinău, 2002;
7. Managementul General al APL. Atelier de instruire a formatorilor. Fundația Soros Moldova, Fundația Parteneri pentru Dezvoltare Locală, Chișinău, 15–27 octombrie 2000.
8. Citește și ia aminte: absenții nu au niciodată dreptate / Valeriu Rusu, Alexandru Postica. – Ch.: „Bons Offices” S.R.L., 2007.

# FAILING LOCAL COMMUNITIES – THE LAND ASSESSMENT AND LIVELIHOODS RESTORATION PLAN FOR THE NENSKRA DAM IN GEORGIA

Ana-Maria Seman & Igor Vejnovic

*CEE Bankwatch Network*

*Na Rozcesti 1434/6 190 00 Praha 9 - Liben Czech Republic  
+420 274 822 150; e-mail: anamaria.seman@bankwatch.org*

**Summary:** A field investigation conducted by CEE Bankwatch Network in July 2017 into the planned 280 MW Nenskra hydropower plant in Georgia, has found direct evidence that the social and environmental assessment developed by the project company is inaccurate and fails to properly map, assess and provide adequate compensation for project affected persons, especially for those that are significantly and severely affected. The report concludes that the land acquisition and compensation plan and its implementation so far do not comply with the requirements of international financiers' policies concerning involuntary resettlement and economic displacement.

**Резюме:** Полевое расследование, проведенное CEE Bankwatch Network в июле 2017 года на запланированной к строительству 280 МВт Ненскра ГЭС в Грузии, выявило прямые доказательства того, что социальная и экологическая оценка, разработанная проектной компанией, является неточной и не позволяет правильно отображать, оценивать и обеспечивать адекватную компенсацию для затронутых проектом лиц, особенно для тех, кто значительно и серьезно пострадал. В докладе делается вывод о том, что план приобретения земли и компенсации за неё, как и планируемая реализация проекта не соответствуют требованиям политики международных финансовых институтов в отношении принудительного переселения и экономически необходимого перемещения.

## 1. Introduction

In February 2017, JCS Nenskra Hydro released a supplementary package of documents to the Environmental and Social Impact Assessment (2015) for the Nenskra Hydropower project in Georgia in order to comply with financing requirements by the European and Asian multilateral development institutions. The package contains a Social Impact Assessment and Land Acquisition and Livelihood Restoration Plan that map the socio-economic profile of the impacted communities, assess the land acquisition impacts and outline the compensation for PAPs.

As PAPs include the Svans of Georgia, who manifest indigenous features, have traditional ways of life and depend largely on customary land for subsistence agriculture and livestock grazing, Bankwatch has been concerned about the threat the Nenskra hydropower project will pose to Svan livelihoods and cultural heritage. Despite practising customary land use rights for several generations, Svans do not have their rights recognized by the Georgian government. The weak legal status related to Svan land rights in the national legislation combined with their dependence on the land for their livelihoods makes Svans vulnerable. Adherence to international financiers' safeguard policies therefore plays a vital role in this case.

On July 1-5 and July 17-19 2017, CEE Bankwatch Network travelled to the project site to better understand the scale of land acquisition and the state of the compensation process outlined in the Nenskra hydropower project documentation. Bankwatch teams interviewed heads of 20 households or their direct relatives to be impacted by permanent or temporary land loss in the Nakra and Nenskra valleys. The field investigation unveiled systemic gaps in the mapping of project affected people, assessment of impacts, compensation and related stakeholder engagement. Alarming, the majority of respondents in the Bankwatch survey claimed they had not been visited by consultants gathering socio-economic data in a house-to-house survey and that no-one had explained to them their rights related to land loss and the compensation instruments. Their contact with the company on the matter has been limited to one visit by a Tbilisi-based compensation officer who told them about compensation sums for wooden cabins and pasture land, without any consultation. Presumably the officer had been able to make estimates based on public registries, talking to other users and making on the spot assessments, however this cannot be a substitute for real consultation. No one we spoke with was informed about all compensation instruments including for loss of agricultural land, vulnerability allowances, and allowances for severely affected people. Some of the respondents, in particular in Nakra, had not even been visited by the compensation liaison staff, and according to information gathered after the field visits, still have not been visited.

It is important to note that the extent of the concerns is broader than what is captured in this report. So is the number of the affected people who have shared their concerns. **However, several respondents feared repercussions and asked us not to communicate their problems with the land loss and compensation scheme.** Generally, the interviewed households expressed concerns that their opinions and positions are not accounted

for properly, and that their land rights are threatened without sufficient protection and guarantees for fair and participatory processes of negotiations and decision-making.

The purpose of this report is to draw the attention of the prospective project financiers to a number of specific disparities between the information provided by the LALRP and the reality on the ground. The shortcomings in the LALRP and its implementation so far have caused violation of international financiers' involuntary resettlement standards. In the view of the disconcerting findings, the report concludes that the project's land acquisition and compensation measures and practices are in violation of the policy requirements of the prospective international lenders both with respect to the timing (significant delay), process (lack of information and participation) as well as fairness of compensation (systematic flaws in mapping).

## 2. Methodology

The Bankwatch teams conducted semi-structured interviews with 20 PAP households in the Nenskra and Nakra valleys. Sixteen interviews were carried out with the head of the household and four interviews were conducted with either their spouse or adult offspring. The team conducted complementary interviews with 4 local teachers.

Due to capacity and time restrictions, the team focused on the PAPs with land and assets in the dam and reservoir area and the construction camp area in the upper Nenskra valley and the PAPs with land and assets in the Nakra weir and transfer tunnel intake area. Twelve of the interviewed households were located in the Chuberi administrative area and 8 households in Nakra. Bankwatch considers the number of people interviewed to be a representative sample of the significantly and severely affected population (totalling 47 households/212 people). As we found structural flaws in the way that PAPs were mapped and compensation assessed, we believe that the concerns identified during the interviews are shared across the wider group of PAPs.

The field investigation was supplemented with desk research of the project documentation and performance requirements and policy safeguards of international lenders. The report does not include the concerns of people who asked for confidentiality due to fears of repercussion by the state or the company.

## 3. Discrepancies in socio-economic data collection and mapping of impacts on project affected people

According to the project documentation, socio-economic baseline data for the supplementary studies on social impacts and livelihood restoration - the Social Impact Assessment (SIA) and LALRP, respectively - was collected through a combination of surveys and focus groups.

However this section outlines serious gaps in the data collected, which may lead to people losing out on compensation.

### A. Affected people mapping

According to the LALRP<sup>1</sup>, in total 80 households representing 363 individuals are affected by land acquisition for the Nenskra dam project. Out of these, 47 households and 212 individuals would be affected in the three areas covered by the Bankwatch survey. As per the project documentation, their distribution across dam and reservoir, construction camp site and the Nakra intake tunnel is as follows:

The LALRP says that PAPs in these areas will be mainly affected by the temporary or permanent loss of pastures for their animals, the loss of summer cabins and additional structures such as fences as well as the loss of small agricultural plots.

### Unrecorded co-use of pastures and assets

Bankwatch's investigation has revealed that the number of people to be affected by land and/or asset losses is higher than the figures presented in the LALRP. **The root cause of the differing calculations is that the LALRP lists only one household as the owner/user of the pastures and cabin structures. In reality, pastures and cabins have more users.** Multiple families (households) belonging to a family clan use the high mountain land and wooden structures. The families are equally existentially dependent on the grazing land and the infrastructure. Bankwatch has come across pastures and cabins that are used by as many as four or five different households. **The very rough estimate made by the interviewees is that the total number of families to be affected by land loss in the reservoir and construction camp area is double the LALRP estimate<sup>2</sup>.** Bankwatch did not have the capacity to follow up this finding with exhaustive mapping of the affected families that co-use the pastures and structures.

Socio-economic surveys undertaken in 2015 and 2016 did not record co-use of the pastures and cabins and did not reflect on this in the project documentation. However some of the Bankwatch survey respondents mentioned that the Tbilisi-based compensation liaison officer is aware of the phenomenon of co-use and has proposed that compensation is shared among the multiple users in selected cases. **The absence of accurate mapping of all**

<sup>1</sup> Land Acquisition and Livelihood Restoration Plan. p 15. <http://www.ebrd.com/work-with-us/projects/esia/nenskra-hpp-portage.html>

<sup>2</sup> Table 25 – Impacts at the Nenskra dam & reservoir site. Land Acquisition and Livelihood Restoration Plan. p.59. <http://www.ebrd.com/work-with-us/projects/esia/nenskra-hpp-portage.html>

**the co-users and the lack of official written record of the real number of the affected people may lead to arbitrary compensation and risks that co-users will be omitted from the compensation system.**

The following discrepancies in the mapping of co-use of affected pastures and related structures have been revealed by our field investigation:

- ❖ Co-use of a cabin and pastures has not been recorded in the case of a female-headed household in Sgurishi. The household is one of five households that use a wooden cabin in the Kvemo Memuli pasture area. The cabin was erected by the woman's now deceased husband. She is not listed as the owner of the cabin in Table 25 in the LALRP. Neither does the LALRP indicate that multiple families co-use the cabin, so they would lose out on compensation.
- ❖ A family clan consisting of households of five brothers co-uses a cabin and pastures in Kvemo Memuli. In addition, one of the brothers has a private cabin and pastures. The owner of the private cabin has been informed of his entitlement to compensation and this cabin is included in Table 25 (household 8). However, for the other, co-used cabin, only one of the brothers has been informed of eligibility for compensation, and the cabin and pastures are not reported as being co-used by the others.
- ❖ A household that will be permanently affected by loss of pasture land and a wooden cabin at Mashrichala informed Bankwatch that the assets are used by six families and that the compensation liaison officer offered compensation to only one family, who would be responsible for sharing the amount with the remaining co-users.
- ❖ At least two families co-use a cabin located on the left side of the Nakra river inside the land take area for the water intake tunnel. Guram Gvarmiani co-uses his cabin with at least one more family - a female-headed household. The cabin is not listed among the affected structures in the LALRP.

**Incorrect data about those living in PAP households**

Bankwatch's survey has detected further inaccuracies in the mapping of the number of people residing in each household. This might have caused distortion of the economic power of the families and their entitlement to vulnerability allowances. The mapping gaps included:

- ❖ An affected household in the Nakra valley that owns a wooden cabin and pasture land in the Lagiri pasture area (in the land take area for the water intake tunnel), is not properly assessed by the LALRP.<sup>3</sup> The documents mention that there are 3 men and 3 women living in the household while in reality there are 5 women and a man.
- ❖ In the case of a female-headed household included in the Table 25 in the LALRP, the project documentation mentions that there are four people living in the household. In reality there are seven, including internally displaced people. Contrary to Table 25, the family makes no profit from agricultural activities.

While the Bankwatch team, out of limitations in resources and time, only spoke to a limited number of severely and significantly affected people that own and use pasture land at the project sites, the examples provided above show clearly that there are clear gaps in the mapping of the number of people affected by the take of land and assets. This is mainly due to the fact that both pasture lands and cabins are co-used by a number of households, each equally dependent on the pastures for livestock grazing and hay collection. The shortcomings in the mapping of the affected people threatens to leave some people without compensation or under-compensated.

**B. Mapping of the affected structures**

The LALRP maps structures belonging to households that will be severely and significantly affected by their permanent or temporary loss<sup>4</sup>. These include mostly wooden cabins and fences. **Bankwatch's field visit however identified households whose structures have not been listed among the affected ones. Our findings cast doubt on whether the mapping of structures in the ESIA is exhaustive.**

The structures unaccounted for in the LALRP according to the Bankwatch field visits include two wooden cabins located on the left bank of the Nakra river, approximately 100 m from the only cabin registered in the LALRP as an affected structure in the water intake tunnel area. The locals consider the location of the structure to be within the Lagiri pasture area and the project documentation marks the area as inside the land take area. (See map below).

The owner of one of the cabins, Soso Othkvani from Nakra, has not been contacted at all and has submitted a letter (see Annex 1) requesting that the company and the bank reassess the project impacts on the pasture land and the cabin and include them in the compensation plan. Furthermore, as Soso Othkvani lives under the poverty line, the failure of the company to assess his situation should be an alarm signal for the project financiers as the household will lose its main source of income.

Guram Gvarmiani, head of another household in Nakra, has informed Bankwatch about his ownership of

<sup>3</sup> Table 26 – Impacts at the Nakra water intake. Land Acquisition and Livelihood Restoration Plan. <http://www.ebrd.com/work-with-us/projects/esia/nenskra-hpp-portage.html>

<sup>4</sup> Tables 25 and 26. Land Acquisition and Livelihood Restoration Plan

a second cabin located on the right side of the Nakra river inside the land take area for the water intake tunnel. Guram Gvarmiani co-uses his cabin with at least one more family - a female-headed household. Alarmingly, neither of the households has been consulted on the possible loss of or impaired access to the pastures or about the compensation scheme.

### C. Mapping of the affected crops and number of animals

Bankwatch found that the mapping of the affected crops contains discrepancies compared with the situation on the ground. Some of the small mountain plots adjacent to cabins and pastures and used mostly for potato growing have not been recorded in Table 25 of the LALRP. In the case of Malkhazi Chkhvimiani, the LALRP fails to record that the household practises agricultural activities on part of the pasture land to be affected by the project. **The Malkhazi household hence runs the risk of not being adequately compensated by the company for the loss of its agricultural produce** (see the letter from Malkhazi Chkhvimiani in Annex 1).

Another crucial gap is the lack of data on and consideration of the number of cattle that people graze in the pasture area to be taken by the project. This is important as people rely on the cattle for subsistence produce. Additionally, some families sell the surplus dairy products. **The failure to map the number of cattle owned by the affected households leads to situations in which households owning 15 cows and bulls would receive the same amount of compensation as households owning 2 cows** (this issue is elaborated in more detail in the section on compensation). **For the sake of fair allocation of compensation among all the pasture users, it is critical that the LALRP takes into consideration the number of co-users and the animals owned by each affected family.**

### D. Vulnerability mapping

The LALRP and the Social Impact Assessment assess four main categories of people who might be affected more or risk being marginalized by the effects of the project, especially by expropriation of land or other assets. These include: (i) female-headed households with dependents; (ii) disabled household heads without labour or means of support; (iii) poor households as defined by the official poverty line; (iv) elderly households with no labour or means of support; (v) cultural or ethnic minorities.

According to the project documentation, the company has to pay particular attention to the needs of vulnerable groups and provide extra assistance to them, especially in the land acquisition and compensation programme, including during the livelihood restoration activities. This is critical as vulnerable households might be entirely dependent on the income generated from their pasture lands and their vulnerability might impede them from developing alternative sources of income by themselves. It is not completely clear how the LALRP authors analysed who falls into the categories above. Poor households appear to have been identified through the national registry on who is receiving poverty payments and other information appears to have been taken from the consultants' survey and/or public consultations.

Twenty-seven of the 80 affected households fall into at least one of the criteria above and are considered in the LALRP as vulnerable.<sup>5</sup>

However our findings show that this may be a substantial underestimate. This is for two reasons:

- **The LALRP does not recognise the vulnerable status of internally displaced people (IDPs), thus omitting a whole category of people who we consider likely to be vulnerable.**
- **The consultants' classification classifies people by category rather than analysing the surveyed households' situation on a case by case basis. This approach may wrongly exclude people from being classified as vulnerable. This issue is exacerbated by overestimation of income from sources including logging and farming, which makes people appear to have more income than they really do.**

## 4. Systemic disparities in compensation

### A. Land acquisition

The project documentation acknowledges the customary/traditional land ownership in the Svaneti region, meaning that land is transmitted from family to family including pasture and forest lands. It also acknowledges that people are reliant on pasture lands for grazing their animals and agricultural activities and on the forest for firewood and logging activities (though now to a lesser extent than in the past).

The main land acquisition for the project has been carried out by the company and the state. The Partnership Fund was appointed to manage the land acquisition process in coordination with JSC Nenskra Hydro. It was the responsibility of the Fund to examine, amend - if needed, and approve the land take (according to the Land Report prepared by JSC Nenskra Hydro) required for the Project. The Partnership Fund is also responsible for land classification and transfer.

<sup>5</sup> On the national level 11% of the Georgian population is registered as living under the poverty line. Almost a fifth of all the families in the project area (65 of 353 households or 18.4%) report receiving poverty subsistence allowance. Fifteen of the affected households (or 19%) are receiving this poverty allowance. Women-headed households represent 23% of the total households residing permanently in Nenskra and Nakra valleys. They represent 11% of the affected households (9 households out of 80).

According to the Georgian public registry<sup>6</sup>, 96.2 hectares (equivalent to 962,936 sq metres) were granted to JSC Nenskra Hydro for 1 USD in Chuberi and 600.0252 hectares (equivalent to 6,000,252 sq metres) were granted to JSC Nenskra Hydro to use for 55 years. In total almost 700 hectares of mostly forested land were granted to the project promoter.

The LALRP stipulates that people would be compensated for affected structures, and for lack of food for their animals, meaning that they would receive cash compensation for assets such as wooden summer cabins and an annual amount of cash or hay to compensate for the temporary or permanent loss of pastures. The LALRP also includes information about compensation for land loss, more exactly, it includes a budget line for compensating 36ha of land belonging to 61 households<sup>7</sup>. **However, the tables with affected households and the entitlement matrix do not define the specific compensation the households are entitled to for the land take. This generates a non-transparent situation and poses risks to accountable implementation.**

The interviews conducted by Bankwatch show that people have only heard of compensation in the form of financial compensation for cabins and hay or financial support for animal food for a number of years. It is therefore unclear who is entitled to compensation for the land itself, and not only for pastures lost as a result of the project.

### **B. Affected structures compensation**

As mentioned in the previous sections, there is a major mismatch in the way the ESIA authors assess the number of households that use the cabins and their entitlement to compensation. Co-use of pastures and cabins is not recorded in the affected households mapping. Oral communication between the compensation liaison officer and the selected stakeholders insinuates that a number of households would have to share the amount of compensation for their assets, receiving thus very small amounts. At the same time, this may create conflicts among the different users, as the compensation would be given directly to just one user who is afterwards responsible for sharing the amount with the remaining recipients.

According to the project documentation and the information collected on the ground, PAPs would be compensated for temporary or permanent loss of access to wooden cabins and other structures such as fences. Compensation for summer cabins ranges from 5000 GEL to 16000 GEL, depending mostly on the technical parameters of the cabin.

The letters of concern from locals in two households in the Nenskra valley and discussions with other two households in Nakra valley reveal that 4 to 5 households would have to share compensation of 8000 GEL for wooden cabins that are co-used, meaning less than 2000 GEL for one household. Given the fact that these households would lose access - either temporarily, for seven years during construction, or permanently - to their summer cabins, **the sum of 2000 GEL is not adequate to make up for the loss of the subsistence resources for the affected people. Furthermore, there are differences in the number of people living in the households that co-use the cabins as well as differences in the way their income or living costs are affected, which means they should be assessed individually and also screened for vulnerability.**

**The LALRP fails to provide accurate information regarding the amount of compensation granted for each structure lost based on the number of households using it and the way in which their income and living costs will be affected.** It is critical that consultations on the amount of compensation for each user takes place with each household and not only with one of the co-users. Failure to do so can lead to situations such as that of Ms Iso Chkhvimiani from Sgurishi, Chuberi, in which another user is being compensated for the wooden cabin built by Ms Chkhvimiani's deceased husband.

### **C. Pasture compensation**

Similarly to the issue of co-use of structures such as cabins, the assessment of compensation to which PAPs are entitled for the loss of or impaired access to pasture land fails to take into account multiple use of pastures. Additionally, the LALRP does not take into account the number of cattle that depend on the pasture and that are kept by each household.

During the field investigation, Bankwatch was informed that the affected people were offered either 20 tonnes of hay or 20 000 GEL per year as compensation for the loss of pasture, for a period of up to seven years. **However, in the case of multiple-user pastures, the monetary or fodder compensation is offered only to one of the users, thus risking that not all users are properly compensated for pasture loss and potentially generating conflict among the families.** This is the case of Iso Chkhvimiani who will lose access to the Kvemo Memuli pasture area and who has been offered no fodder or monetary compensation for the pasture even though the household owns cattle and grazes it actively on the affected pasture land. The fodder/monetary compensation has been offered to only one of the co-users of the pasture, Ms Zhuzhuna.

This is very disturbing considering the fact that a high percentage of people who have used pasture lands that will be temporarily or permanently lost at Kvemo Memuli, Mashrichala and Lagiri own cattle that are dependent

<sup>6</sup> <https://naprweb.reestri.gov.ge/#/search>

<sup>7</sup> LALRP, page 123, <http://www.ebrd.com/work-with-us/projects/esia/nenskra-hpp-portage.html>

on these pastures. **The failure to properly map all the users of the summer cabins and of the affected pasture areas has created a chain of effects leading to either unequal compensation for fodder when co-user households have to split the material or monetary compensation among themselves or to a complete lack of compensation as in the case of Ms Iso Chkhvimiani.**

Moreover, all the respondents who have been approached with a compensation proposal, have been offered the same level of compensation for the pastures disregarding the number of cattle owned by their family. **The selected households have been offered universal compensation consisting of either 20 tonnes of hay per year or 20 000 GEL per year despite the fact that the number of cattle owned by the individual affected families varies significantly from 4 to 30 cows.** The respondents' estimate is that one tonne of hay is required per cow for the winter season only. Some of the PAPs have deemed the fodder compensation highly insufficient and stated that this is why they have chosen monetary compensation instead. Those who have more cows and those who would have to split the money with co-users regard the monetary compensation as too low, too.

In addition, **not all the PAPs have been informed about the pasture compensation measures.** A family owning a cabin and pastures at Khurkhtsari has been offered money for the cabin but no fodder or monetary compensation for pastures.

#### **D. Vulnerability allowances**

According to the entitlement matrix in the LALRP<sup>8</sup> there are two special allowances that are allocated for vulnerable households, as assessed by the LALRP, and for households that are severely affected by the project. Vulnerable households are entitled to an allowance of 326 GEL as minimum subsistence income per month for 3 months, reaching a total of 978 GEL per project affected household. Severely affected households are also entitled to a severe impact allowance which is the equivalent to 3 months of minimum subsistence income of 326 GEL, as minimum subsistence income per month for 3 months, reaching 978 GEL per potentially affected household.<sup>9</sup> It is unclear how it has been decided that three months is a relevant length of time for such payments.

These two allowances are presented in the LALRP without further argumentation on the manner in which these sums have been agreed on and more importantly, without providing information on whether these have been consulted with the households that fall within the two PAP categories. **The information collected by Bankwatch during discussions with both severely affected people and vulnerable people shows that none of the households interviewed and belonging to these groups had any information about their rights to the vulnerability allowances.** These include: a widow-headed household with a pasture at Kvemo Memuli, a household with a disabled member and poverty allowance with a pasture at Kvemo Memuli, four severely affected households with pasture areas at Lagiri and two severely affected households with pastures at Mashrichala. **No consultations or compensation agreements have been signed with these households for the additional vulnerability allowances they are entitled to.**

### **5. Conclusions and Recommendations**

Based on information collected during two Bankwatch field visits in July 2017 to the project sites of the Nenskra Hydro Power Plant project, this report presents a number of worrying gaps in the socio-economic data collection and mapping of impacts on potentially affected people as well as in the way compensation is being assessed and livelihood restoration measures are being considered. These are likely to result in numerous people missing out on compensation that they should be entitled to, and worsening livelihoods for many people in the valleys.

In light of the numerous violations of international standards on expropriation and compensation for assets that are essential to Svans, Bankwatch finds the project highly unfit for international support. The gaps in impact assessments and compensation identified in this report are proof of the highly insufficient stakeholder engagement processes by the project company that are violating lenders' environmental and social policies.

International financial institutions ought to suspend their consideration of the project for financing till the loopholes identified in the report are satisfactorily resolved. These include namely:

- Redesigning the consultation processes with more careful consideration of the performance requirements of international lenders and in consultation with civil society groups that are familiar with the local context
- Revised baseline data collection and socio-economic profile mapping of PAPs including the number of people in a household, sources of income, impacts of the new logging licensing system, vulnerability and IDP status
- Including the land impacts of associated facilities such as transmission lines, access roads and the new substation, as well as the land impacts of the disposal sites.

<sup>8</sup> Table 30: Entitlement Matrix, LALRP, page 71, <http://www.ebrd.com/work-with-us/projects/esia/nenskra-hpp-portage.html>

<sup>9</sup> Idem, page 73

- Careful revision of the mapping of the temporary and permanent loss of pastures and other assets and in the assessment of the impacts of the project on PAPs so that the mapping reflects co-use of pastures and other assets.
- Reconsideration of the compensation to which PAPs are entitled to as a result of the inaccurate mapping of users of affected land and assets and taking into consideration the dependency of people of the forest land that has been mostly granted by the government to the project company
- Granting compensation to only one user of multi-user cabins and pastures, with the idea that they will later informally divide it between all users, is to be avoided.

## ИЗМЕНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В СКВЕРЕ ГОРОДА БЕНДЕРЫ ПОД АНТРОПОГЕННЫМ ВЛИЯНИЕМ

**О.П. Семенко, А.И. Капитальчук**

*МОУ «Бендерская СОШ №5»*

*Ул. Пушкина 10, Бендеры 3200, Молдова, Приднестровье*

*Тел. (+373 552) 2-04-16; e-mail: ksiunia21@mail.ru*

**Summary.** The article presents the results of school scientific work. The work consisted in studying the plants succession processes on the example of the city park.

### Введение

Биологическое разнообразие является одним из основных факторов, определяющих устойчивость экосистем. Поэтому сохранение биоразнообразия – одна из ключевых задач охраны окружающей среды. Наиболее сложно эта задача решается на урбанизированных территориях, где растительность подвергается разнообразному отрицательному антропогенному воздействию. Тем не менее, городские озеленённые территории могут не только выполнять архитектурно-планировочные, рекреационные и санитарно-гигиенические функции, но также играть важную роль в сохранении биоразнообразия на урбанизированных территориях.

Важной формой экологического образования является участие школьников в научной деятельности. В связи с этим озеленённые территории города могут выступать объектами изучения школьниками видового состава городских биоценозов и его изменения в результате воздействия антропогенных факторов. Проведение таких исследований позволяет существенно повысить эффективность экологического образования и воспитания. Данная работа выполнена в рамках экологической тематики исследовательского общества учащихся.

Цель нашей работы – показать на примере одного из скверов города Бендеры, что озеленённая городская территория может обладать значительным биоразнообразием, которое изменяется под воздействием человека.

В данной статье приводятся результаты начального этапа исследования.

### Материалы и методы

Исследуемая территория – сквер 10-летия образования Бендерского ГОВД (далее сквер), была поделена на 3 группы участков по степени влияния человека: 1) сильно подверженные антропогенному влиянию; 2) умеренно подверженные антропогенному влиянию; 3) минимально подверженные антропогенному влиянию. На исследуемой территории в 2012–2015 гг. действовал детский развлекательный комплекс «Мадагаскар». В 2015 году в конце сезона (осенью) он окончательно прекратил свое существование на данной территории, оставив после себя, участки с полностью уничтоженной естественной растительностью – участки 1 группы. Ко 2 группе отнесены участки, на которых размещались развлекательные комплексы, но естественная растительность частично сохранилась. К 3 группе отнесены участки, подвергавшиеся менее интенсивному антропогенному воздействию, на которых почти полностью сохранилась естественная растительность.

Наблюдения за участками, проводились с 2016 года. Материалом исследования являются доминирующие виды травянистой растительности и насекомых, собранные с исследуемой территории. Растения собирались с характерных участков и определялись по определителям [2, 4]. Жуков собирали вручную. Бабочек ловили сачком. Пчел, ос, шмелей, стрекоз, мух, комаров в основном собирали тогда, когда они были в не активном (малоподвижные) состоянии. Нами не использовались ловушки, то есть встреча с тем или иным видом насекомых имела случайный характер. Виды определяли по школьным атласам-опре-

делителям беспозвоночных [5, 6] и уточняли по определителям насекомых [3, 7]. Похожих насекомых (одного вида) старались не собирать. Неопределенные виды в анализ работы не вошли. Из определенных растений был изготовлен гербарий, а определенные виды насекомых вошли в коллекцию.

### Результаты

Исследуемый нами сквер отличается достаточно большим разнообразием, как травянистой растительности, так и насекомых, особенно южная его сторона.

Нами определены 20 видов растений (у 2 видов определены только рода). Для всей территории сквера доминирующие виды травянистой растительности, представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Доминирующие виды растений в сквере города Бендеры**

№	Название латинское	Название русское
<b>Семейство <i>Amaranthaceae</i> (Амарантовые)</b>		
1	<i>Chenopodium urbicum</i>	Марь городская
<b>Семейство <i>Polygonaceae</i> (Гречишные)</b>		
2	<i>Polygonum aviculare</i>	Горец птичий
<b>Семейство <i>Fabaceae</i> (Бобовые)</b>		
3	<i>Trifolium repens</i>	Клевер ползучий
<b>Семейство <i>Rosaceae</i> (Розовые)</b>		
4	<i>Potentilla argentea</i>	Лапчатка серебристая
<b>Семейство <i>Caryophyllaceae</i> (Гвоздичные)</b>		
5	<i>Stellaria media</i>	Звездчатка средняя
<b>Семейство <i>Cruciferae</i> (Крестоцветные)</b>		
6	<i>Sisymbrium Loeselii</i>	Гулявник Лезеля
7	<i>Cardaria draba</i>	Кардария крупковидная
<b>Семейство <i>Convolvulaceae</i> (Вьюнковые)</b>		
8	<i>Convolvulus arvensis</i>	Вьюнок полевой
9	<i>Cuscuta (определен только род)</i>	Повилика
<b>Семейство <i>Sapindaceae</i> (Сапиндовые)</b>		
10	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Каштан конский
<b>Семейство <i>Compositae</i> (Сложноцветные)</b>		
11	<i>Lactuca serriola</i>	Латук компасный
12	<i>Chamomilla recutita</i>	Ромашка ободранная
13	<i>Achillea setacea</i>	Тысячелистник щетинистый
14	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Амброзия полыннолистная
15	<i>Onopordum acanthium</i>	Татарник колючий
<b>Семейство <i>Geraniaceae</i> (Гераниевые)</b>		
16	<i>Geranium pusillum</i>	Герань маленькая
<b>Семейство <i>Poaceae</i> (Злаковые)</b>		
17	<i>Elytrigia repens</i>	Пырей ползучий
18	<i>Hieracium umbellatum</i>	Ястребинка зонтичная
<b>Семейство <i>Papaveraceae</i> (Маковые)</b>		
19	<i>Papaver rhoeas</i>	Мак самосейка
<b>Семейство <i>Scrophulariaceae</i> (Норичниковые)</b>		
20	<i>Verbascum (определен только род)</i>	Коровяк
<b>Семейство <i>Plantaginaceae</i> (Подорожниковые)</b>		
21	<i>Plantago major</i>	Подорожник большой
22	<i>Plantago lanceolata</i>	Подорожник ланцетолистный

Из большого количества собранных насекомых исследуемой территории, нами определено только 43 вида, которые принадлежат к 6 отрядам. Определенные нами виды насекомых представлены в таблице 2.

Таблица 2. Насекомые в сквере города Бендеры

№	Название латинское	Название русское
<b>Отряд Hemiptera</b>		
1	<i>Gonocerus acuteangulatus</i>	Краевик остроугольный
2	<i>Tritomegas bicolor</i>	Клоп-землекоп двухцветный
3	<i>Reduvius personatus</i>	Хищнец грязный
4	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	Клоп – солдатик
5	<i>Dolycoris baccarum</i>	Клоп – ягодный
<b>Отряд Odonata</b>		
6	<i>Aeshna mixta</i>	Коромысло поместное
<b>Отряд Coleoptera</b>		
7	<i>Harpalus distinguendus</i>	Бегун схожий
8	<i>Harpalus rufipes</i>	Бегун волосистый
9	<i>Amara ingenua</i>	Тусляк
10	<i>Opatrum sabulosum</i>	Медляк песчаный
11	<i>Thanasimus formicarius</i>	Муравьежук обыкновенный
12	<i>Coccinella septempunctata</i>	Коровка семиточечная
13	<i>Anatis ocellata</i>	Коровка глазчатая
14	<i>Tropinota hirta</i>	Оленка мохнатая
15	<i>Potosia afinis</i>	Бронзовка родственная
16	<i>Valgus hemipterus</i>	Пестряк коротконадкрылый
17	<i>Silpha obscura</i>	Мертвоед темный
18	<i>Dorcus parallelipedus</i>	Оленёк обыкновенный
19	<i>Cantharis rustica</i>	Мягкотелка красноногая
20	<i>Chrysolina violacea</i>	Листоед фиолетовый
21	<i>Chysomela populi</i>	Листоед тополевый
22	<i>Galeruca tanaceti</i>	Козьявка тысячелистниковая
23	<i>Conicleonus nigrosuturatus</i>	нет русского названия
24	<i>Sphenophorus abbreviatus</i>	нет русского названия
<b>Отряд Lepidoptera</b>		
25	<i>Syntomis phegea</i>	Пестрянка ложная
26	<i>Polyommatus amandus</i>	Голубянка быстрая
27	<i>Coenoneympha pamphilus</i>	Сенница обыкновенная
28	<i>Pieris napi</i>	Белянка брюквенная
<b>Отряд Hymenoptera</b>		
29	<i>Bombus terrestris</i>	Шмель земляной
30	<i>Bombus hortorum</i>	Шмель садовый
31	<i>Melita leporina</i>	Мелита
32	<i>Apis mellifera</i>	Пчела медоносная
33	<i>Vespula germanica</i>	Оса германская
34	<i>Polistes gallicus</i>	Оса французская
35	<i>Scolia hirta</i>	Сколия волосистая
36	<i>Ammophila sabulosa</i>	Аммофила песчаная
<b>Отряд Diptera</b>		
37	<i>Eristalis tenax</i>	Ильница цепкая
38	<i>Volucella zonaria</i>	Волуцелла
39	<i>Tabanus bovinus</i>	Слепень бычий
40	<i>Tabanus schineri</i>	Слепень летний
41	<i>Caliphora uralensis</i>	Муха синяя
42	<i>Culex pipiens</i>	Комар-пискун
43	<i>Stilphogaster aemula</i>	нет русского названия

Из таблицы 3 мы можем судить о тенденциях заселения растениями территорий с полностью уничтоженной растительностью.

**Таблица 3. Динамика зарастания участков сквера, засыпанных песком**

<b>Год наблюдения</b>	<b>Обнаруженные доминирующие виды растений (май-июнь)</b>	<b>Обнаруженные доминирующие виды растений (июль-август)</b>
2016	татарник, марь, пырей, вьюнок, (зарастание на 20% площади)	марь, пырей, вьюнок, амброзия, горец, латук, коровяк (зарастание на 35% площади)
2017	татарник, марь, пырей, вьюнок, ястребинка, горец (зарастание на 40% площади)	марь и амброзия (зарастание на 100% площади)

### **Обсуждение результатов**

Естественные экологические системы существуют в течение длительного времени, сохраняя свою структуру и функциональные свойства, т.е. обладают определенной стабильностью. Для поддержания стабильности экосистемы необходима сбалансированность потоков вещества и энергии, процессов обмена веществ между организмами и окружающей средой. Изменение видовой структуры и биоценологических процессов в экосистеме называют сукцессией экосистемы [1]. Последовательная смена одного биологического сообщества другим на определенном участке среды, может происходить как в результате влияния природных фактов, так и в результате воздействия человека. Наибольшее влияние на изменение видового состава сообществ мы можем наблюдать на урбанизированной территории.

Важной характеристикой экосистем является их устойчивость, под которой понимается способность экосистемы возвращаться в исходное (или близкое к нему) состояние после воздействия факторов, выводящих ее из равновесия. Наибольшей устойчивостью отличаются экологические системы со многими относительно малочисленными видами [8]. Выбранный нами сквер можно отнести к экосистемам достаточно устойчивым, это демонстрируют участки группы 2 и 3, которые, несмотря на существенное антропогенное влияние, сохраняют видовое разнообразие. Но, как будет происходить восстановление растительности на участках с полностью уничтоженной растительностью? Именно на этот вопрос можно найти ответ из таблицы 3, из которой мы видим, что данные участки стремительно заселяют преимущественно сорные виды с лидирующим положением амброзии, конкурирующей с марью. На данный момент (август 2017 год) на участках в сквере, на которых еще 2015 году были расположены детские батуты и кафе-бар, амброзия разрослась большими кустами (около 1 метра). На других участках сквера она занимает довольно «скромное» место. Нами замечено, что в местах, в которых практически ничего не располагалось из развлекательного комплекса «Мадагаскар» сохранилась естественная растительность и нами не найдена там амброзия.

### **Выводы**

На основе определенных нами видов растений и животных, мы можем заключить, что выбранный нами сквер можно отнести к экосистемам достаточно устойчивым, это нам демонстрируют восстановительные способности участков 2 и 3 группы.

Наблюдая за процессами восстановления экосистемы, мы сделали вывод, что амброзия быстро заселяется и доминирует в заброшенных местах, в которых была полностью уничтожена естественная растительность. Этого не происходит в других местах, в которых сохранена естественная растительность и которые непосредственно контактируют с «амброзным» участком.

### **Список использованной литературы**

1. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. Гиляров. М.: Сов. Энциклопедия, 1986. – 831 с.
2. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1986. 638 с.
3. Горностаев Г.Н. Насекомые СССР. – М.: Мысль, 1970. – 215 с.
4. Жилкина И.Н. Растения Приднестровской Молдавской Республики. С.-Пб.: Изд-во ПИЯФ РАН, 2002. 92 с.
5. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный атлас-определитель беспозвоночных. М.: Просвещение, 1991. 207 с.
6. Корнелио М.П. Школьный атлас-определитель: Кн. для учащихся. М.: Просвещение, 1986. 255 с.
7. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. М.: Просвещение, 1976. 304 с.
8. Трифонова Т.А., Селиванова Н.В., Мищенко Н.В. Прикладная экология: учебное пособие для вузов. М.: Гаудеамус, 2007. 384 с.

# PLANTELE MEDICINALE A RAIONULUI EFECTUĂRII PRACTICII DE TEREN LA BOTANICĂ

**E.Semeniuc, A. Grafov**

*Universitatea de Stat din Moldova, Departamentul Biologie și Ecologie,  
Facultatea Biologie și Pedologie,  
Str. M. Kogălniceanu, Nr. 65A, bloc 3, MD-2009,  
Chișinău, sema3\_87@mail.ru*

**Summary.** As a result of the botanical practice we can state that the diversity of medicinal plants in the northern region of the Republic of Moldova is quite rich and is represented by at least 125 species.

## Introducere

Plantele medicinale reprezintă acele organisme autotrofe superioare care prin substanțele sale biologice pot fi folosite în vindecarea sau ușurarea unor maladii. Plantele medicinale conțin una sau mai multe substanțe active care au acțiune benefică asupra organismului. Aceste organisme autotrofe sunt armele esențiale ale medicinei naturiste, datorită efectelor medicinale pe care unele plante s-au dovedit a le avea. Ele sunt capabile să trateze atât afecțiuni simple, cât și boli severe, ameliorând sau vindecând, după caz, atunci când se ține cont de o prudentă administrare, cât și de faptul că unele dintre ele conțin substanțe toxice. Astfel plantele medicinale joacă un rol deosebit de important atât în viața omului cât și în relațiile trofice dintre ecosistemele naturale.

În vara anului 2016, studenții anului I a facultății de Biologie și Pedologie a USM, specialitatea Biologie, Ecologie, Biologie moleculară, au efectuat practica de teren în raioanele de nord a Republicii Moldova în cadrul cursului universitar “Botanica și filogenia plantelor superioare”. Practica de teren la Botanica are drept scop studierea în condiții naturale a structurii sistematice și morfologice a plantelor din diferite biotopuri.

Deplasările în teren oferă cunoștințe profunde în studierea caracterului ecologic al speciilor de plante, prin colectarea acestora pentru ierbar, efectuând descrieri geobotanice. Practica de teren la botanica a fost efectuată astfel în condițiile de teren cât și în laborator cu sediul în satul Bădragii Vechi, raionul Edineț.

## Materiale și metode

Au fost colectate plante pentru ierbarizare. Colectarea a avut loc în perioada diurnă a zilei, pe vreme uscată. În parametrii admisibili pentru ierbarizare se includeau plantele nedeteriorate în faza de înflorire și/sau fructificare, cu organe subterane, fără ruperea resturilor rămase din anii precedenți. (Семенюк, 2013). La plantele arborescente au fost tăiate separat lăstarii înfloriți și/sau cei cu fructe. Rădăcinile groase și rizomii a fost tăiate în lungime, lăsând doar jumătate din ele. Planta colectată și eliberată de sol a fost pusă în „foaie de ierbar” (foaie dublă de hârtie de dimensiunea 60cm×40 cm), și după reîntoarcerea la bază au fost supuse sub greutate. Pentru determinarea plantelor și descrierea lor morfologică au fost colectate exemplare separate, plasate în pungă de polietilenă și determinate în condițiile de laborator după reîntoarcerea din câmp. După determinarea plantelor fiecare specie a fost etichetată cu indicarea următoarelor caracteristici:

1. Denumirea genului și familiei, speciei (în latină și denumirea populră),.
2. Locul de colectare (raionul, comuna, regiunea);
3. Tipul vegetației din care a fost colectată planta (pădure, luncă, stepă, pante stâncoase)
4. Abundența exemplarelor colectate;
5. Data colectării;
6. Numele persoanei sau persoanelor care au colectat și determinat planta.

Plantele rare nu au fost colectate pentru ierbar. Acestea au fost fotografiate sau desenate. Pentru determinarea plantelor au fost utilizate binoculare „*Optica microscopes*” și literatura de specialitate (Гейдеман, 1986, Negru, 2007).

## Rezultate și discuții

În rezultatul efectuării practicii de teren la botanica în timp de 3 săptămâni în condiții naturale au fost colectate, ierbarizate și descrise 165 de specii de plante, dintre care 125 se referă la plante medicinale. Ieșirile tematice în teren a fost efectuate zilnic în ecosistemele caracteristice raionului nordic și anume: Zona de frontieră, malul râului Prut (extravilanul s. Bădragii Vechi), Rezervațiile peisagistice Fetești, Brînzeni, Zabriceni, „La castel” (Gordinești), Rosoșeni, Rudi Arionești și rezervația științifică „Pădurea domnească”. Din punct de vedere procentual cele mai bogate în plante medicinale s-au dovedit a fi ecosistemele zonei de frontieră care constituie 18 % din numărul total de specii colectate și descrise. O astfel de diversitate bogată este condiționată de diverse biotopuri ale zonei, în care sunt incluse și pădurile de luncă (sălcișurile și plopișurile), luncile inundabile, pantele stâncoase ale toltrelor Prutului și agrofitecenoze. Mai puțin bogate în plante medicinale s-au dovedit a fi ecosistemele pă-

durilor foioase din rezervațiile Fetești 15%, Zăbriceni (15%) și Rudi-Arionești (17 %), în ecosistemele de stepă a satului Brânzeni și rezervației „O sută de movile” au fost identificate câte 12 % de specii de plante medicinale. Rezervația științifică Pădurea Domnească a fost reprezentată prin 17 % din numărul total de specii ierbarizate. Din punct de vedere floristic cele mai bogate în specii sunt familiile: Lamiacee (25%), Asteracee (18%), Rosacee (15%), Ranunculacee (12%), Fabacee (12%). Restul 28 din alte familii descrise în timpul practicii nu sunt numeroase și reprezintă aproximativ 2-7 % din numărul total de specii.

### Lista speciilor de plante medicinale

Denumirea	Substanțe biologice active și de rezervă	Proprietăți medicinale
<i>Thymus moldavicus</i> Cimbrisor	Ulei volatil (timol, carvacrol), acizi cafeici și rozmarin, tanin și serpinină.	Acțiune antispastică, coleretică, antimicrobiană și antivirală, vermifugă, vermicidă, cicatrizantă.
<i>Artemisia absinthium</i> Pelin alb	Principii amare ulei volatil. 0.2-0.5%, substanțe de natura carotenoidică, fitosteroli, lactone, acizi organici, vitaminele B6 și C.	Astenie, convalescență, debilitate, anemie, dureri de cap, hipertensiune, boli pulmonare provocate de frig, reumatism, gută.
<i>Salvia nemorosa</i> Corovatică	Ulei volatil reprezentat prin substanțe terpenice, tuiona, tuiol, salven, sabinol, principii amare, vitamina B1, C, săruri de potasiu, glicozide, polifenoli și rășini.	Diminua transpirația, atenuează procesele fermentative din intestin și favorizează eliminarea gazelor, stimulează secreția de bilă a ficatului, efect calmant asupra sistemului nervos.
<i>Galium verum</i> Sânzienele galbene	Flavone, săruri minerale, enzime, iridoide, acizi organici, taninuri	Boli digestive, renale-genitale, sistemului nervos, contra tumorilor ganglionare, afecțiuni ale glandelor tiroide și ale coardelor vocale, cancerului limbii, durerilor reumatismale.
<i>Sambucus nigra</i> Socul negru	Flavonoide. Fructele coapte: aminoacizi, bioflavonoide, carotenoide, flavonoide (zaharuri, taninuri, vitamina A, B și C)	Preparatele din flori de soc sunt utilizate în bronșite, faringite, gripă, gută, reumatism, infecții urinare. Fructele pot fi folosite, cu prudență, în constipație.
<i>Potentilla anserina</i> Coada racului	Tanine, substanțe amare, ulei volatil, mucilagii, flavonoide, săruri minerale.	În anemie, diaree, enterocolită, dureri stomacale, afecțiuni ginecologice, hemoragii, cancer uterin sau de colon, dureri abdominale, paraziți intestinali.
<i>Conium maculatum</i> Cucută	Ulei esențial și doi alcaloizi specifici – cicutina și conhidrina.	Efect sedativ, analgezic, antispasmodic, anafrodiziac (diminuează impulsurile sexuale).
<i>Tussilago farfara</i> Podbal	Mucilagii, tanini, substanțe amare (tusilagină), acizi grași, carotenoizi, inulină, fitosteroli, flavone, substanțe triterpenice și săruri minerale.	Proprietăți emoliente și expectorante, antispastice, tonice, diuretice, secretolitice și antiinflamatoare.
<i>Sambucus ebulus</i> Boz	Taninuri, esențe parfumate, zaharuri, acid malic, acid tartric, substanțe amare	Bozul este un inhibitor redutabil al apetitului alimentar. Cel mai semnificativ este efectul acestei plante în curele de slăbit.
<i>Fragaria vesca</i> Fragi de pădure	Vitamina A și multe săruri minerale, frunzele și florile uscate, bogate în tanine și vitamina C.	Au proprietăți astringente, în tratarea stărilor de diaree. În bolile de rinichi, în infecțiile intestinale, sistemului gastro-intestinal.
<i>Achillea millefolium</i> Coada-șoricelului	Florile conțin 0,2-0,5% ulei esențial, iar frunzele, 0,02- 0,07%. Uleiul conține azulenă, și lactonă achilleică, tanini, flavonoidele antiinflamatorii, alcaloizii, principii active.	În afecțiunile digestive, enterite, enterocolite, în colicile abdominale, în bolile diareice, în tratamentul hemoroizilor.
<i>Equisetum arvense</i> Coada-calului	Bogată în minerale, cel mai important fiind siliciul, despre care se crede că are efecte antiartrite și de tonifiere a țesutului conjunctiv.	Bolile renale, problemele prostatei, obezitatea, artrita, tuberculoza, afecțiunile reumatice, combaterea celulei, fracturi osoase.
<i>Plantago major</i> Patlagina	Un iridoid, numit aucubină, și flavonoide, precum și mucilagii, uleiuri volatile și substanțe antibiotice, fitoncide, fitochinona, carotenoizi, minerale.	În cazurile de tuse și bronșită ușoară, diaree, hemoroizi, cistită, hematurie, astm, laringită, faringită, infecții, hipercolesterolemie, hipertensiune arterială.
<i>Urtica dioica</i> Urzica mare	Substanțe proteice și glucidice, steroli, ulei volatil, acid acetic, acid formic, vitaminele A, B2, C și K, săruri minerale.	Afecțiunile metabolice, afecțiunile reumatismale, în special gută, hipertrofia benignă de prostată și afecțiuni alergice.

<i>Rosa canina</i> Măcieș__	Acidul ascorbic, adică vitamina C, carotenoizi, precursori ai vitaminei A, vitaminele B1, B2, PP și K.	Prevenirea și tratarea răcelilor, a gripei, la bolnavii cu hipovitaminoză, ca tonic și stimulent general, în afecțiunile vasculare pentru menținerea elasticității capilarelor sanguine.
<i>Juglans regia</i> Nuc comun	Taninuri, derivați de naftochinone (juglona și hidrojuglonele), flavone, acid cafeic și cumaric, vitamina C, clorofilă și substanțe minerale.	Infecțiilor mucoasei bucale și gastro-intestinale, dispepsii și afecțiuni diareice. Preparatele din frunze folosite în tratarea unor boli ale pielii eczeme, micoze.
<i>Inula helenium</i> ____ Irba mare	Inulina	Infecțiile căilor respiratorii care se manifestă cu tuse, bronșitele și traheitele, antihelmintic în tratarea unor infestații cu viermi intestinali (oxiuri, ascarizi).
<i>Polygonatum odoratum</i> Pecetea lui Solomon__	Conține asparagin, alantoina, zahar, mucilagii, convallarin, amidon și pectina.	Antibacterian, antiinflamator, purgativ, tratrea reumatismului și a unor afecțiuni interne, antraxul
<i>Verbascum phlomoides</i> Luminărica medicinală	Uleiuri volatile, mucilagii, flavonoizi, fitosteroli, verbasterol, acizi polifenol-carboxilici și substanțe minerale.	Bronșite, laringite (calmarea tusei), astm, răgușeală, traheite, afecțiuni inflamatorii cu alte localizări (cistite, infecții urinare), boli intestinale, ulcere cronice, eczeme, furuncule.
<i>Echium vulgare</i> Iarba șarpelui	Potasiu, calciu, tanin, alcaloizi, alantoina, rezine, mucilagi, colina.	Epilepsiei și a mușcăturilor de șarpe.
<i>Viburnum opulus</i> Călin comun	Substanțe amare, rezine, pectine, acizi, saponine, amidon, tanin, heretozide și flavonoide.	Gastrita acidă, transpirația excesivă, tusa, durerea abdominală, colici, diaree, dismenoree, edeme, menstruații dureroase, crampe.
<i>Leonurus cardiaca</i> ____ Talpa găștii	Uleiuri volatile, acizi organici, flavonoide, alcaloizi, principii amare, iridoite, glicozide, rezine, vitamine A, C, E, betacaroten.	Acțiune sedativă, calmantă, asupra sistemului nervos central și vegetativ, eficientă în insomnie (este de 3 ori mai puternică decât valeriana).
<i>Valeriana officinalis</i> Odolean medicinal	Ulei volatil, acid cafeic, acid clorogenic, substanțe terpenoide, sescviterpene, acid salicilic, glucide, flavonoizi, taninuri, rășini, cumarine.	Proprietăți sedative asupra sistemului nervos și cardiac, precum și acțiune antispastică. Indicate în nevroze, palpitații, nervoasă, insomnii, tulburări de menopauză.
<i>Agrimonia eupatoria</i> Turița mare	Tanin, galotanin și elagitanin, substanțe amare, ulei volatil, bioxid de siliciu, acid nicotic, vitaminele C și K, acid ursolic.	Stimulator al secrețiilor gastro intestinale și maresc apetitul, colagog, astrigent și antidiuretic.
<i>Arctium lappa</i> Brusture mare	Inulină, acid palmitic, steric și cofeic, ulei volatil, vitamine din complexul B, nitrat de potasiu, steroli, mucilagii, fibre dietetice.	Agent diuretic, diaforetic și purificator al sângelui, deasemenea ajută la eliminarea toxinelor renale și hepatice.
<i>Lamium maculatum</i> Urzica moartă	Vitaminele C și K, sărurile minerale, carotenoide, potasiu.	Vindeca epilepsia și atenuează durerile reumatice.
<i>Marrubium praecox</i> Catușnica sălbatică	Deține un ulei volatil numit nepetalactona, care se gasește în bulbii microscopici situați pe staminele și pe frunzele plantei.	Alunga insomnia, stimulează producerea sucului gastric, reglează menstruația și combate migrena, stopează sîngerările.
<i>Asparagus officinalis</i> Sparanghel medicinal	Bogat în proteine, asparagină, lipide, hidrați de carbon, fitohormoni, enzime, glicozide steroidale, celuloză și săruri minerale.	În caz de anorexie, afecțiuni biliare, afecțiuni cardiace (sedativ), bronșite, nevroză, palpitații, prostatite, vâscozitate sangvină etc.
<i>Hypericum perforatum</i> Sunatoare	Ulei volatil, flavonozidul hiperozid, substanța colorantă-hipericina, colina, rezine, fitoncide, beta caroten.	Hepatite și hepatite cronice evolutive, colite cronice, ulcer gastric, colectistita, arsuri, inflamații ale gingiilor, rani.

### Concluzii

În rezultatul efectuării practicii de teren la botanica putem specifica faptul că diversitatea plantelor medicinale în regiunea de nord a Republicii Moldova este destul de bogată și este reprezentată de 125 de specii și taxoni. Însă aceste plante nu sunt folosite în plina lor măsură, datorită faptului că populația băștinașă este mult mai interesată de procesul de modernizare și nu este informată de proprietățile benefice ale plantelor medicinale, colectarea lor corectă, protecția și conservarea acestora. Plantele medicinale sunt necomparabile izvoare vii de produse utile în viața omului, unele știute de mii de ani, altele încă în așteptarea de a fi descoperite.

### **Bibliografie:**

1. Şalaru, V.; Şalaru, V.; Semeniuc, E.; Buracinschi, N.; Cuharscaia, L.; Dobrojan, S. Practica de câmp la botanică (ecologie, biologie, biologie moleculară, silvicultură). Chişinău, 2013. 102 p.
2. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. изд. 3-е. Кишинёв: Штиинца, 1986 г.
3. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chişinău, 2007. 391 p.

## **СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ «ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ БАССЕЙНА Р. ДНЕСТР»**

**С. Сербина, Г. Сыродоев, Е. Мицул, А. Герась, Л. Игнатъев, И. Таран**

*Институт экологии и географии АНМ*

*Ул. Академией, 1, Кишинев 2028, Молдова*

*Тел. (+373 22) 739248; e-mail: [geomorphology@mail.md](mailto:geomorphology@mail.md)*

**Summary:** The work is devoted to the creation of a database of geological monuments in the canyons of the Dniester Basin within the boundaries of Moldova.

### **Введение**

Памятники природы – это уникальные, невозполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, охраняемые государством. К этим географически обособленным территориям, включающим типичные и редкие природные элементы, выделяемые и регулируемые в целях сохранения и охраны всех факторов среды, проявляется все больший интерес. В Республики Молдова принят закон «О фонде природных территорий, охраняемых государством», принятый в 1998 году [1], в котором геологические памятники и заповедники различного типа занимают особое место. Этот закон регламентирует только небольшую долю информации, которая не позволяет получить полное представление о том или ином памятнике природы. Все чаще возникает потребность в ее упорядочении и возможности обработки в зависимости от поступающих запросов в соответствии с концептуальной структурой данных, описывающих их характеристики и взаимоотношения между ними. В большей степени это необходимо для удовлетворения информационных потребностей при оперативном решении функциональных задач в процессе принятия решений, для программно-целевого информационного обслуживания конкретной категории пользователей. В современном мире успешно с этим справляются разного рода информационные технологии, в том числе, базы данных и геоинформационные системы [2-4].

### **Материалы и методы**

Информационная поддержка осуществлялась для двух категорий охраняемых территорий: в первую очередь геологические, палеонтологические и гидрологические памятники природы, некоторые типы заповедников, расположенных в бассейне р. Днестр.

В качестве системы управления базой используется пакет прикладных программ – Access, стандартное приложение Microsoft Office, которой позволяет собрать и упорядочить всю информацию по отобраным объектам.

Система (рис. 1) состоит из двух блоков – геоинформационной поддержки и базы данных. Блок геоинформационной поддержки содержит пространственные модели, характеризующие геолого-геоморфологические и ландшафтные условия.

База данных включает систему администрирования, формы, матрицы объектов и их атрибуты. Кроме того, при ее организации решалась задача по совмещению пространственных данных с непространственными атрибутами, т.е. получение пространственно-согласованной информации, создание системы управления этими данными.

В базе данных упорядочивается и сосредотачивается вся собранная информация по отобраным объектам. При ее организации решалась задача - совмещение пространственных данных с непространственными атрибутами, т.е. получение пространственно-согласованной информации. Важным элементом системы является блок управления ее составляющими. С помощью элементов этого блока (кнопок) осуществляется навигация по формам, благодаря которым все элементы увязаны в единое целое.

### **Результаты**

Формирование базы данных проводилось в несколько этапов.

*Этап 1. Подбор материалов.*

Задача этого этапа – обеспечение полноты информации как атрибутивной, так и пространственной.

Данная информация должна была позволить пользователю получить возможность зрительно представить объект, проследить связь с законом, оценить его местоположение, выяснить условия его формирования и значимость.



Рис. 1.Схема системы геоинформационной поддержки

В качестве исходной информацией использовался закон Республики Молдова от 25 февраля 1998 г. № 1538-VIII «О фонде природных территорий, охраняемых государством (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.12.2015 г.) [1]. Из него была отобраны все регламентируемые нормы, касающиеся взятых за основу категорий.

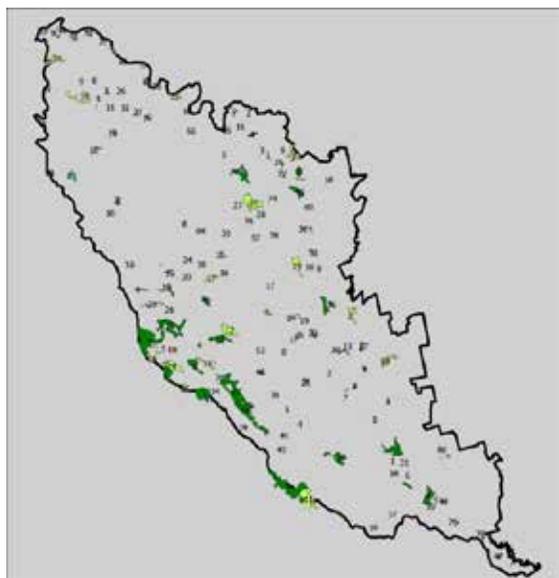


Рис. 2. Пространственная модель привязки памятников к бассейну Днестра

#### Этап 2. Отбор и систематизация данных.

Поскольку информация представляла собой множество пространственных моделей и различных атрибутов (тексты, цифры рисунки, фотографии объектов и т.д.), необходимо было ее систематизировать и определить основные параметры информации. Для пространственных данных составляющих блок геоинформационной поддержки (подбирался формат, тип данных и т.д). Атрибуты подбирались из разных источников информации, систематизировались, формировались под основные параметры (тип данных и их размеры) и вносились в базу данных.

#### Этап 3. Получение пространственно-согласованной информации.

Собственно на этом этапе формировался блок геоинформационной поддержки. Отправным материалом при получении пространственно-согласованной информации является файл привязки каждого памятника к географической сети (рис.2). На его базе создавались файлы для каждого памятника природы. Были использованы цифровые модели, разработанные в лаборатории геоморфологии и

экопедологии Института Экологии и Географии АН РМ на базе существовавших материалов на твердых носителях.

#### Этап 4. Создание базы данных.

В процессе создания базы данных осуществлялось конструирование матриц (таблиц), в которых осуществлялся выбор объектов с их атрибутами. Для каждого атрибута определяется имя, тип данных и если нужно свойства. После чего данные упорядочивались по объектам и атрибутам/

Вся совокупность матриц по тематике увязывалась блоки. Так таблицы «Rezervațiile de resurse» и «Deținători actuali» образуют блок «Ресурсные заповедники» (рис.3). Далее определялись логические связи между таблицами с помощью которых отбиралась информация из разных таблиц. Связь в них проводилась по ключевому полю, в качестве которого выбран зафиксированный в законе номер памятника

природы. Все объекты базы данных (таблицы, формы) формируют хранилище. В таблицах для удобства просмотра данных используются разные их типы. Фотографии, карты схемы, материалы аэрофото и космических съемок, которые отображаются в формах в растровых форматах. Пространственно-согласованная информация, переведена в текстовые форматы.

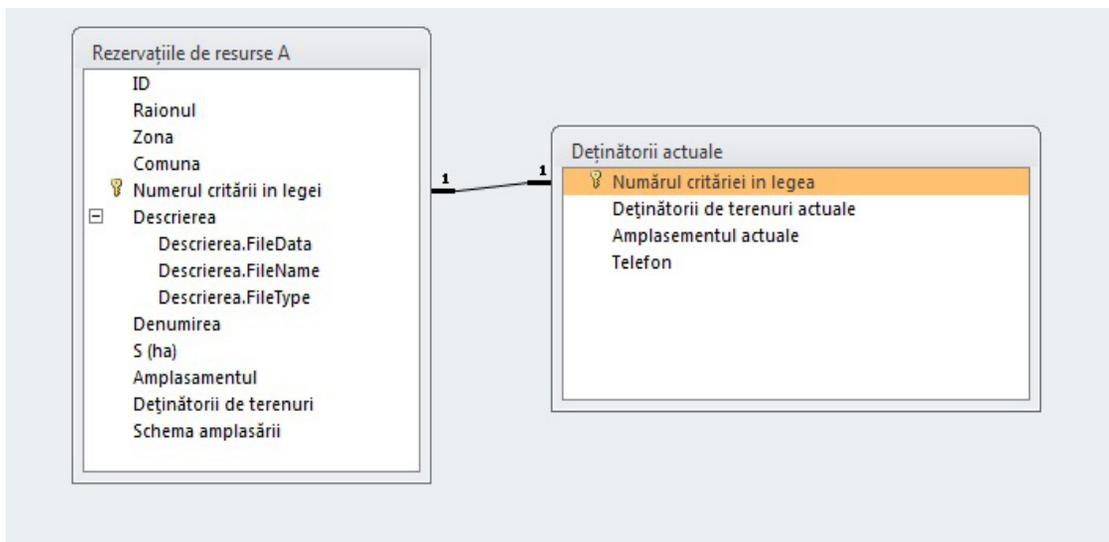


Рис. 3. Схема блока «Ресурсные заповедники»

Для более удобного восприятия данных, содержащихся в таблицах, создан блок форм. Формы позволяют выполнять загрузку данных из матриц, в любой момент просматривать и редактировать их содержимое. Каждая форма выводится на экран с использованием макета, разработанного пользователем. Она включает элементы управления, которые отображают поля таблиц, и графические элементы, не связанные с полями таблиц. (рис. 4).

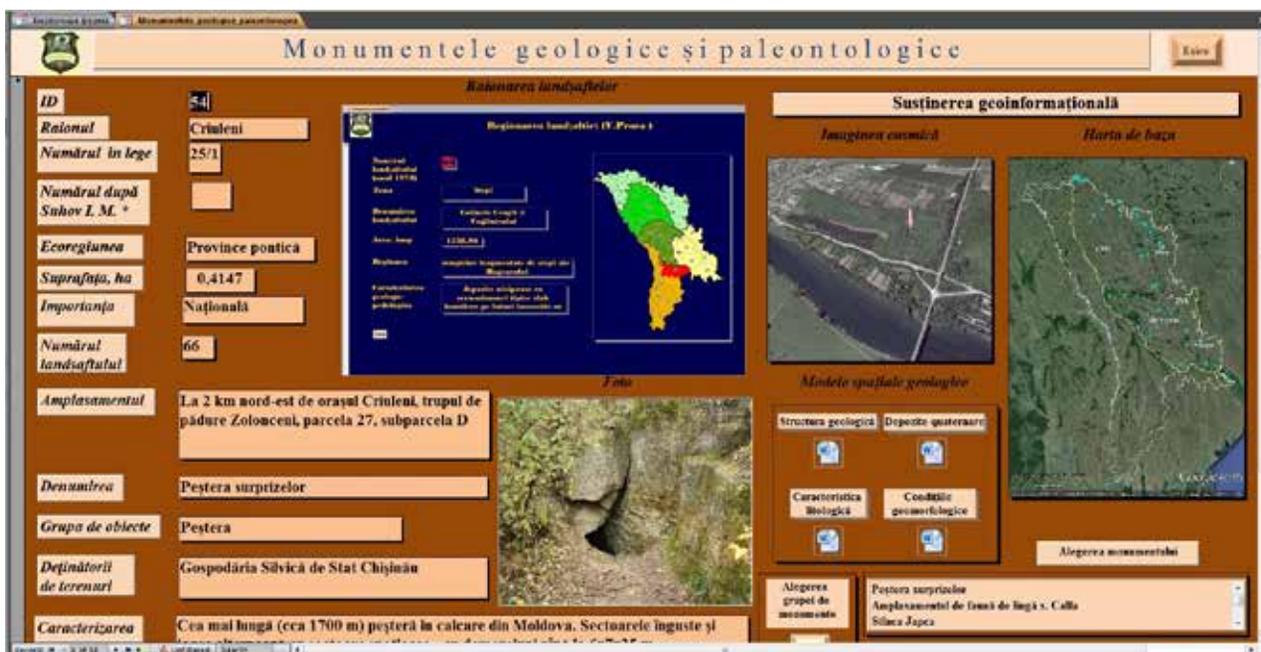


Рис. 4. Одна из форм, отображающая данные матрицы «Monumente geologice și paleontologice»

### Выводы

Создание такой базы данных, в которой собрана вся исчерпывающая информация по памятникам природы (ресурсные заповедники, геологические и палеонтологические памятники и гидрологические), позволяет получить больше оперативных знаний об объектах, которые государство взяло под свою охрану.

### Список использованной литературы

1. Legitiția de mediu al Republicii Moldova. – Ch.: Eco-Tiras, 2008. V.3. P. 145-161.
2. Сыродоев Г.Н. Информационное обеспечение адаптации к изменению климата с использованием современных технологий // Акад. Л.С. Бергу – 135 лет. Сб. научн. статей. Бендеры: Eco-TIRAS, 2011, с. 421-425.
3. Сыродоев Г.Н., Андреев А.В. Структура геoinформационной системы «Экологические ядра национальной экологиче-

- ской сети // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами / Мат. научно-практ. конф. 15-16 октября 2010. Изд-во Приднестр. гос. ун-та, Тирасполь, 2010. С. 222-224.
4. Сыродоев Г.Н. Геоинформационная система Заповедника «Ягорлык» // Заповедник «Ягорлык». Тирасполь: Eco-Tiras. 2006. Р 46-50.
  5. Блюк И.В., Букатчук П.Д., Покатилов В.П. и др. Геоморфологическая карта масштаба 1:200 000. Управление геологии Молд. ССР. 1989.
  6. Блюк И. В., Букатчук П. Д., Покатилов В.П. и др. Геологическая Карта МССР», 1:200 000. Изд-во «Укргеология». 1985г.
  7. Букатчук П.Д., Покатилов В.П., Блюк И.В. и др. Карта четвертичных отложений масштаба 1:200000. Управление геологии Молд. ССР, 1985.
  8. Букатчук П. Д., Блюк И. В., Покатилов В. П. Геологическая карта МССР м-ба: 1:200 000. Объяснит. записка. Кишинев, 1988. 273 с.
  9. Кравчук Ю.Л., Верина В.Н., Сухов И.М. Заповедники и памятники природы Молдавии. Кишинёв: Штиинца, 1976. 300 с.

## **РОЛЬ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА В СОХРАНЕНИИ ПРИРОДЫ РЕГИОНА БАССЕЙНА ДНЕСТРА**

**Татьяна Синяева**

*Международная ассоциация хранителей реки Днестр Eco--TIRAS*

*Переулок Театральный, 11А, Кишинев, 2012*

*тел. (+373 22) 225615, e-mail: ecotiras@mail.ru; www.eco-tiras.org*

Война 1992 года разрушила мир в нашем регионе, принесла недоверие и неопределенность. Разделила и без того маленькую, но многонациональную страну на две части. Кажется, что прошла вечность с тех пор. Уже выросло целое поколение людей, для которых «та» война уже в далеком прошлом, они не знают общую и дружную страну, а настоящее для них, как развернутая книга – на одной странице Молдова, на другой Приднестровье. Годы поменяли многое: привязанности, отношение к истории, отношение людей друг к другу. И чем больше времени проходит с тех кровопролитных дней, тем больше люди привыкают жить на разных берегах реки со своими правилами, устоями, взглядами. Отдельно друг от друга принимают решения в разных областях жизни. В данной статье я не буду рассуждать о том, кто прав и кто виноват в произошедшем. Не буду акцентировать внимание на политических реалиях сегодняшнего дня, грустных и с трудом понимаемых простыми людьми. Буду говорить о том, что объединяет нас. А объединяет нас многое, и это не только доброе прошлое, обычаи, родственные связи, нас объединяет еще то, что мы живем в одном регионе с его многочисленными проблемами и болью за окружающую нас природу.

Поэтому статью посвящу тому, как мы вместе, люди с двух берегов Днестра, боремся за то, чтобы сохранить многострадальный мир природы нашего края.

Еще в конце 90-х мы поняли, что нельзя упустить момент, когда связь между двумя берегами станет совсем непрочной, тонкой и в любую минуту может порваться. А ведь возможность не дать этому состояться целиком и полностью зависит от людей, живущих по обоим берегам Днестра.

Экологическое общество «ВІОТІСА», одними из учредителей которого мы (Илья Тромбицкий, Татьяна Синяева) являлись, еще в конце 90-х годов стало продвигать идеи совместного сохранения окружающей среды в регионе через гражданское общество. Первое, что мы сделали - нашли единомышленников на противоположном берегу Днестра. Благо, сделать это было не сложно. Не оскудела еще наша земля добрыми и неравнодушными людьми. Итак, стали создаваться в Приднестровье НПО, учредителями которых являлись, в основном, учителя, профессиональные туристы, ученые, журналисты. Их целью было помочь государственным структурам в решении многочисленных задач, стоящих перед ними. Ведь НПО создавались людьми, которые имели крепкие знания, а также, что очень важно, опыт в применении этих знаний. В итоге появилось несколько экологических общественных организаций, которые затем стали помогать неравнодушным людям объединяться по интересам. Вскоре возникло сообщество НПО, объединенное одним бассейном и одинаковым отношением к его сохранению. Надо отметить, что экологические НПО в Приднестровье более дружелюбны друг к другу, нежели сообщество НПО на правом берегу. А нашей задачей было помочь создать такую атмосферу - доброжелательности и общественной полезности. И это тоже было совсем не сложно, так как люди, с которыми мы встречались и общались, были открытыми, честными и готовыми защищать природу. Мы начали работать вместе, а потом пришли к выводу, что необходима объединяющая структура, продвигающая принципы разумного и эффективного менеджмента

в бассейне Днестра. На одной из Днестровских конференций (1999 год) участники из Молдовы, Украины, Приднестровья единогласно пришли к выводу, что в регионе нужна общественная организация, которая объединила бы нас, гражданское общество, для решения важных и неотложных задач в области разумного управления природными ресурсами в бассейне Днестра. Такая ассоциация, которая совместными усилиями, входящих в нее НПО продвигала бы принципы интегрированного управления. Так родилась наша ассоциация – Международная ассоциация хранителей реки Эко-ТИРАС. Сегодня она объединяет более 50 организаций Молдовы, Украины, Приднестровья, живущих и работающих в бассейне Днестра. Мы реализовали множество хороших совместных проектов, вовлекая ученых, гражданское общество, местные органы власти, чиновников в процесс. Проектов, связанных с развитием и укрепление добрых и профессиональных отношений во благо природы. Безусловно, часто проекты осуществлялись при поддержке западных доноров, но наш незыблемый принцип – неучастие в политических «шоу», уважительное отношение к партнеру, профессионализм в работе обеспечивал и обеспечивает совместный успех и приносит, хочу надеяться, несомненную пользу. В этом заслуга всех НПО, входящих в нашу ассоциацию. Каждая из НПО занимается и своими задачами: кто-то экологическим воспитанием и образованием, кто-то - сохранением биоразнообразия, кто-то - продвижением экологического законодательства, кто-то качеством воды и т.д. Но всех нас объединяет одно: любовь к окружающей природе и желание спасти этот хрупкий мир. Желание сохранить бассейн нашей общей реки живым и здоровым, защитить его от многочисленных варварских и разрушительных акций – строительства гидроэлектростанций, распашки земель, уничтожения биоразнообразия.

Совместными усилиями мы готовили и продвигали бассейновый договор по Днестру. Путь был очень долгим и очень тернистым. Наконец, он вошёл в силу. Однако до полного успеха еще очень далеко и наша задача на сегодня – продвигать те главные принципы, которые заложены в Договоре. На сегодня остро необходимо создание совместной речной комиссии (Молдова, Украина), которая могла бы при ее профессиональном составе наладить бассейновый менеджмент и спасти реку. Очень важно, чтобы в составе комиссии создавались профильные рабочие группы – по сохранению биоразнообразия, качеству воды и заболеваниям, мониторингу и др. И выбор людей в эту комиссию был не случайным, там должны работать люди знающие, опытные, непредвзятые. Подбираться эти люди должны не по принципу родства или принадлежности к той или иной политической партии, а на основе профессиональных качеств и принципиальности в отстаивании интересов реки и живущих здесь людей. Для успешной работы таких групп в их составе обязательным должны быть ученые, представители местной власти и гражданского общества. Ведь демократическим обществом считается то общество, в котором граждане могут и должны участвовать в принятии решений, от которых зависит жизнь и здоровье людей. И жизнь окружающей среды.



Рис.1. Рим, зал заседаний Парламента Италии. Ноябрь 2012. Подписание бассейнового договора по Днестру. Молдавские и украинские НПО активно участвовали в подготовке и продвижении этого документа.

Сегодня перед нами стоит важная задача, которую мы обязаны решить для будущих поколений. Спасти реку. Защитить ее от многочисленных ГЭС, которые планируется построить на Днестре, защитить тер-

риторию от несанкционированных свалок и вырубки деревьев, уничтожения биоразнообразия. Наконец, защитить наш общий край от алчности и недалекости личностей, принимающих решения. На смену им должна прийти молодежь с новыми взглядами и знаниями. А главное – с активной гражданской позицией.

На мой взгляд, для того, чтобы кардинально изменить отношение к окружающему миру, необходимо воспитывать молодежь, используя положительный опыт и научные знания предыдущих поколений. А также привлекая опыт передовых стран. Мы хорошо понимаем – чтобы сохранить мир в регионе, ставку надо делать на молодежь с двух берегов Днестра. И поэтому проводим многочисленные мероприятия, на которых молодежь знакомится с проблемами региона, ищет совместные пути их решения. А кроме этого, учатся понимать и принимать друг друга. Учатся уважать чужое мнение, слажено работать в команде и принимать правильные решения.

С этой целью мы проводим летние днестровские образовательные школы для учащихся лицеев и колледжей, на которые приглашаем ребят с обоих берегов Днестра – поровну с каждого берега. Уже 10 лет на берегах Днестра ребята учатся, отдыхают, путешествуют. Мы привлекаем в процесс воспитания и образования лучших, на наш взгляд, экспертов в различных областях знаний с обоих берегов Днестра. Мы учим молодежь принимать разумные и взвешенные решения. А также наши летние школы - это прекрасная возможность познакомиться и подружиться. В летних школах с ребятами работают замечательные тренеры - люди, с глубокими знаниями и умениями. Некоторые ребята, принявшие участие в наших школах, сами становятся тренерами – волонтерами школы в последующие годы

Студентов ВУЗов мы отпускаем дальше – в плаванье... по Днестру на байдарках. С ними всегда опытные люди, отвечающие за их безопасность и известные ученые, которые помогают им лучше понимать и уважать природу. Помогают увидеть проблему и обсудить вместе, как они могут помочь ее решению.

Экологическому образованию мы придаем в своей организации огромное значение. В таких же образовательных экспедициях принимают участие ученые, учителя, представители различных НПО, журналисты и даже политики. Важно показать людям, какую красоту мы можем потерять из-за равнодушия и бездействия. И нам радостно видеть, что из каждой экспедиции возвращаются участники, готовые бороться за Днестр, за его благополучие, чистоту и многообразие.



Рис. 2. Будущее страны. Летняя школа Эко-ТИРАС. Встречаем байдарочную экспедицию хлебом - солью.



Рис.3. Наши замечательные студенты. Экологическая экспедиция на байдарках по Днестру.

Что мы вкладываем в нашу работу, кроме знаний и опыта? Наверно, уважение к партнерам и коллегам, желание поддержать в любых позитивных начинаниях, умение радоваться успехам других и доверие. Наверно, поэтому у нас сильная, сплоченная команда единомышленников с двух берегов Днестра, которые руководствуются теми же принципами. Это люди из НПО, ученые, журналисты, чиновники, местная власть.

Отдельная тема – бассейновые международные научные конференции. Они собирают ученых не только из нашего региона, но также из других стран. Кроме них, в конференциях принимают участие все заинтересованные лица – ведомства, специалисты, водопользователи, НПО, журналисты. Конференции дают возможность обсудить проблемы и предложить пути их совместного решения. Данная статья как раз опубликована в сборнике, который мы подготовили к очередной, 8-й бассейновой конференции. Ученые из АН Молдовы, университетов и других научных учреждений Кишинева, Тирасполя, Бельца, Одессы, Киева, Черновцов и других городов Украины, России, Болгарии, Румынии и других стран с удовольствием посещают эти события, обмениваются результатами, строят планы на будущее. Поддерживают науку, что очень важно. Ведь не секрет, что институты переживают не совсем легкий период. Маленькие зарплаты не дают молодежи удерживаться в науке, они ищут другие пути для себя. Уезжают из страны, чтобы вернуться. Но возвращаются не так уж часто. И страны теряют научный и творческий потенциал. Для того, чтобы этого не случилось, наш регион должен стать привлекательным для тех, кто хочет остаться здесь и трудиться на его благо. И, если мы хоть что-то сделаем в этом направлении, пусть даже совсем не много, это будет большим успехом.

Наше отношение к тем, кто вместе с нами строит мир на берегах Днестр, основано на доверии. Доверие в социологии и психологии — открытые, положительные взаимоотношения между людьми, содержащие уверенность в порядочности и доброжелательности другого человека...

Сегодня мы выполняем проект и являемся лидерами экологической платформы программы ПРООН «Поддержка мер по укреплению доверия». Программа финансируется Европейским Союзом и софинансируется и реализуется Программой развития Организации Объединенных Наций в Молдове. Цель Программы - укрепление доверия между двумя берегами Днестра. В рамках программы реализуются проекты в сфере социально-экономического развития. При этом активно вовлекаются в участие организации гражданского общества, а также местные сообщества. В рамках программы по укреплению и развитию потенциала для развития и укрепления партнерских отношений работают несколько платформ: окружающей среды, культуры, образования и здравоохранения.

Участниками наших событий в рамках проекта являются различные заинтересованные лица – представители местных органов власти, ученые, НПО, аграрии, учителя, студенты из разных населенных пунктов региона. В проект мы пригласили сильных экспертов, которые работают с участниками на семинарах, образовательных поездках. Это ученые из аграрного сектора, специалисты в области сохранения

водного и наземного биоразнообразия, в области изменения климата, из педагогической сферы. Эксперты с одного и другого берега помогают подготовить участникам совместные (правый и левый берега) проекты, которые призваны укрепить фундамент доверия и сотрудничества. Программа направлена на развитие местных сообществ на обоих берегах, на установление прочных связей между ними. Нам, городским жителям, доставляет огромное удовольствие общаться с людьми из сельской местности. Это люди с хорошей внутренней культурой, труженики. У них нет времени на политические разборки и самолюбование. Они работают на созидание. И, несмотря ни на какие регалии, готовы найти время для общения, совместных действий во благо окружающей среды и мира. Вот так и строятся мосты доверия. Их строят не зарвавшиеся политики, их строят обычные граждане нашего региона. Трудолюбивые и доброжелательные. Люди с устойчивой гражданской позицией. Мы уверены, что такие программы нужны и в дальнейшем. Причём, их эффективность будет прямо пропорциональной искренности исполнителей и полезности результатов для местных сообществ обоих берегов.



Рис.4. Участники экологической платформы в уникальном заповеднике Ягорлык (Дубоссарский район, левый берег Днестра). На переднем плане удивительный человек, посвятивший свою жизнь людям, родному селу Талмаза (район Штефан Водэ). Человек, который строил мосты доверия еще в далеком 1992 году. Николай Иванович Гросу.

Вот это и дает нам уверенность в том, что еще не все потеряно. У нас еще много общих задач, которые мы должны решить, чтобы оставить нашим детям и внукам красивый край с многообразием традиций, обычаев, языков. А доверие и поддержка – это залог нашего успеха.

## STRATEGII ETOLOGICE DE ADAPTARE A DOUĂ SPECII DE MICROTINE ÎN LANDȘAFTUL ANTROPIZAT

V.L.Sîtnic

*Institutul de Zoologie al AȘM*

*Str.Academiei 1, Chișinău 2028, Moldova*

*Tel. (+373 22) 739786; e-mail: sitnicv@gmail.com*

**Summary.** Ethological strategies of adaptation of two microtine species in the anthropic landscape. The paper studies the behaviour of the twin species of microtine and their adaptive potential. The individuals that colonize cereal crops in winter reproduce and survive better than those that remain on the fields with perennial grasses after the peak phase. In summer, once the wheat is ripe, independent of their density, the individuals spread on forage crops fields, as well as on the fields with corn, beet, etc., that are not typical of microtine. Thus, the majority of migrants stops reproducing and are, consequently, eliminated.

### Introducere

Tempourile înalte și relativ labile de reproducere a microtinelor, durata scurtă a vieții și instabilitatea la diferiți factori ai mediului condiționează o alternanță intensă a generațiilor și oscilațiile efectivului numeric. În legătură cu aceasta în populațiile de microtine mai pregnant decât la alte mamifere sunt exprimate mecanismele homeostazei populaționale, se desfășoară mai intens procesele microevoluției [1,3,6,7,8]. Din această cauză, în ultimele decenii microtinele și cauzele, ce provoacă oscilația efectivului lor numeric, sunt selectate frecvent în calitate de obiect de studiu. Ele sunt studiate și ca o parte componentă a altei probleme – elucidarea productivității biogeocenozelor și elaborarea măsurilor de dirijare a lor. Cunoașterea legităților oscilației efectivului populațiilor de mi-

crotine constituie fundamentul pronosticării variației efectivului indivizilor, alcătuit în scopul elaborării măsurilor de combatere a focarelor de maladii infecțioase, a dăunătorilor din agricultură și silvicultură etc. [2,4,5,9,10,11]

O influență considerabilă asupra speciilor studiate de mamifere mici exercită schimbările climatice, mai ales seceta și fenomenele asociate acesteia, respectiv aridizarea și deșertificarea. Permanentizarea acestui fenomen determină reducerea recoltelor culturilor agricole. Pe lângă schimbările climatice globale, accentuarea secetelor și deșertificării este cauzată și de presiunea antropică. Un impact aparte are acest proces asupra fluctuației efectivului populațiilor de mamifere, inclusiv și asupra unor specii de microtine – animale, care la o densitate sporită, afectează recolta de culturi agricole. În acest context s-a elucidat faptul, că speciile se caracterizează nu numai printr-o adaptabilitate individuală, însă dispun și de un complex labil de adaptări, determinate de condițiile mediului extern [13,15,16].

### **Materiale și metode**

Au fost folosite metode de evidență a numărului de micromamalii [22], de determinare a stării generative și fecundității, de evidență a numărului de colonii. În unele cazuri coloniile de microtine au fost săpate. Efectivul populațiilor speciilor studiate a fost exprimat ca număr de indivizi raportat la unitatea de suprafață. Acest mod de exprimare reprezintă unitatea de măsură larg folosită în ecologie și cunoscută ca densitate absolută. Studiul structurii spațiale a populațiilor în agrocenoze, determinarea efectivului numeric, a activității indivizilor, suprafețelor sectoarelor individuale au fost efectuate pe plasele de marcă. Specimenele erau capturate cu ajutorul capcanelor, situate pe plasele de 4 ha la distanța de 20 m, iar pe cele de 1 ha – la 10 m una de alta și nemijlocit – la colonii. Au fost determinate aria sectoarelor individuale și distanța de deplasare a indivizilor de microtine [23]. Distribuția biotopică a fost caracterizată prin indicii frecvenței și abundenței.

### **Rezultate și discuții**

Studiul comportamentului speciilor gemene de microtine prezintă o mare importanță pentru elucidarea mai profundă a deosebirilor lor ecologice [12]. Este cunoscut faptul, că specia *Microtus arvalis*, într-o mare măsură, manifestă predilecție față de biotopurile mai puțin transformate de om, preferând, însă și agrocenozele, iar specia geamănă – *Microtus rossiaemeridionalis* – se adaptează cu succes în condițiile unui lanșaft antropizat. Posibil, acest fapt este condiționat de strategiile reproductive ale acestor specii, precum și de particularitățile de comportare. A fost comparat comportamentul social și ritmurile circadiene ale diferitor grupuri familiale de microtine.

În habitatele naturale ale speciei *M.arvalis* sunt descrise așa-numitele colonii, din care pot face parte cca 20 specimeni adulți și subadulți [14,17,18]. Suprafața, ocupată de o colonie este relativ mică și nu depășește 300 m<sup>2</sup>. Femelele adulte rar părăsesc sectoarele individuale comparativ cu masculii și specimenele tineri. Însă pentru toate clasele de vârstă este tipic un mod sedentar de viață [19]. A fost studiată dinamica structurii de sex și de vârstă a speciilor de microtine. Populația coloniei este alcătuită din 3-4 generații, inclusiv 1-2 masculi adulți, de la 1 la 3 femele adulte și câteva progenituri de juvenili. Femela gestantă, care alăptează prima progenitură, înainte de apariția celei de-a doua, se separă într-o galerie aparte. Mai rar ea rămâne în galeria veche cu prima progenitură și o alăptează pe cea de-a doua. În grupările complexe două femele amenajează cuibul alături sau alăptează juvenili într-un cuib. Asemenea grupări, alcătuite dintr-un mascul și două-trei femele, au fost descrise și de alți autori [20].

Indivizii tineri dispersează la o vârstă de cca 3 săptămâni, deseori conviețuiesc împreună o durată mai mare de timp. Progeniturile de vârste diferite pot conviețui. Observațiile în natură demonstrează, că sectoarele individuale ale masculilor se suprapun, într-o mare măsură, pe când sectoarele de cuibărit ale femelelor, de regulă, sunt separate unul de altul.

Suprafața sectoarelor individuale ale masculilor variază de la 100 până la 1500 m<sup>2</sup>, la femele – de la 100 la 600 m<sup>2</sup> [21]. Suprapunerea sectoarelor individuale ale masculilor se explică prin faptul, că activitatea lor nu se limitează la teritoriul unei grupări, deseori ei ies în afara grupării [24]. Între masculii adulți din diferite grupări deseori se înregistrează o agresivitate.

Analiza distribuției spațiale a indivizilor adulți și celor tineri permite de a afirma, că unitatea structurală elementară a coloniilor speciilor de microtine o reprezintă grupul familial - perechea specimenilor adulți sau masculul cu 2-3 femele și progeniturile lor, care populează un sector de habitare limitat pe o perioadă destul de îndelungată. Unii autori consideră, că masculii pot fi excluși din componența grupului familial [25]. Cu certitudine, perechile la microtine sunt relativ slabe. Observațiile din natură au demonstrat, că prezența în galerie a femelei și a masculului este determinată, mai ales, de starea fiziologică a femelei, deaceia masculul nu se află în grupul familial permanent. Între sexe la microtine se deosebesc două tipuri de relații: contactele sexuale permanente la femele, fiecare femelă acuplându-se cu un mascul și poligamia la masculi, care se acuplează cu mai multe femele.

Cercetările efectuate au demonstrat, că indivizii parcurgeau relativ omogen spațiul în limitele sectoarelor lor individuale. Cea mai mare parte a sectorului individual al masculului *M.arvalis*, precum și două din cele trei adăposturi de bază, nu contactau cu sectorul femelei. O parte din sectorul femelei, situat între arbuști, se afla în afara sectorului masculului. Aceste particularități ale structurii sectoarelor teritoriale reprezintă o confirmare suplimentară a relațiilor perechii slabe.

Populațiile *M.arvalis* se caracterizează printr-un număr minimal în perioada de primăvară, când vizuinile populare sunt situate la o depărtare mai mare unele de altele și la fiecare femelă matură revine un mascul adult. Acest raport de sexe condiționează formarea familiilor simple, ce includ o pereche de indivizi adulți și progenitura lor. Spre toamnă familia include trei generații de indivizi tineri, iar efectivul ei se mărește până la 20. Progeniturile se găsesc împreună cu femela în aceeași galerie sau separat, însă nu se dezagrează. Astfel, la diferite faze ale ciclului populațional componența familiei, fără a ține cont de masculi, poate să fie următoarea: familia simplă (femela cu o progenitură), familia complexă (femela cu două-trei progenituri) și gruparea familială complexă, ce include două-trei femele cu câteva progenituri. Orice tip de grupare familială poate include numai un singur mascul reproducător. Grupările familiale complexe se formează, de regulă, din contul includerii în reproducere a femelelor imigrante, la care este bine dezvoltată filopatria. Masculii tineri, invers, sunt excluși din familie, cel puțin majoritatea din ei, în perioada maturizării sexuale. De cele mai dese ori din componența familiei nu fac parte masculii tineri cu o vârstă mai mare de 30 de zile.

La staționarul "Horăști", unde pe o suprafață de 4 ha de graminee a fost studiată distribuția stațială a microtinelor, s-a înregistrat prezența indivizilor solitari și a grupului din 2-3 indivizi, ce populau aceeași galerie, reproducerea în grup desfășurându-se la o densitate mică, dar și la una mare. Însă, în ultimul caz, femelele, care populau un sector comun, se separau aparte în galerii. În cazul reproducerii în comun femelele ocupau galeriile complexe cu câteva camere de cuiburi și mai multe găuri de intrare. La femelele solitare s-a stabilit prezența unei galerii simple, amenajate în sol dens, cu un singur cuib și numai cu 2-3 intrări. Astfel, reproducerea în comun este stimulată de factorii externi, în particular, de solul mai puțin dens, ce facilitează amenajarea galeriilor complexe.

Masculii adulți populează cuiburile separate, însă frecventează mai des galeriile diferitor femele, reținându-se în fiecare pentru o anumită perioadă. Durata populării în comun depinde de starea fiziologică a femelei. Femelele reproducătoare își protejează sectorul individual. În perioada reproductivă (aprilie-septembrie) în populațiile cu densitate mare, de 150 indivizi/ha, femelele ocupau sectoarele neprotejate, în care se aflau cuiburile, dar în limitele teritoriului protejat de către masculi. Însă experiențele cu îndepărtarea unor femele solitare au demonstrat, că prin comportamentul lor teritorial masculii protejează femelele. Îndepărtarea masculilor solitari a fost compensată prin popularea teritoriului eliberat de către alți masculi din vecinătate.

S-a stabilit, că femelele adulte înrudite, se grupează câte 3-4 și în comun protejează sectoarele individuale comune, iar teritoriul protejat al masculului include și sectoarele câtorva femele.

Familia la specia *M.rossiaemeridionalis* se caracterizează prin diferite tipuri de structuri: simpla (femela cu lotul sau), compusă (femela, noul lot și o parte a lotului precedent) și familie mare (femela și diferite loturi). Pe teritoriul coloniei a fost capturat un mascul, mai rar – doi. Masculul poate viețui separat într-o galerie, însă nu se găsește permanent în ea, frecventând des diferite femele. Au fost capturați masculi în galeria femelei împreună cu urmașii ei juvenili. Raportul de sex (masculi-femele) în grupările de colonii variază în lanurile de lucerna de la 1:1 la 1:3,5. Un raport de sex mai echilibrat a fost constatat pentru ambele specii în anii de depresie a efectivului numeric. Numărul scăzut al masculilor în perioada maximumului înmulțirii este o condiție favorabilă a creșterii numerice a populației. La microtine se manifestă teritorialitatea de grup, având la baza protejarea teritoriului comun al „coloniei”. Dacă modul de viață în grup a fost înregistrat în faza de vârf, când se manifestă blocajul social, atunci cel solitar - la faza de creștere, coloniile fiind situate la o anumită distanță unele de altele. Fiecare femelă ocupa un anumit sector al teritoriului comun.

La faza de creștere masculii adulți parcurg întreg teritoriul grupării de colonii, fiind capturați pe sectoarele lor, dar și pe cele ale femelelor. Microtinele tinere se găsesc pe sectorul femelei-mame, de aceea viețuiesc ori în galeriile ei, ori se stabilesc separat. Subadulții și femelele, care nu se reproduc, se deplasează nu numai pe teritoriul lor, dar și în alte părți ale teritoriului coloniei.

Dispersia microtinelor în agrocenoze e explicabilă prin mecanismul relațiilor dintre specimene, dar și prin starea agrolandșaftului și sezonul anului. De obicei, primăvară, odată cu majorarea activității de reproducere a speciilor, ei emigrează din stațiile de refugiu în cele învecinate, cu condiții favorabile de nutriție și protecție. Observațiile efectuate asupra speciilor, marcați pe sectoarele experimentale, ne permit de a-i separa în două categorii: rezidenți (sedentari), capturați mai mult de două ori pe parcursul a 2-3 recensăminte și migranți - capturați o singură dată. Analizând raportul dintre rezidenți și migranți, ținând cont de densitate și dinamica efectivului numeric, am stabilit intensitatea dispersiei și mobilitatea unor categorii de vârstă și sex.

Conform ipotezei Lidiker dispersia suprasaturată se manifestă la o densitate minimă ori la faza creșterii până la ieșirea resurselor [9]. De obicei, migrează speciile sensibile la majorarea densității. Dispersia saturată în faza unui efectiv numeric maximal este caracterizată ca emigrarea indivizilor în surplus ori a "izgoniților sociali", printre care predomină subadulții și senilii. Ipoteza a fost confirmată prin experiența. În perioada de toamnă microtinele se găseau în ierburile perene în faza de vârf. Ulterior a început dispersia în stațiunile învecinate cu culturi cerealiere. Acest proces a fost observat în a doua jumătate a toamnei și în luna decembrie, când densitatea pe culturile cerealiere era de circa 200 col/ha. Coloniile erau distribuite uniform pe întreg câmpul, fără semne de

agregare. Ele erau repartizate aproape rectliniu în direcția rândurilor de semănături la distanța de 3-5 m unele de altele, fiind unite prin cărărușe. Rândurile de colonii, orientate într-o singură direcție, se erau la o distanță de 7-10 m unele de altele. Cele mai mari grupuri de colonii erau situate la o distanță de 10-20 m de la marginea lanului, unde au dispersat primii migranți de pe lanul învecinat de lucernă, care se găsea peste drum de cel de grâu și unde densitatea lor în perioada de toamna era de 350 col/ha. În luna februarie a anului fazei de vârf în grupul de migranți din lanul de culturi cerealiere predominau femelele (64,7%), iar printre migranții din pădurice și cei rămași în lanul de lucernă – masculii (56,7% și 58,3%). Aceste grupări se deosebesc și prin structura de vârstă. În lanurile de culturi cerealiere populația era alcătuită din 3-4 cohorte. Mai mult de 28% din specimeni aparțineau cohorței de primăvară-vară cu masa corpului mai mare de 30 g. Indivizii cohorței de toamnă constituiau 48,5% cu o masă a corpului mai mare de 20 g. Populația rezidenților de pe câmpul de lucernă, precum și cea a migranților din girezile de paie, era alcătuită din 2-3 cohorte. Cea mai mare parte a speciemenilor din girezile de paie (70,7%) aparținea cohorței de vară-toamnă, 27,6% - celei de toamnă și numai 1,7% – cohorței de primăvară-vară. Dispersia în masă la sfârșitul toamnei din lanurile de ierburi perene pe cele cu culturi cerealiere a coincis în timp cu faza de vârf. Încetarea procesului de vegetare a ierburilor perene și vătămarea lor ca urmare a împânzirii cu găuri, au subminat baza de nutriție. În lanul de grâu învecinat baza nutritivă era din abundență. Acest tip de dispersie este asemănător cu cel descris de Lidiker, dar se deosebește prin aceea că printre migranți predomină speciemenii, care se înmulțesc mai înainte decât cei ce au ramas la locul, de unde au migrat.

### Concluzii

1. Indivizii, care colonizează culturile cerealiere în perioada de iarnă se reproduc și supraviețuiesc mai bine, decât cei rămași după faza de vârf pe câmpurile cu ierburi perene.

2. Vara, odată cu pârguirea grâului, independent de densitate, ei dispersează pe câmpul cu culturi târzii, care nu-s tipice pentru microtine (porumbul, sfecla etc.). În așa caz majoritatea migranților încetează să se reproducă și sunt eliminați.

3. În lanurile de culturi cerealiere populația era alcătuită din 3-4 cohorte. Mai mult de 28% din specimeni aparțineau cohorței de primăvară-vară cu masa corpului mai mare de 30 g. Indivizii cohorței de toamnă constituiau 48,5% cu o masă a corpului mai mare de 20 g.

*Lucrarea a fost realizată în contul proiectului de cercetări fundamentale 15.187.0211F.*

### Bibliografie

- Andrewartha H.G., Birch L.C. The distribution and abundance of animals. Chicago: Univ. of Chicago Pres., 1954, P.29-37.
- Bran, Florina, Ioan, Ildiko, Marin, D., Mockesch, Carmen (1999), *Mic lexicon de protecție a mediului*.- București.- Edit. Economică.- P.87.
- Gaines H.S. Experimental analysis of relative fitness in transferrin genotypes of *Microtus ochrogaster*// *Evolution*.- 1971.- V.25.- N.3.- P.702-723.
- Charnov E.L, Finnerty J. Vole population cycles; a case for kin-selection ?// *Ecologia*.- 1980.- V.45.- P.1-2.
- Chitty D. Population processes in the vole and their relevance to general theory// *Canad.J.Zool*.-1977. V.38.-P. 99-113.
- Frank F. Beitrage zur Biologie der Feldmaus (*Microtus arvalis* (Pallas))//*Gehause Versuche* .- 1954. -V.82. -P. 354-404.
- Kral B., Zima J., Herzing-Atraschil B., Sterba O. Karyotypes of certain small mammals from Austria// *Folia zool*. - 1979. -Sv. 30. N 4. P. 317-330.
- Krebs C., Myers J. Populations cycles in small mammals// *Advances in Ecological Research*. -1974.- nr.8.- P. 267-399.
- Lidicker W.Z. The role of dispersal in the demography of small mammals populations // *Small Mammals; Their Productivity and population Dynamics*. Cambridge Univ. Press, N.Y.-1975, P. 103-128.
- Martinet L. Recherches sur la causes de la variation annuelle de populations du campagnol des champs// *These de Doctorat de Etat es – Sciens Naturelle*. Univ. de Paris.- VI.-Paris.- 1972. P. 278.
- Muntyanu A., Sîtnic V. Spatial structure of population *M. rossiaemeridionalis* in its phases of dynamic numbers // *Polishe Ecologie*. Poland. - V.30. -N 3-4. - 1994. P.257-263.
- Sîtnic V. The number fluctuation of *Microtus arvalis* Pall and *Microtus rossiaemeridionalis* Ogn. Populations (Rodentia, Cricetidae) in agrocenosis from the Republic of Moldova // *The materials of Int. Conf. of Zoologists „Actual problems of protection and sustainable use of animal world diversity”* in celebration of the 50th anniversary of its fundation.- Chisinau. - 2011. - P. 62-63.
- Tapper S.G. Population fluctuations of the Field vole (*Microtus*): a background to the problems inolved in predicting vole plagues // *Mammal Review*.- V.6.- P. 93-117.
- Барановский П.М., Богомолов П.Л., Карасева Е.В., Демидова Т.Н. Распространение восточноевропейской и обыкновенной полевки // *Синантропия грызунов*. – М., 1994. - С. 77-87.
- Доброхотов Б.П., Барановский П.М., Демидова Т.Н. 1985. Особенности стациального распределения видов-двойников обыкновенной полевки *Microtus arvalis* и *M. rossiaemeridionalis* (Rodentia, Microtinae) и их роль в природных очагах туляремии луго-полевого типа // *Зоол. журн*. -Т.64. -№2. -С. 269-275.
- Зоренко Т.А. 1981. Сравнительный анализ постнатального развития серых полевки в группе *Microtus arvalis* // *Экологические и поведенческие исследования позвоночных животных в Латвийской ССР*. –Рига. - С. 25-47.
- Карасева Е.В., Барановский П.М., Степанова Н.В., Телицына А.Ю. и др. 1995. Особенности биотопического

- распределения обыкновенной (*Microtus arvalis*) и восточноевропейской (*Microtus rossiaemeridionalis*) полевков на территории Москвы // Зоол. журн.- Т. 74. -№12.-С. 106-115.
18. Малыгин В.М. 1983. Систематика обыкновенной полевки. –М.: Наука. - 206 с.
19. Малыгин В.М., Деулин В.Б. 1979. Некоторые особенности экологии и поведения полевков из группы *Microtus arvalis* // Зоол. журн. -Т. 58. -№ 5. -С. 731-741.
20. Мейер М.Н., Орлов В.Н., Схолль Е.Д. 1972. О номенклатуре 46- и 54-хромосомных полевков типа *Microtus arvalis* Pall. (Rodentia, Cricetidae) // Зоол. журн.- Т. 51. - №1. -С. 157-161.
21. Наумов Н.П. 1963. Экология животных. – М.: Высш. шк. - 618 с.
22. Наумов Н.П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей// Зоол. журн. 1956.-Т.35.-В.1.-С.3-15.
23. Никитина Н.А. О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР// Зоол. журн.- 1972. – 51.- Вып.1. –С. 119-126.
24. Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Богомолов П.Л., Полякова Л.В. 2001. Распределение и численность мелких млекопитающих незастроенных территорий малого города // Зоол. журн. - Т. 80.- № 8. - С. 207- 216.
25. Тупикова Н.В., Хляп Л.А., Варшавский А.А. 2000. Грызуны полей Северо-восточной Палеарктики // Зоол. журн.- Т. 79. -№4. - С. 480-494.

## **ДИНАМИКА УЛОВОВ СУДАКА *SANDER LUCIOPERCA* (LINNAEUS, 1758) И ЩУКИ *ESOX LUCIUS* LINNAEUS, 1758 НИЖНЕГО ДНЕСТРА 2007-2016 ГГ.**

**С.М. Снигирев**

*Одесский центр Южного научно-исследовательского института  
морского рыбного хозяйства и океанографии  
Мечникова, 132, г. Одесса, 65028, Украина  
Тел. +38(095)396-95-37; e-mail: snigirev@te.net.ua*

**Резюме.** Представлены результаты анализа многолетних данных вылова судака и щуки в Нижнем Днестре. Показано сокращение объемов вылова этих видов рыб в период 2007-2016 гг. Согласно полученным данным основу современных уловов судака (74,1%) и щуки (72,3%) составляют особи в возрасте 2+ и 3+. Учитывая, что показатели вылова обнаруживают тенденцию к снижению, предполагается, что элиминация вследствие природной и промысловой смертности не компенсируется пополнением; значительное сокращение уловов судака и щуки обусловлено усилением промысловой нагрузки, увеличением масштабов неконтролируемого браконьерского вылова рыбы и любительского рыболовства, а также снижением эффективности нереста в условиях неудовлетворительного гидрологического режима бассейна Нижнего Днестра.

**Ключевые слова:** Нижний Днестр, судак *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), щука *Esox lucius* Linnaeus, 1758, промысловые уловы.

Судак *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) и щука *Esox lucius* Linnaeus, 1758 являются одними из основных хищных рыб – традиционно важных объектов промысла, любительского и спортивного рыболовства бассейна Нижнего Днестра. Значение этих видов в поддержании биологического разнообразия и обеспечении сбалансированной структуры ихтиоценозов невозможно переоценить [2, 3]. Судак широко распространен в бассейне Нижнего Днестра и встречается как в русле самой реки, так и в солоноватоводном Днестровском лимане. В 80-ых годах прошлого столетия уловы этого вида рыбы достигали 200 т в год [9]. В условиях усиления промысловой нагрузки, значительного увеличения объемов неконтролируемого браконьерского вылова рыбы, изменении гидрологического режима вод бассейна уловы судака резко сократились.

Щука, как типичный лимнофильный вид рыбы, преимущественно встречается в пойменных озерах Нижнего Днестра, в заросших водной растительностью ериках и на прибрежных участках реки, характеризующихся небольшим течением. В Днестровском лимане щука немногочисленна и распространена, главным образом, в верхней, более пресноводной, его части. Уловы этого вида в нижнем течении Днестра незначительны, в конце прошлого века не превышали 20 т в год [9]. В последние 20 лет объемы вылова щуки, также как и судака, в реке Днестр и в Днестровском лимане существенно сократились. Провести анализ динамики уловов судака и щуки Нижнего Днестра и выявить основные причины сокращения объемов вылова этих видов рыб, явилось целью данной работы.

### **Материалы и методы**

Материал собирали в водоемах Нижнего Днестра (Днестровский лиман на контрольно-наблюдатель-

ном пункте ОдЦ ЮгНРО, на базе частного рыбодобывающего предприятия «Калкан; в нижнем течении р. Днестр – от устья реки до с. Олэнешть, в пределах границ Украины; в р. Турунчук – от места слияния рукава с основным течением реки («стрелка») до с. Граденицы, включая пойменные озера и ерики) в ходе комплексных ихтиологических работ в 2007-2017 гг. Лов рыбы производили стандартными ставными жабберными сетями с шагом ячеи 28-65 мм, длиной 75 м, вентерями с ячеей 16-24 и 30-40 мм, мелкочаистой волокушей с ячеей 6,5-8 мм, аматорскими орудиями лова с использованием естественных и искусственных насадок. Отбор проб и биологический анализ выловленной рыбы проводили согласно классическим ихтиологическим методам [4-6, 8]. Возраст рыбы определяли по чешуе и спилам плавников [1, 10]. Для анализа динамики уловов были использованы архивные и литературные данные, а также статистические материалы [7].

### Результаты и их обсуждение

Согласно данным официальной статистики среднегодовой вылов судака в период 1945-2016 гг. в р. Днестр и Днестровском лимане колебался от 2,3 до 200,0 т в год (рис. 1). После значительного подъема в 1975-1985 гг., начиная с 1990 гг. по настоящее время, этот показатель обнаруживает тенденцию к постоянному существенному снижению. Современные уловы составляют 6,7 т в год. Объемы вылова другого хищного вида рыб Нижнего Днестра – щуки в рассматриваемый период достигали 62,8 т. Максимальные уловы этого вида были отмечены в 1966-1975 гг. В период с 1985 года по настоящее время уловы щуки в нижнем течении р. Днестр и в Днестровском лимане, как и уловы судака, существенно сократились. В настоящее время вылов этого вида рыбы не превышает 0,2 т в год (рис. 1).

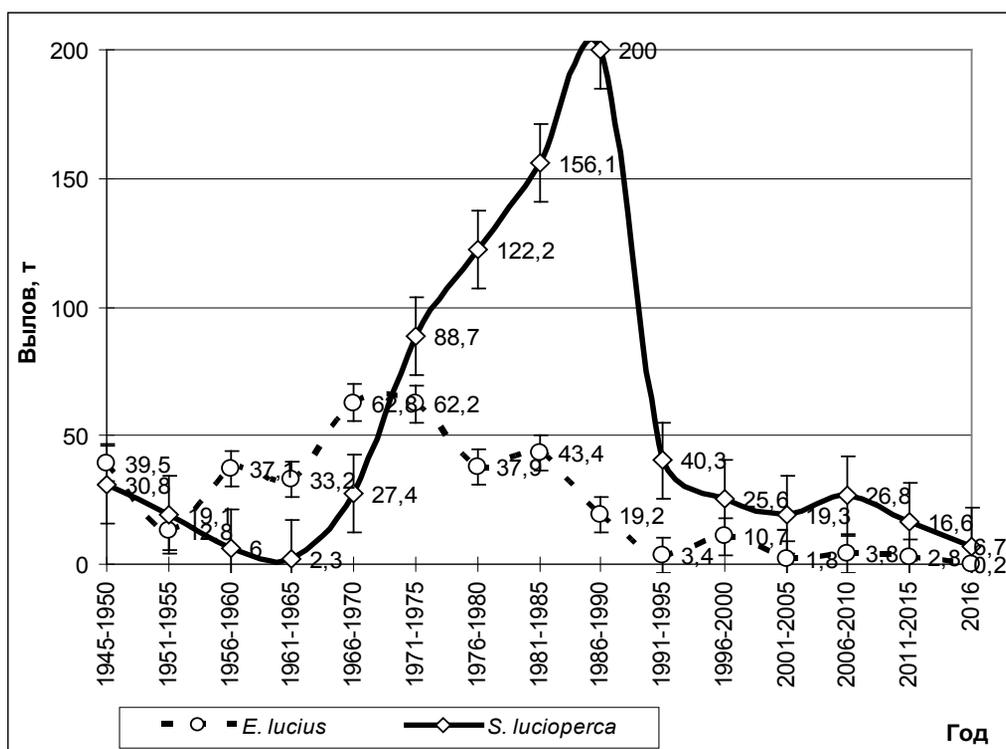


Рис. 1 Среднегодовой вылов (т) судака и щуки в Нижнем Днестре в 1945-2016 гг. (по данным промысловой статистики)

Следует отметить, что в последние 10 лет, как и в предыдущие годы, относительная величина улова судака (до 6,9 %) и щуки (до 0,9 %) от общего годового объема вылова рыбы в Нижнем Днестре оставалась незначительной (рис. 2). В 2016 г. по сравнению со средним значением этого показателя в период 2007-2015 гг. доля судака в общем годовом улове рыбы сократилась в 10,8 раз (до 0,4%), щуки – в 46,2 раза (до 0,013%). Согласно официальной статистике в современных промысловых уловах (по данным 2016 г.) в Днестровском лимане и в нижнем течении р. Днестр объем вылова судака составляет всего 6,7 т (в 3,2 раза меньше среднего уровня вылова этого вида в период 2007-2015 гг.), щуки – 0,2 т (в 16,0 раз меньше среднего уровня вылова в указанный период).

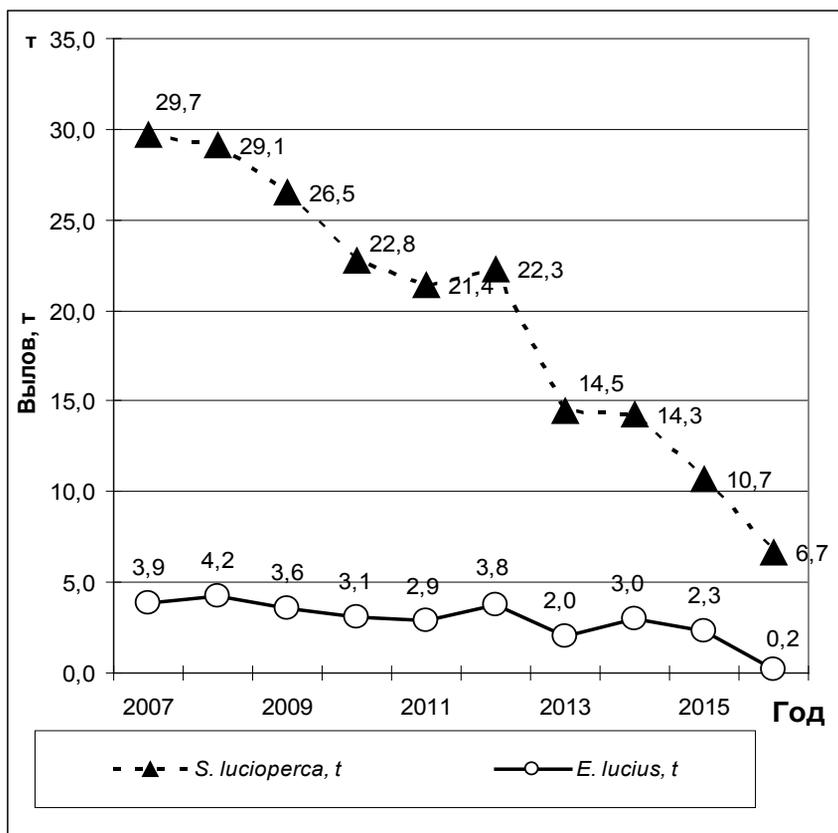


Рис. 2 Годовой (т) и относительный (% от общего объема выловленной рыбы) вылов судака и щуки в Нижнем Днестре в 2007-2016 гг. (по данным промысловой статистики)

Значительное сокращение уловов судака и щуки в бассейне Нижнего Днестра обусловлено рядом факторов, из которых наибольшее негативное влияние на состояние популяций рыб оказывают неудовлетворительный гидрологический режим, снижение уровня водности реки Днестр, усиление промысловой нагрузки и увеличение масштабов неконтролируемого браконьерского вылова рыбы. Неудовлетворительный водный режим, несоблюдение сроков «экологического попуска» и существенное снижение рекомендованных объемов сброса воды из Днестровских водохранилищ в весенний, нерестовый период являются основной причиной сокращения площади и деградации нерестилищ, снижения уровня выживаемости икры, личинок и молоди большинства видов рыб Нижнего Днестра, включая хищных. Совершенно очевидно, что в таких условиях эффективность нереста резко снижается, а пополнение промыслового запаса рыб остается на низком уровне.

В последнее время, снижение эффективности нереста судака и щуки является также и следствием значительного уменьшения численности повторно участвующих в нересте производителей – более плодотворных, половозрелых особей средних и старших возрастных групп, запас которых с увеличением промысловой нагрузки, обусловленной широким применением более уловистых мононитиевых, лесочных сетей резко сокращается. Особенно негативному воздействию этих орудий лова подвержена днестровская популяция судака, особи которого в связи с морфологическими особенностями строения головы и тела эффективно обьечиваются и путаются в лесочных сетях жаберными крышками, зубами, колючими плавниками. Причем, благодаря этим особенностям, кроме половозрелых особей в лесочные сети, также в большом количестве прилавливается и молодь судака. Согласно результатам контрольных ловов, проведенных в Днестровском лимане, в мелкочейистых лесочных сетях (ячей 28-32 мм) прилов молоди этого вида рыбы составляет 25-50%, в более крупных (ячей 60-65 мм) – может достигать 20%, что превышает установленный Правилами промыслового рыболовства допустимый 8% уровень прилова молоди.

Анализ результатов многолетней динамики вылова рыбы показал, что максимальные уловы судака и щуки в течение сезона промысла отмечены осенью в сентябре-октябре в период нагула рыбы, а также в преднерестовый и нерестовый период в марте-апреле (рис. 3).

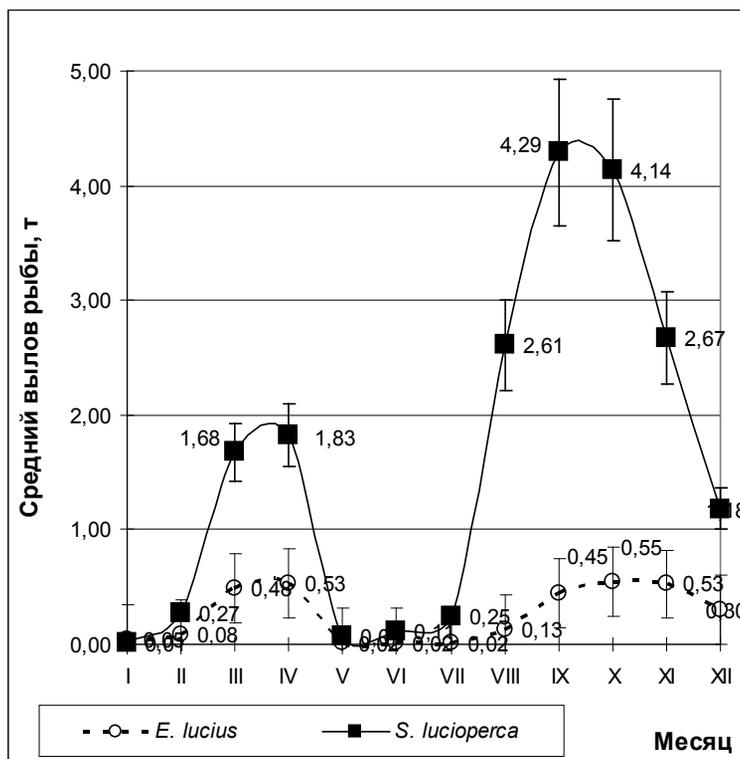


Рис. 3 Средние показатели вылова рыбы по месяцам в Нижнем Днестре в 2009-2016 гг.

Уловы судака и щуки с мая по июль в Нижнем Днестре минимальны, что, в первую очередь, обусловлено запретом на проведение промысла рыбы в реке и Днестровском лимане. По многолетним данным средний вылов ранненерестующей щуки весной составляет 34,8% всего годового вылова (рис. 3). Запрет на проведение лова рыбы во время ее размножения, предусмотренный Правилами рыболовства на Нижнем Днестре, ежегодно вводится с середины апреля и не охватывает период нереста щуки, пики которого отмечаются в конце марта – начале апреля. Таким образом, значительный вылов этого вида рыбы в весенний период оказывает негативное воздействие на состояние популяции щуки, так как приводит к сокращению числа нерестующих особей, что значительно снижает эффективность нереста. Следует особо отметить, что в последнее время в Нижнем Днестре существенно возросли объемы браконьерского вылова щуки, направленные, главным образом, на изъятие половозрелых самок для заготовки и продажи икры. Очевидно, что в таких условиях численность щуки будет продолжать сокращаться.

Контрольные уловы судака и щуки в Нижнем Днестре были представлены рыбами в возрасте от 2+ до 6+ и состояли в основном из особей младших возрастных групп (2+ и 3+). Их доля в уловах судака составляла 74,1%, щуки – 72,3% (табл. 1). Рыбы старше возраста 5+ встречались в небольшом количестве (5,7 и 1,1% соответственно).

Таблица 1. Возрастная и размерно-массовая характеристика уловов судака и щуки Нижнего Днестра 2016 г.

Вид	Показатель	Возраст					Всего особей
		2+	3+	4+	5+	6+	
<i>E. lucius</i>	Длина, см	32,7 ±2,5	37,6 ±2,3	41,3 ±1,1	50,1 ±4,5	54,4	94
	Масса, г	326,0 ±6,3	445,0±15,5	621,5±21,8	1130,0±21,8	1531,0	
	К-во особей, %.	38,3	34,0	18,1	8,5	1,1	
<i>S. lucioperca</i>	Длина, см	27,5 ±2,0	35,4 ±1,6	42,4 ±2,7	50,3 ±3,5	58,8 ±4,1	193
	Масса, г	295,8 ±7,5	602,7±13,4	973,4±12,2	1708,3±20,3	2946,5±58,5	
	К-во особей, %.	48,7	25,4	13,5	6,7	5,7	

Следует отметить, что доля старших возрастных групп в уловах судака и щуки в предыдущие годы (2010-2015 гг.) была также незначительной и не превышала 7,0%. При этом ежегодное снижение показателей вылова в последние пять лет с 2012 по 2016 гг. показывает, что элиминация вследствие природной и промысловой смертности не компенсируется пополнением. Это свидетельствует о неудовлетворительном состоянии популяций судака и щуки в бассейне Нижнего Днестра, о значительной нагрузке промысла, браконьерского вылова, и слабо контролируемого любительского рыболовства, а также низкой эффективности нереста в условиях изменения гидрологического режима реки.

#### **Выводы**

Объемы вылова судака и щуки в Нижнем Днестре в 2016 г. сократились по сравнению с периодом 2007-2015 гг. и составили 6,7 и 0,2 т соответственно; доля судака в общем годовом улове рыбы составила 0,4%, щуки – 0,013%.

Основу современных уловов судака (74,1%) и щуки (72,3%) составляют особи в возрасте 2+ и 3+; ежегодное снижение показателей вылова в 2012-2016 гг. свидетельствует, что элиминация вследствие природной и промысловой смертности не компенсируется пополнением.

Значительное сокращение уловов судака и щуки обусловлено усилением промысловой нагрузки, увеличением масштабов неконтролируемого браконьерского вылова рыбы и любительского рыболовства, а также снижением эффективности нереста в условиях неудовлетворительного гидрологического режима Нижнего Днестра.

#### **Список использованной литературы**

1. Бойко Е.Г. Методика определения возраста рыб по спиалам плавников / Е.Г. Бойко // Тр. АзЧерНИРО. – 1951. – Вып. 15. – С. 141-168.
2. Бузевич О.А. Структурні показники популяції судака (*Sander lucioperca*) Київського водосховища / О.А. Бузевич, С.М. Прокопенко // Рибогосподарська наука України. – 2016. – № 4. – С. 25-34.
3. Дудник С.В. Оцінка впливу різних способів рибальства на стан іхтіофауни внутрішніх водойм України / С.В. Дудник, Ю.А. Глебова // Рибогосподарська наука України. – 2010. – № 4. – С. 65-69.
4. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України: Затв. наказом Держкомрибгоспу України; № 166 від 15.12.98. – К., 1998. – 47 с.
5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін.; под ред. В.Д. Романенко]. – К. : ЛОГОС, 2006. – 408 с.
6. Методы рыбохозяйственных исследований / [под ред. Ю.В. Прякин]. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – 256 с.
7. Отчет НИР «Оценить состояние промысловых объектов во внутренних водоёмах Северо-западного Причерноморья и на прилежащем шельфе Чёрного моря, изучить динамику их численности для определения возможных лимитов изъятия и регулирования рыболовства, разработать долгосрочные прогнозы промысловой обстановки». Рукопись ГП «ОдЦ ЮгНИРО» / [Под ред. С.М. Снигирева]. – Одесса, 2016. – 147 с.
8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И.Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 375 с.
9. Старушенко Л.И. Причерноморские лиманы одессины и их рыбохозяйственное использование / Л.И. Старушенко, С.Г. Бушуев. – Одесса: Астропринт, 2001. – 151 с.
10. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб / Н.И. Чугунова. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 164 с.

## LACURILE DE ACUMULARE ALE NISTRULUI – POSIBILITĂȚI ȘI PROBLEME

P. Spătaru, O. Spînu, S. Buzilă, A. Maftuleac, I. Povar

*Institutul de Chimie al AȘM*

*3Academiei str., MD 2028, Chișinău, Republica Moldova*

*E-mail: spatարupetru@yahoo.com*

**Summary. The Dniester Reservoirs – opportunities and challenges.** This paper describes the current situation of the reservoirs constructed on the Nistru River. A series of serious damages caused by the blocking the river dams have been analyzed, as the degeneration of large areas used in agriculture, forestry and pasture lands, resulting in worsening conditions for the reproduction of precious fish species, mudslinging and lowering of the active water accumulation volume, secondary pollution in proportions that exceeds self-sufficiency, greening, etc. The negative effects described and analyzed here continue to worsen. For example, putting into service of the pumped storage power plant from Naslavcea, near the dam, has further aggravated the ecological disaster. The authors have pointed out that the use of older methods, inherited from the periods of authoritarian administration, focused on the principle of subjecting at all costs the nature and its resources, in order to obtain as many benefits as possible without taking into considerations the possible consequence, inevitably creates major environmental problems, the solution of which increasingly difficult, costly and even impossible in some cases.

Problemele privind lacurile de acumulare au fost cercetate și vor fi cercetate în continuare, avându-se în vedere cheltuielile, eforturile construirii și impactul lor asupra mediului. Cert este un lucru: există multe probleme comune provocate de lacurile de acumulare cu baraje pe râuri. Cel mai mare râu al Republicii Moldova – râul Nistrul, nu face o excepție, având de suferit din cauza lacurilor de acumulare cu baraje.

Vom analiza un șir de aspecte ale problemei în cauză: cercetarea științifică, cercetarea istoriografică, valoarea turistică și de agrement, atitudinea civică, interesul manifestat de ONG-uri. Acestea din urmă utilizează sursele științifice, axându-se pe proiecte de informare și promovare a situației reale referitor la aspectele ecologice, sociale și cele de management. Totodată, informarea, conștientizarea situației curente reprezintă doar un prim pas, un imbold, care va crea o nouă opinie și va pune în mișcare factorii de decizie. Cu toate dezvăluirile și avertizările parvenite din partea savanților, reprezentanților ONG-urilor consacrate și a persoanelor preocupate de starea mediului ambiant, nu se înregistrează o evoluție pozitivă în soluționarea problemelor Nistrului.

Râul Nistru este unul transfrontalier. Ce înseamnă aceasta în realitate? Până în amonte de Naslavcea (în aval de Kozliv) Nistrul este administrat exclusiv de autoritățile ucrainene. În aval de Kozliv până în amonte de satul Nemereuca administrarea este mixtă, moldo-ucraineană. Din această localitate până în apropierea satului Purcari, Nistrul este doar moldovenesc, apoi din nou este împărțit cu Ucraina pe porțiunea Purcari – Palanca. Prin urmare, managementul părții moldovenești este condiționat de unitatea decizională a zonei transnistrene cu cea a Chișinăului [1]. Proporțiile problemelor de administrare a vechiului râu au atins cote absolut descurajatoare. Atât zonele moldo-ucrainene, cât și cele moldovenești ale râului Nistru se confruntă cu grave probleme ecologice, fapt despre care se bate alarma atât în dreapta, cât și în stânga Nistrului [2].

Construirea lacurilor de acumulare are drept scop stocarea unor rezerve de apă și obținerea energiei electrice ieftine, fapt care a și determinat construirea lacurilor cu baraje pe Nistru. Sunt niște intenții și scopuri bune, nu negăm acest fapt. Însă care sunt consecințele? Informațiile despre consecințele construirii barajelor pe râurile mari din Europa de Est (Nipru, Volga etc.) sunt la fel de alarmante [3]. În nenumărate publicații au fost descrise prejudiciile produse de blocarea acestor râuri cu baraje: înmlăștinirea unor mari suprafețe utilizate în agricultură, silvicultură și în calitate de terenuri pentru pășuni, rezultând în înrăutățirea condițiilor de reproducere a unor specii prețioase de pești, înnămolire și micșorarea volumului activ de acumulare a apei, poluarea secundară în proporții care depășește tot mai mult autoepurarea, înverzirea apei, etc. Au fost enumerate doar câteva din numeroasele probleme create de înălțarea barajelor pe râuri.

Același lucru s-a petrecut cu Nistrul pe segmentul amonte de orașul Dubăsari. Ca să ne dăm seama de diferența situației ecologice a fluviului Nistru în trecut și prezent, aducem un citat din romanul „Călătorul” al scriitorului rus A. Veltman, care în 1831 scria cu multă savoare, ca un adevărat gurmand, despre deliciale culinare oferite de locuitorii de pe malul Nistrului: „*Ar fi păcat, fiind atât de aproape de Tiraspol, să nu plec acolo unde e atât de dulce și fină cega de Nistru, unde e mare, gras și rumen nisetrul, morunul e atât de mășcat și atât de gustoase sunt granulele de caviar proaspăt sărat ale lui. Ar fi păcat să nu trec pe la bunii mei cunoscuți...*”. Acum aceste specii de pește în apa Nistrului sunt rare, pe cale de dispariție. E greu să ne închipuim că am avut din belșug așa soiuri prețioase de pește, care pe timpuri se serveau ca ceva obișnuit la masă. Prin anii cincizeci ai secolului trecut aceste soiuri de pește mai erau în Nistru, după mărturiile unor băștinași. Totuși, condițiile populării naturale ale peștilor erau deja compromise. Luncile râului au fost îngrădite cu baraje încă din anii treizeci ai aceluiași secol. Puietul de

pește a pierdut condițiile prielnice de dezvoltare în apa caldă din lunci, în care erau protejați mai bine de răpitori, având posibilitatea de a atinge vârsta, dimensiunile și abilitatea care le dădeau șanse reale de supraviețuire. Din altă parte, particulele în suspensie spălate în perioada ploilor masive și topirii zăpezilor aveau o altă repartitie până la izolarea cu baraje a luncilor aidoma unor trombe în vasele sangvine al organismului viu.

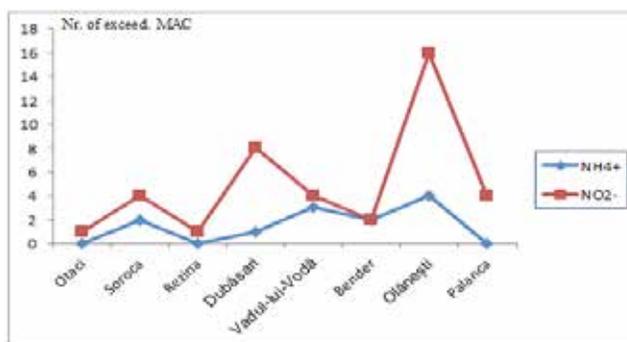
Lacul de acumulare Dubăsari, care era cel mai mare din Republica Moldova până la construirea lacului de acumulare Stânca-Costești, s-a format prin construirea barajului cu hidrocentrală în anii 1951-1955. Lungimea totală a lacului de acumulare este de cca 128 km – de la orașul Camenca până la Dubăsari. Lățimea medie a lacului este de 528 m, adâncimea medie – 7,2 m, cea mai mare adâncime fiind de 19 m. Pe țărmul lacului de acumulare se află 3 orașe, Râbnița, Rezina și Dubăsari. Pe coasta golfului Goieni, care este o ramificație a lacului de acumulare, se află rezervația naturală Iagorlic cu o unică floră și o faună [4]. Pe acest segment al râului Nistru sunt zone de agrement, case de odihnă care activează cu succes, atrăgând turiști prin locurile pitorești de pe râu și ambianța apei cu flora terestră deosebit de frumoasă.

Cum s-a menționat mai sus, construcția barajelor creează posibilități speciale de a acumula volume mari de apă și doza curgerea apei în râu. Aplicând rațional aceste posibilități, se pot face rezerve mari de apă în așteptarea unui an arid și, dimpotrivă, în cazul unor ploi abundente barajul diminuează efectele unor eventuale inundații. Astfel, în cazuri excepționale, curgerea cantităților de apă din lacurile de baraj de la Novodnestrovsc, Dubăsari (râu Nistru) și de la Stânca-Costești (râu Prut) poate fi coordonată în scopul diminuării fenomenelor devastatoare ale inundațiilor. În continuare ne vom baza pe studiile specialiștilor pentru a analiza posibilitățile curente ale bazinului lacului de acumulare din Dubăsari.

Acest segment al râului Nistru a fost descris într-un șir de monografii. Calculele, publicate în monografia [5], estimează spălarea a 7 milioane tone particule solide de pe suprafața bazinului hidrografic al lacului de acumulare sus-numit cu aria de 4500 km<sup>2</sup> și acumularea a 10 cm de depuneri de sedimente în fiecare an. În decurs de douăzeci de ani înnămolirea lacului a depășit calculele făcute anterior, stratul de nămol atingând 226,7 cm, având o medie anuală de 11,3 cm. Astfel, volumul lacului de acumulare Dubăsari, estimat în 1955 la 485,5 milioane metri cubi a scăzut în douăzeci de ani până la 333,0 milioane metri cubi [6]. Folosind în calcul aceeași medie anuală pentru următorii 37 ani, obținem grosimea de cca 12-13 metri nămol și micșorarea volumului rezervorului până la cca 51-55 milioane metri cubi. Prin urmare, volumul rezervorului lacului de acumulare în această perioadă s-a micșorat de cca 9 ori. Astfel, proprietatea de stocare a apei acestui lac, cât și cea de tampon [7-10] în caz de inundație, sunt deosebit de mici. Aceeași soartă, cu certitudine, vor avea și lacurile cu barajul la Novodnestrovsc și Stânca-Costești. Atât doar, că Nistrul în amonte de barajul de la Novodnestrovsc este râu de munte și înnămolirea acestui lac de baraj are loc mai lent.

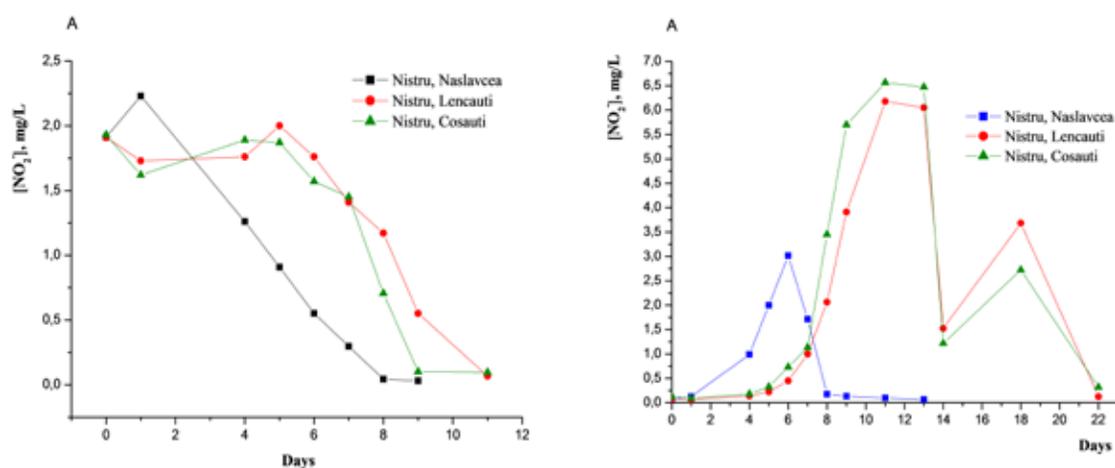
În 1980 s-a construit încă un lac de acumulare cu barajul la Novodnestrovsc (în amonte de bazinul de acumulare Dubăsari). Dar colmatarea bazinului lacului de acumulare Dubăsari a continuat în același ritm îngrijorător. Totodată, a apărut o altă problemă serioasă: inversarea regimului hidrochimic al fluviului pe porțiunea Naslavcea – Soroca. Cauza acestei schimbări constă în vărsarea apei din lacul de acumulare prin centrala electrică Novodnestrovsc de la 12 metri adâncime, mai jos de termoclină. La această adâncime temperatura, cât și procesele de oxidoreducere și autoepurare diferă de cele din stratul din apropierea suprafeței apei. Primul efect este inversarea temperaturii apei în aval de barajul de la hotarul moldo-ucraïnean. În lacurile de acumulare adânci, cu o viteză de deplasare a apei mică, are loc o separare a masivului de apă în trei straturi. Această separare se realizează iarna și vara. Iarna stratul de la suprafață înregistrează cele mai joase temperaturi, iar vara, dimpotrivă, cele mai înalte. Există un strat intermediar, așa numit de termoclină, apoi al treilea, care are iarna temperaturile cele mai înalte și vara cele mai joase. Astfel, utilizarea apei din stratul de jos de către turbine și apoi vărsarea ei în aval produce o inversare a temperaturii. Acesta este doar efectul primar. Vărsarea apei iarna produce doua efecte. Primul constă în evaporările exagerate, care duc la formare de ceață; al doilea este fenomenul de ne-înghețare a Nistrului pe o porțiune mare până apa își recapătă temperatura normală. Primăvara și vara, când apa ar trebui să se încălzească, formând condiții de depunere a icrelor și formare de puiet de pește în aval de barajul Novodnestrovsc, temperaturile joase ale apei conduc la stoparea înmulțirii soiurilor de pește care au populat tradițional acest segment de râu. Temperatura joasă a apei răcește masele de aer din apropierea suprafeței apei Nistrului în aval de baraj, producând condensarea vaporilor de apă din aer, fapt care la rândul său cauzează formarea ceții și vara. Studiul modelelor de laborator demonstrează de asemenea și o frânare a proceselor de autoepurare și nitrificare în apa fluviului Nistru pe segmentul Naslavcea – Soroca [11].

Figura 1 indică pentru râul Nistru un număr mai mic de cazuri accidentare (depășirea concentrației de amoniu, azotiți) în partea de nord, fapt condiționat de lacul de baraj Novodnestrovsc, în care au loc procese autoepurare ce cauzează o micșorare a concentrațiilor speciilor de azot, la fel cum lacul de baraj Costești-Stânca se înregistrează stabilitatea speciilor sus-menționate în apa râului Prut. Calitatea apei râului Nistru este afectată de excesul amoniului și azotitului, în special la Olănești și într-o mai mică măsură în secțiunile Soroca și Dubăsari.



**Figura 1.** Numărul de probe în care concentrația NH<sub>4</sub><sup>+</sup> și NO<sub>2</sub><sup>-</sup> a depășit valorile CMA (concentrația maxim admisibilă) în apa Nistrului de mijloc.

Cum observăm în figura 1, creșterea impactului antropic duce la sporirea cazurilor de depășire a valorilor CMA, maximumul cărora e în creștere spre secțiunile inferioare, culminând la secțiunea Olănești, apoi se revine la normal până la secțiunea Palanca, servind drept dovadă a scăderii durabilității stării sistemului de epurare acvatic pe acest segment al râului Nistru.



**Figura 2.** Dinamica oxidării ionilor NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, formării și oxidării ionilor NO<sub>2</sub><sup>-</sup> în probele de apă ale râului Nistru.

Modelul cinetic de laborator utilizat de autori în 2011 demonstrează că în proba din secțiunea Naslavcea procesul de oxidare are loc cel mai rapid (8 zile). În publicațiile anterioare [12] sunt prezentate datele referitoare la oxigenul dizolvat în această secțiune, care este mai mic decât în secțiunile în aval, iar valoarea CBO<sub>5</sub> este mai mare în comparație cu aceleași secțiuni.

Deci, creșterea concentrației oxigenului are un efect invers. Valoarea CBO<sub>5</sub> în secțiunea Naslavcea este mai mare în comparație cu cele în secțiunile din aval, deoarece activitatea enzimatică este mai mare. Oxidarea atât a amoniului, azotiților, cât și a substanței organice este legată de faptul că apa vărsată din lacul de baraj vine din zona de adâncime apropiată de termoclin, unde activitatea microorganismelor acvatice și, astfel, activitatea biochimică este mai mare, comparativ cu cea din epilimnionul și hipolimnionul din grosul apei. În secțiunea Lencăuți și Cosăuți oxidarea decurge mai lent, din cauza diminuării mai mari a activității biochimice în comparație cu secțiunea Naslavcea. E lesne de presupus că această zonă este una mai vulnerabilă în cazul unor poluări. În secțiunile amonte de Bâc, aval de Tighina valorile CBO<sub>5</sub> sunt mai mari, fiind în ascendență, comparativ cu proba de apă din secțiunea Cosăuți, totodată și încărcăturile de materie organică fiind mai considerabile. Acest fapt duce la egalarea timpului de oxidare a amoniului în aceste probe, care diferă după compoziția materiei organice și formelor azotului mineral din apă.

### Indicii chimici și biochimici ale apelor de suprafață pe diferite segmente ale Nistrului

Indici / Probe	Nistru, Naslavcea	Nistru, s. Lencăuți	Nistru, s. Cosăuți
pH	8.26	8.26	8.30
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.207	0.13	0.08
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.083	0.076	0.124
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	19.7	7.34	8.13
CBO <sub>5</sub>	1.53	0.58	2.37
Oxigen	6.83	8.97	7.59
CCO-Cr	11.2	16.6	20.0
CCO-Mn	0.5	2.6	2.7

Studiul procesului de autoepurare demonstrează că procesul de oxidare a azotului amoniacal întârzie în timp cu 2 zile de la Naslavcea până la Lencăuți, cu 4 zile până la Cosăuți, iar întârzierea procesului integral de nitrificare este de 14 zile pentru probele din aval.

Asimilarea materiei organice este în scădere, chiar dacă concentrația oxigenului în apa din secțiunile din aval este mai mare. Datele Serviciului Hidrometeorologic de Stat atestă frecvența mai mare de depășire a concentrației maxime admisibile pentru azotiți în apa râului Nistru la Soroca. Procesele secundare de poluare sunt mai intense vara, când descompunerile din nămol ajung la cote maxime. În aceste perioade estivale Serviciul Hidrometeorologic de Stat atestă o depășire continuă a CMA pentru azotiți la Dubăsari.

Aici au fost analizate succint doar câteva efecte negative cauzate de barajul hidrocentralei Novodnestrovsc. Aceste analize au fost bazate pe date publicate ale unor cercetări științifice imparțiale, netendențioase.

Efectele negative descrise și analizate aici continue să se agraveze. Darea în exploatare a hidrocentralei electrice de acumulare prin pompare de la Naslavcea – o construcție mai recentă, în apropierea barajului, a acutizat dezastrul ecologic și mai mult. În septembrie 2012 un grup de cercetători experți în domeniu au organizat o conferință, în cadrul căreia au sensibilizat societatea referitor la problemele apărute prin punerea în exploatare a Hidrocentralei electrice de acumulare prin pompare de la Naslavcea.

Mesajul cercetătorilor a fost atât de convingător, încât orice alte comentarii sunt de prisos. Vom mai menționa că metodele vechi, moștenite din perioadele de administrare autoritară, axată pe principiul eronat de a supune cu orice preț natura și resursele ei, în scopul de a obține cât mai multe foloase, fără a ține cont de consecințele acestor intervenții, cauzează și creează inevitabil probleme ecologice majore, soluționarea cărora devine tot mai anevoioasă, costisitoare și chiar imposibilă în unele cazuri.

**Moștenirile sunt vechi, iar problemele – noi, complicate și interminabile.**

#### Referințe:

1. <http://www.apelamoldovei.gov.md/pageview.php?l=ro&idc=138>. Râul Nistru.
2. Crivoi A., Paniș D. *Noosfera*, 2014, 10, 166-170.
3. Fedotova A. V., Yakovleva L. V., Loktionova E. G. *European Geographical Studies*, 2014, 2 (2), 70.
4. <http://moldovenii.md/section/330/content/3755>. Lacul de acumulare Dubăsari vara – de la Dubăsari până la Molovata.
5. Byzgu S. Ye., Dymchishina-Kriventsova T. D., Naberezhnyy A. I. Dubossarskoye vodokhranilishche: (Stanovleniye i rybokhozyaystvennoye znacheniye). Moskva, Izd-vo "Nauka", 1964 (in Russian).
6. Kriventsova T. D. Bakterioflora. Zagryazneniye i samoochishcheniye Dubossarskogo vodokhranilishcha. Kishinev, Izd-vo "Shtiintsa", 1977 (in Russian).
7. Spataru P., Fernandez F., Sista J. W., Spataru T., Spinu O., Povar I. *Ecol. Process.*, 2017, 6, 18-25.
8. Povar I., Spinu O. *Ecol. Process.*, 2015, 4, 1-10.
9. Spinu O., Povar I. *Chem. J. Mold.*, 2015, 10, 8-25.
10. Povar I., Rusu V. *Can. J. Chem.*, 2012, 90, 395-402.
11. Spataru P., Povar I., Mosanu E., Trancalan A. *Chem. J. Mold.*, 2015, 10, 26-32.
12. Gladchi V., Goreaceva N., Duca Gh., Bunduchi E., Borodaev R., Mardari I., Romanciuc L. *Mediul Ambient*, 2008, 3 (39), 20-28.

**О. И. Станкевич-Волосянчук**

ГО «Экосфера»

ул. Капушанская 82а, Ужгород 88000, Украина

тел. (+380) 312 615852; e-mail: ostankiewicz@yahoo.de

**Summary: Stankiewicz-Volosianchuk O. Problems of construction of small hydropower plans on the mountain rivers of the Carpathians.** The article analyzes the main risks associated with the construction of small hydropower plans on the mountain rivers of the Carpathians. Small hydropower plants increase the climate change on the planet due to changes in the hydrological regime of mountain rivers. Small hydro power plants have a negative influence on the biodiversity of mountain rivers. Small hydro power plants have a negative social effect, due to the disappearance of water in rural wells.

### Введение

Начиная с 2012 года, в Украине был дан старт достаточно активно лоббируемой бизнесом политики массового развития гидроэнергетического потенциала горных рек Карпат. Не смотря на достаточно критические заключения различных научных институтов страны (Института экологии Карпат НАН Украины, Института зоологии им. Шмальгаузена НАН Украины, Института рыбного хозяйства НААН Украины) по поводу негативного влияния объектов малой гидроэнергетики на экосистемы Карпат, бизнес и региональные власти областей Карпатского региона Украины (Закарпатская, Ивано-Франковская, Львовская и Черновицкая области) продолжают работать в тандеме.

Наиболее активными в планах застроить практически все горные реки малыми ГЭС на территории своей области в настоящее время выступают представители региональной власти Закарпатской области. Именно здесь планируется строительство 360 МГЭС. Состоянием на 2017 год благодаря мощной антигэсовской кампании, проводимой экологами ГО «Экосфера» и другими природоохранными активистами открытого коалиционного объединения «Форум экологического спасения Закарпатья», созданного в 2012 году, из них построено лишь 4 [7]. Еще 2 МГЭС были построены в начале 2000-х годов, а 3 МГЭС действуют со времен прошлого века. Однако в 2017 году Закарпатье вновь «взорвалось» антигэсовскими акциями при активной поддержке местного населения [1]. Причиной этого стали планы строительства каскада из 6 МГЭС на р. Рика, 8 МГЭС на р. Терэсва, 8 ГЭС на р. Шопука. При этом следует заметить, что на р. Терэсва уже много лет организован ихтиологический заказник «Усть Чорна», р. Рика и р. Терэсва являются объектами Изумрудной сети Украины (*Emerald Network of Ukraine*), а р. Шопурка в результате специальных исследований специалистами Института гидробиологии НАН Украины признана дикой рекой и эталоном горной водной экосистемы.

К сожалению, из-за отсутствия специальных и системных гидробиологических и ихтиологических исследований на реках Закарпатья, противники развития малой гидроэнергетики не могут оперировать четкими аргументами и фактами. Тем не менее, на протяжении 10 лет был накоплен некоторый фактический, статистический и литературный материал, который позволяет нам его анализировать и аргументированно использовать его в работе.

### Материалы и методы

Материал, анализ которого представлен в настоящей статье, был собран на основе актуальных литературных данных, собственных наблюдений и ежегодного мониторинга состояния рек после строительства на них МГЭС (р. Шипот, р. Рика, р. Красна, р. Ильмын), опроса рыбаков из Федерации рыболовного спорта Украины и местного населения. Здесь представлен также анализ официальной информации региональных органов статистики, полученной на запрос об информации.

Проводя ежегодные собственные наблюдения за состоянием рек в разные сезоны (сезон маловодия и сезон нормальной работы МГЭС), на которых были построены малые гидроэлектростанции, во внимание принимались: 1) состояние берегов; 2) природного русла реки в нижнем бьефе: уровень воды, зарастания растительностью; 3) природного русла в верхнем бьефе: цвет и запах воды, наличие гнилостных процессов, например, выделение сероводорода, наличие животных, неприсущих горным рекам, например, прудовых лягушек, бобров.

### Результаты и обсуждение

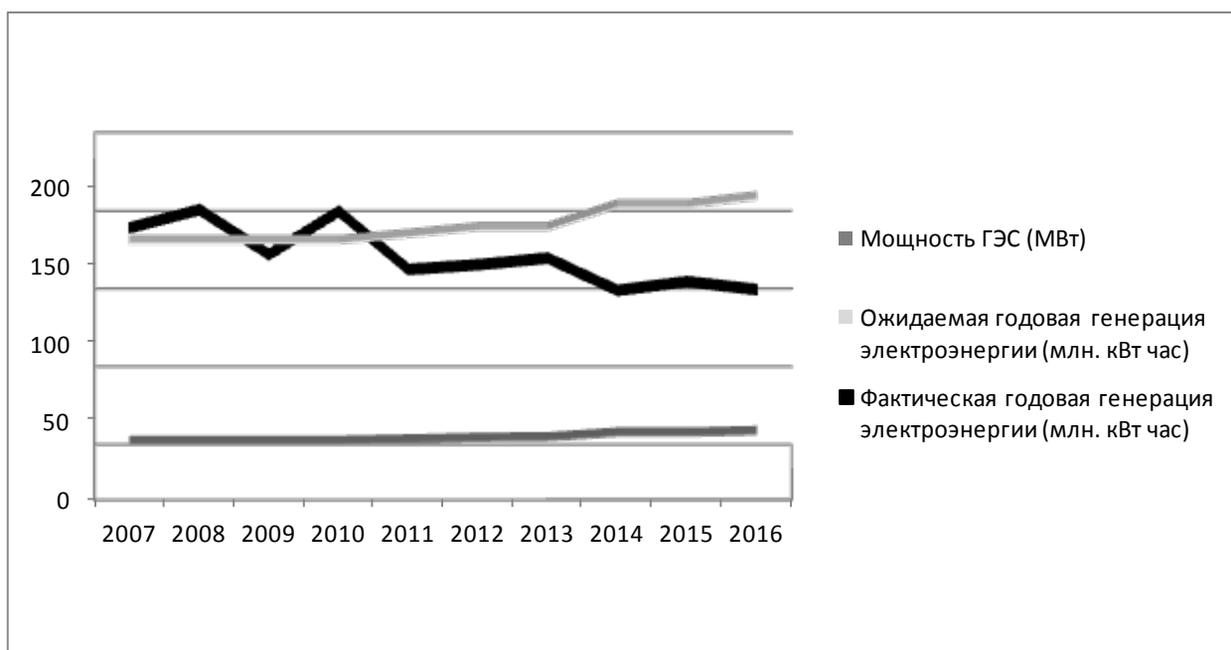
Собрав и обработав весь доступный материал по поводу влияния МГЭС на горные речные экосистемы, мы выделили ряд проблем, связанных, на наш взгляд, с негативным влиянием малой гидроэнергетики на экосистемы Карпат.

**Проблема маловодия и падения уровня поверхностных, грунтовых и подземных вод в Карпатах.**

Технический гидропотенциал малых горных рек Карпатского региона Украины оценивается в 5,03 млрд. кВт\*час./год, что составляет 61 % общего потенциала страны и рассматривается как один из основных для развития ВИЭ. Тем не менее, за последние 10 лет реки заметно изменились, в частности изменилась сезонная водность в реках Карпат. Мы наблюдаем частые кратковременные пиковые уровни, когда паводки наносят серьезный урон местному населению. А также длительные засушливые периоды, когда в селах высыхают колодцы. За последние 50 лет наблюдается снижение грунтовых вод до 2,5-3 м.

Скорее всего, это результат действия совокупности факторов, как глобальные изменения климата на планете, наличие сплошных рубок, грунтовых эрозий и множества трелевочных волоков, которые являются результатом неустойчивого ведения лесного хозяйства в горах, а также другие антропогенные влияния. Кардинальные изменения гидрологического режима рек в результате строительства малых ГЭС лишь усугубляют эту тенденцию, так как нарушается режим природного стока и изменяется распределение влаги вдоль всей долины. Все это влечет за собой микроклиматические изменения в регионе, что, соответственно, отражается и на объемах генерируемой электроэнергии.

На протяжении 10 лет, с 2006 года по 2016 год, в Закарпатье построили 6 новых МГЭС. Согласно с официальными данными Главного управления статистики Закарпатской ОГА в 2007 году 3 МГЭС общей мощностью 32 МВт генерировали почти в 1,5 раза больше электроэнергии, чем в 2016 году 9 МГЭС общей мощностью 38,39 МВт (рисунок). Новые объекты электрогенерации не позволили увеличить долю вырабатываемой электроэнергии от ВИЭ в общей структуре электрогенерации [5].



**Рисунок.** Динамика общей мощности МГЭС та генерации ними электроэнергии в Закарпатье на протяжении 2007-2016 годов.

Период паводков, а также во время зимнего ледохода, межень период на МГЭС работа турбин запрещена. Таким образом, в отдельные годы, например, в 2015 году, электростанции не работали по полгода.

**Проблема деградации горных речных экосистем, деградация популяций краснокнижных видов рыб, а также связанных с ними прибрежных особо ценных габитатов Natura 2000.** Деградация природной речной экосистемы, а также заметное обеднение биоразнообразия реки и вселение инвазивных видов можно наблюдать уже в первые годы работы МГЭС.

Карпаты – низкие горы с небольшим перепадом высот. По этому, для получения планированного количества электроэнергии здесь строят гибридные МГЭС – руслово-деревационные. Плотина создает подпор воды, что позволяет аккумулировать воду в водохранилище и регулировать ее сброс. От плотины вода отводится в деривационную трубу протяжностью от 1 до 3 и больше километров. Таким образом, экосистеме реки наносится двойной вред.

Первым испытанием для реки является плотина и создание водохранилища. В результате строительства плотины в определенной части горной реки создается слабопроточный пруд, где полностью меняются физические и химические характеристики воды, заиливается дно, повышается концентрация биогенных

веществ, тяжелых металлов, патогенной микрофлоры, снижается содержание кислорода. Река теряет свои свойства к самоочищению. Такая река становится непривлекательной для реофильных видов рыб и насекомых, которые также являются основным кормом для многих видов горных рек. Кроме того, плотина становится физической преградой для сезонных нерестовых и суточных кормовых миграций многих видов рыб. Примером полного исчезновения дикой популяции речной форели *Salmo trutta m. fario*. в результате деятельности гидротехнического сооружения, является р. Красна, где в 2011 году была введена в эксплуатацию мощностью МГЭС 1 МВт без рыбохода [4, 6]. Сейчас в реку ежегодно привносят малька форели, выращенного на фермах. До строительства МГЭС в реке также встречались краснокнижные виды рыб, как дунайский лосось *Hucho hucho*. Этот вид в Украине, несмотря на существование успешной методики, в данный момент искусственно не разводят.

Другими негативными примерами резкого падения численности краснокнижного вида – европейского хариуса *Thymalus thymalus L.* [9] – после строительства МГЭС, являются р. Шипот и р. Рика. На р. Шипот уже через 1,5 года функционирования МГЭС без рыбохода хариус в нижнем бьефе почти не встречался, хотя до строительства гидроэлектростанции этот вид был обычным. Сейчас МГЭС модернизирована и здесь функционирует рыбоход, но популяция хариуса находится в критическом состоянии. Популяция речной форели поддерживается за счет ежегодного выпуска малька. На р. Рика, которая характеризовалась наиболее мощной популяцией европейского хариуса во всем Карпатском регионе Украины, в результате двухлетней работы МГЭС со ступенчатым рыбоходом в теле плотины и водохранилищем, протяженностью в 1,5 км, этот вид находится на грани существования. Более того, ступенчатый рыбоход не годится для прохождения карповых видов, которыми богата эта река. До строительства гидроэлектростанции здесь обитало 10 видов рыб, внесенных в Красную книгу Украины. Большая часть из них – карповые. В 2015 году имело место массовой гибели обыкновенного подуста *Chondrostoma nasus*, который не смог подняться на нерест через рыбоход [2]. В настоящее время наблюдается зарастание участков р. Рика выше водохранилища водной растительностью, которую раньше поедал подуст. Это четкий сигнал того, что численность этого вида в верховьях реки сильно упала. А это повлекло за собой изменения в целой экосистеме.

Вопрос эффективности рыбоходов требует отдельных исследований, так как строящиеся рыбоходы оказываются нефункциональными либо низкоэффективными.

В деградирующую и измененную экосистему легко вселяются различные чужеродные виды. Так, например, на р. Шипот на протяжении 1,5 года после введения МГЭС в эксплуатацию в водохранилище появился очень агрессивный инвазионный вид – амурский чебачок *Pseudorasbora parva*. Появились прудовые лягушки *Pelophylax lessonae*. На р. Красна появился европейский бобр *Castor fiber*, который в норме на горных реках не живет [4, 6, 8].

Очевидными стали гнилостные процессы на дне пруда – выделение сероводорода на р. Шипот можно было увидеть невооруженным глазом. Гниение вызывает опавшая листва из деревьев, ведь река – лесная. На р. Красна и р. Рика дно заливается верхним слоем грунта, который смывается потоками дождя.

Вторым испытанием для фауны рек, на которых построены МГЭС, является деривация. В русле реки остается санитарный минимум пропуска, который в реальности настолько мал, что после плотины в реке остаются голые камни либо лужи [3]. Такая ситуация становится особо критической при нерестовых миграциях. Виды, нерестящиеся в сезон дождей (осень-ранняя весна) получают шанс пройти к плотине. Виды, нерестящиеся в конце мая-июне, когда природная водность падает – род марена *Barbus*, страдают более всего. Во многих случаях санитарного минимума для миграции не хватает и дунайскому лососю, благодаря его большим размерам. Также существуют наблюдения случаев, когда хариус на р. Шипот не мог подняться на нерест вверх по руслу реки, упорно направляясь к турбине. Причиной этого был большой дебет воды, которая лилась из деривационного «русла» после турбины и возвращалась в речное русло. Влияние забора воды из русла реки для нужд гидроэнергетики на других водных организмов и на прибрежные биотопы требует специальных исследований.

### **Социальные проблемы, связанные с рисками прохождения паводков и исчезновения воды в колодцах местных общин.**

Вода, вытекающая из водохранилища – это уже не речная вода, а озерная. Это значит, что она скуднее на взвесь, которая осталась в водохранилище, поэтому обладает большей кинетической энергией и сильнее пробивает дно реки. Феномену эрозии дна способствует также неравномерный поток, обусловленный функциями водохранилища. Таким образом дно реки опускается еще быстрее. Для примера, дно реки, выходящей из Влоцлавекского водохранилища, опустилось после строительства дамбы более чем на 10 метров. Это приводит к сильнейшему дренажу грунтовых вод и повышенному осушению долины вниз по течению [10].

Судя по всему, именно этот фактор является причиной исчезновения воды в колодцах сельских дворов, уровень воды в которых тесно связан с уровнем воды в реке. Именно риск потери источников водоснабжения в карпатских селах, где нет централизованного водопровода, побуждает людей протестовать против строительства МГЭС. Кроме того, несмотря на позиционирование застройщиков МГЭС своих гидрообъектов в качестве против паводковых мероприятий, случаи подтопления близко расположенных домов в с. Красна та р. Красна, а также сложившаяся критическая ситуация во время ледохода в с. Нижний Быстрый на р. Рика, говорят об обратном. Ведь задачи электрогенерации и защиты населения от паводка являются взаимоисключающими.

### Выводы

Не смотря на отсутствие глубоких, системных и специализированных исследований проблемы влияния малой гидроэнергетики на горные реки, уже на основе простых наблюдений за изменениями основных элементов речных экосистем, можно сделать выводы, что малая гидроэнергетика не является дружественной к природе. Малая гидроэнергетика оказывает влияние на микроклимат региона, негативно влияет на биоразнообразие и состояние речной экосистемы в целом, приводя к ее деградации. Малая гидроэнергетика способна стать причиной социальных проблем, связанных с защитой населения от паводков, а также с водоснабжением.

Считаем, что малая гидроэнергетика не может считаться возобновляемой и претендовать на зеленый тариф.

### Список использованной литературы

1. Закарпаття вимагає скасування «зеленого тарифу» для малої гідроенергетики! Хроніка антигесівського протистояння: ЕКОСФЕРА, 25.07.2017. – режим доступу: – [www.ekosphaera.org/index.php?option=com\\_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=17&Itemid=158](http://www.ekosphaera.org/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=17&Itemid=158)
2. Листопад О. Після греблі – тільки каміння: Урядовий кур'єр, 21.07.2015. – режим доступу: – <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/pislya-grebli-tilki-kaminnya/>
3. Станкевич-Волосянчук О. Півроку експлуатації Тур'я-Полянської міні-ГЕС показали її «екологічність» та «європейськість»: Закарпаття онлайн, 18.06.2013. – режим доступу: – <http://zakarpatya.net.ua/News/111420-Pivroku-ekspluatatsii-Tur%20%80%99ia-Polianskoi-mini-HES-pokazaly-ii-ekolohichnist-ta-ievropeiskist>
4. Станкевич-Волосянчук О. ГЕС-турне по-українськи: про що мовчать закарпатські журналісти?...: Закарпаття онлайн, 30.10.2013. – режим доступу: – <http://zakarpatya.net.ua/News/115971-HES-turne-po-ukrainsky-pro-shchomovchat-zakarpaty-zhurnalisty..>
5. Станкевич-Волосянчук О. Чому гідроенергетика не має майбутнього?: Голос Карпат, 13.06.2017. – режим доступу: – [http://goloskarpat.info/analytics/59402b399c537/?utm\\_content=031](http://goloskarpat.info/analytics/59402b399c537/?utm_content=031)
1. Станкевич-Волосянчук О., Лукша О. Критерії “no go areas” у забезпеченні якостей питної води та характеристик біосфери в урбоекосистемах Карпат // Матеріали міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції «Вода і здоров'я людини». – Ужгород «Патент», 2013. – с.63-67.
2. Станкевич-Волосянчук О.І., Лукша О.В. Стоп масовому будівництву міні ГЕС у верхів'ях річок Карпат (хроніка та аналіз адвокаційної кампанії у Закарпатті). – Ужгород: Поліграфцентр «Ліра», 2013. – 84с.
3. Станкевич-Волосянчук О. І., Лукша О. В., Павелко А. В. Принципи та критерії вибору місць для будівництва МГЕС на малих річках Карпат // Матеріали VIII міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції «Сучасні аспекти збереження здоров'я людини». – Ужгород, 2015. – с.134-138.
4. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова — К.: Глобалконсалтинг, 2009.– 600 с. – ISBN 978-966-97059-0-7
6. Mikulski A. Dlaczego warto chronić rzeki?: Nauka dla przyrody, 16.05.2017. – режим доступу: – <https://naukadlaprzyrody.pl/2017/05/16/dlaczego-warto-chronic-rzeki/>

## КОМУ СЕГОДНЯ НУЖНЫ КОЛОДЦЫ?

**Елена Степанова, Ирина Залевкая, Татьяна Гросс-Топор**

*НПО «Медики за Экологию»*

*Дубоссары 4500, ул. Ломоносова 31 V – 2, Приднестровье, Молдова*

*Tel. +373 069635195; e-mail: selenaea@rambler.ru*

### **Введение**

По информации, опубликованной в этом году в брошюре «Интегрированное управление водными ресурсами: вода для людей и экосистем», ЭО «Биотика» (г. Кишинёв) и ОО «Экоспектр» (г. Бендеры), в Молдове удельный вес проб воды из колодцев не соответствующих санитарным нормам, пока остаётся высоким. Так, пробы воды, взятые в 2015 году из сельских колодцев, по химическим показателям не соответствуют норме в 82 % случаев, по микробиологическим – в 36,3 %. Самые большие несоответствия отмечались по содержанию аммония, фтора, сероводорода, железа, марганца, бора и сухого остатка. По сведениям ОО «Экоспектр» г. Бендеры, основным источником питьевого и бытового водоснабжения в Приднестровье служат подземные воды (90-99%). Водоснабжение обеспечивают около 600 артезианских скважин и более 2500 действующих колодцев. К сожалению более 95% скважин были построены в 60-80-е годы и примерно 30% из них не соответствуют санитарным нормам. Особую обеспокоенность вызывает качество воды в ведомственных и сельских водопроводах, родниках и колодцах.

О текущей ситуации по количеству эпидемий и заболеваний, связанных с водой свидетельствуют материалы брошюры «Национальная программа по внедрению Протокола по проблемам воды и здоровья в Республике Молдова», опубликованной в Кишинёве в 2016 году. В частности на страницах этого печатного издания говорится о том, что в 2005-2013 годы не были зарегистрированы случаи особо опасных инфекционных заболеваний, связанных с водой, таких как холера и брюшной тиф. Только в 2014 году была отмечена эпидемическая вспышка вирусного гепатита А в районе Стрэшень, в 88 случаях, вызванная некачественной водой и отсутствием гигиены. Кроме того, снизился уровень заболеваемости жиардиаза (лямблиоза) в 8,5 раз! Сбор данных осуществлялся как по количеству случаев, так и по числу вспышек. За последние пять лет в Молдове зарегистрирован только один случай легионеллёза. К слову научные поиски возбудителя болезни легионеров стали почти детективной историей. Выяснилось, что резервуар возбудителя — это вода и почва. В природе легионеллы обнаруживаются в пресных водоёмах как симбионты сине-зелёных водорослей или паразиты некоторых организмов. Оптимальная температура внешней среды для размножения легионелл + 40—+ 60 °С. Следовательно, жара может спровоцировать появление редкого для наших краёв заболевания, которое протекает в форме тяжёлой пневмонии. И практикующим врачам в данном случае надо быть начеку! Следует отметить, что наряду с естественной нишей, где обитают легионеллы, существует и искусственная — созданная человеком — ниша, а именно водные системы, где циркулирует вода оптимальной температуры. В таких системах создаются условия для образования в воздухе мелкодисперсного бактериального аэрозоля. Таким образом, легионеллёз является и техногенной инфекцией, так как её возбудитель высевается из жидкостей кондиционеров, промышленных и бытовых систем охлаждения, бойлерных и душевых установок, и даже из оборудования для респираторной терапии.

В Дубоссарском районе, по данным Центра гигиены и эпидемиологии в настоящее время имеется около тысячи колодцев, в общественных целях в качестве источников питьевой воды используются населением 360 из них, а – интенсивно примерно 135. До сих пор наряду с родниками они остаются альтернативными источниками воды. Появление водопроводных сетей, изменило и отношение к колодцам, как единственным источникам питьевой воды не только в городе, но и в сёлах. Однако многие дубоссарцы по-прежнему считают, что вода в колодце самая вкусная и чистая, но уже реже пьют колодезную воду, тем не менее, колодцы как в сёлах, так и в городе колодцы имеют место быть. Каково их сегодняшнее состояние в четырёх сёлах района решили выборочно проверить активисты из общественной организации «Медики за экологию», заручившись квалифицированной помощью сотрудников Центра гигиены и эпидемиологии в рамках проекта: «Доступ к качественной колодезной воде сельских жителей Дубоссарского района», который поддержала тираспольская ОО «Взаимодействие» при финансовой поддержке Швейцарского агентства по развитию и сотрудничеству.

### **Материалы и методы**

В начале исследований был проведён предварительный объезд 4-х сёл района, беседа с тремя председателями сельсоветов об определении колодцев, из которых будут взяты пробы воды на исследование. 19 июня были взяты пробы колодезной воды для исследования её химического и бактериологического состава специалистом ЦГиЭ А.С. Газя. Активную помощь в проведении отбора проб оказали и руково-

дители сельсоветов: О.Д. Мелентьев, В.Г. Савицкий и В.С. Ласкау. До конца июня специалистами ЦГиЭ были проведены полные лабораторные исследования проб воды по химическим и бактериологическим показателям с использованием следующих методов: комплексометрического, фотометрического, титриметрического и санитарно-бактериологического. Вместо обычных 15 исследований проведены – 30, из них 29 – по химическим показателям и два по бактериологической загрязнённости.

### **Результаты**

Из 12-ти только в одном колодце, который расположен рядом с главным зданием администрации села Цыбулёвка вода соответствует по микробному загрязнению санитарно-гигиеническим требованиям. Высокое содержание микроорганизмов в воде отмечалось в колодце № 5 села Гармацкое, в колодце №7 и по улице Мира в Дойбанах-2, у почты в селе Дойбаны-1. Бактериологическое загрязнение обусловлено не только отсутствием ежегодной очистки колодцев, но и тем, что не проводится профилактическая дезинфекция.

Практически во всех пробах воды остальных одиннадцати колодцев имеется превышение показателей несоответствия воды по нитратам и общей жесткости. Самый высокий показатель по содержанию нитратов – 244,4 мг-дм<sup>3</sup>, что в пять раз выше ПДК (предельно допустимой концентрации), которая должна составлять не более 45,0 мг-дм<sup>3</sup>. Далее по убывающей – от 216 мг-дм<sup>3</sup> в колодце № 5 села Гармацкого до 31,5 мг-дм<sup>3</sup> в колодце, расположенном в селе Дойбаны -1 по улице Ломоносова и по Ленина у дома Дорма В.М.

### **Обсуждение результатов**

Эти неутешительные показатели красноречиво говорят о загрязнении водоносного слоя, высокой минерализации воды, то есть увеличении её жесткости и сухого остатка, что видно каждому из нас по налёту, остающемуся в чайниках и кастрюлях после кипячения воды. Показатель общей жесткости имеет природный характер т.к. повышенная минерализация водоносных слоев обусловлена известковыми породами в почве и отмечается в течение десятилетий. Постоянное употребление такой «минералки» негативно отражается на здоровье людей. Кстати, после кипячения вода освобождается от этих примесей и пригодна для питья.

В то же время высокий уровень нитратов — это показатель «свежего» бактериологического загрязнения. Причина кроется в том, что длительное время шахты колодцев не чистили, так же как и прилегающую территорию, атмосферные осадки беспрепятственно попадали в колодезную воду, загрязняя её. Серьёзным источником загрязнения колодезной воды являются дворовые туалеты, в том случае если ямы не водонепроницаемы. Гарантировано обсеменит воду вредными бактериями и складирование навоза ближе 50 метров от колодца, при этом, чем меньше расстояние, тем большим будет загрязнение.

### **Заключение**

Специалисты предлагают предпринять следующие меры для того, чтобы улучшить качество колодезной воды:

– Необходимо содержать прилегающую территорию в чистоте. В диаметре 15 метров не должно быть никакого мусора, а тем более навоза. Напоминаю, что дворовой туалет должен быть на расстоянии не менее 50 метров и выгреб должен быть водонепроницаемым. Передавайте уважительное отношение к колодцам вашим детям, не допускайте, чтобы они что-либо туда бросали.

– Бережно относитесь к надземной части колодца, сруб должен быть накрыт крышкой, а над срубом желательно сделать крышу для предотвращения попадания дождя и пыли в колодец. Сам сруб должен возвышаться над уровнем земли, отмосток у колодца должен быть выполнен из глины или цемента для предотвращения попадания поверхностных вод.

– Лучше пользоваться для забора воды одним общим ведром, а не каждый своим. Нельзя ставить ведро, которым набирают воду из колодца на землю, сделайте специальную скамейку для него.

– Шахту колодца необходимо чистить не менее одного раза в год. Желательно после чистки провести дезинфекцию».

Санитарные врачи и общественные активисты неоднократно поднимали вопрос о чистоте колодезной воды в части определения балансовой принадлежности шахтных колодцев и создания хозрасчётной бригады по ремонту и чистке колодцев. К решению этой проблемы также надо подходить ответственно и с государственной точки зрения, а не только отдельных владельцев колодцев.

### **Литература**

1. Национальная программа по внедрению Протокола по проблемам воды и здоровья в Республике Молдова, Кишинёв, 2016 г.
2. Интегрированное управление водными ресурсами: вода для людей и экосистем, ЭО «Биотика», Кишинёв, 2017.

## ЗНАЧЕНИЕ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК» В ЖИЗНИ ЛИМНОФИЛЬНЫХ ПТИЦ

Е.С. Стахурская, А.А. Тищенко

Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко  
Ул. 25-го Октября, д. 128, Тирасполь, 3300. Приднестровье, Молдова.  
e-mail: elena.petriman@mail.ru, tdbirds@rambler.ru

*Summary. In the article the information on wetlands' birds of Yagorlyk nature reserve situated in Middle Dniester River has been presented. Their nature stay, numeric situation ecology and distribution in reserve's wetlands have been described.*

На сегодняшний день водно-болотные угодья представляют собой сложный комплекс водных и сухопутных экосистем и переходов между ними. Данному понятию принадлежит широкий спектр водоемов, мелководий, а также избыточно увлажненных участков территории, где водное зеркало обычно находится на поверхности земли. Везде в этих местах вода является основным фактором, который определяет условия жизни растений и животных и контролирует состояние окружающей среды (Стратегия ..., 1999).

Однако в связи с возросшей антропогенной нагрузкой – развитием промышленности и сельского хозяйства, освоением природных ресурсов и ростом населения, водоёмы и их обитатели испытывают особенно значительное воздействие. Загрязнение озёр и рек сточными водами нарушает процессы их самоочищения. Огромные площади переувлажнённых территорий осушены, а сток многих рек зарегулирован (Кривенко, 1991).

К тому же отношение людей к водно-болотным угодьям зачастую оценивается узко утилитарно, их используют для орошения, рыбной ловли, выпаса скота, для охоты и в рекреационных целях. Однако роль и функции таких угодий чрезвычайно велики и многообразны. Они являются резерватами пресной воды, участвуют в биогеохимическом круговороте веществ, стабилизируют климатические условия, сдерживают эрозию, сохраняют биологическое разнообразие, в том числе служат местом обитания и гнездования многих видов лимнофильных птиц.

В связи с чем, проблема сохранения водно-болотных угодий в последние годы вышла на одно из первых мест в системе приоритетов охраны окружающей среды. Осознание необходимости охраны водно-болотных комплексов, произошло во многом благодаря развитию Рамсарской конвенции. Молдова присоединилась к Рамсарской конвенции в 2000 году, и обосновала наличие на её территории трёх Рамсарских сайтов с общей площадью 94,705 га. В настоящее время находится в процессе подготовки регистрации четвертого сайта. В будущем, в стране могут быть пять влажных зон международного значения (Проект..., 2013).

Одним из наиболее крупных wetland-ов Приднестровья был и продолжает оставаться заповедник «Ягорлык», где наблюдается высокое разнообразие водно-болотной орнитофауны (64% от списка лимнофильных птиц ПМР).

Авифауна резервата включает виды, экологически зависимые от влажных зон, или предпочитающие местообитания во влажных зонах для гнездования, питания, зимовки, а также миграций. Авифауна ВБУ включает виды птиц, экологически зависимых от влажных зон, или предпочитающих местообитания влажных зон для гнездования, питания и (или) зимовки (Проект..., 2013). Или, согласно В.П. Белику (2000) – являющихся лимнофилами, которыми считаются «птицы, экологически связанные преимущественно с мелководьями и околводными биотопами».

В состав заповедника входят Ягорлыкская заводь и территория вдоль берегов этого водоема, рек Днестр, Ягорлык, Сухой Ягорлык и некоторых крупных ручьев, впадающих в залив. 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 р. Сухой Ягорлык. 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 (Заповедник..., 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 и в средней и верхней части урочища 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-злаковые луга (Заповедник..., 2011).

Учеты гнездящихся лимнофильных птиц на контрольном участке (маршруты: «Мост через р. Ягорлык

– р. Днестр»; «Днестровский сектор» и «База – Дойбанский залив») проводились в 2009, 2011 гг. и далее ежегодно. Полные учеты водно-болотных птиц (вышеупомянутые маршруты + ВБУ ур. Сухой Ягорлык) ведутся раз в три года (2014, 2017 гг. и т.д.). Также в статье приводятся виды, зарегистрированные ранее другими исследователями (Аверин и др., 1970, 1971; Зубков и др., 1999), но нами здесь не наблюдавшиеся.

Учеты птиц на водоемах производились с использованием бинокля (БП-2 12×40 и СОМЕТ 10×50 DPSI), пластиковой лодки и пешком с берега. Систематика 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.

Среди водно-болотных угодий резервата в 1996-2017 гг. гнездились 26 видов птиц: чомга (*Podiceps cristatus* – 1-9 пар), волчок (*Ixobrychus minutus* – 2-5 пары), рыжая цапля (*Ardea purpurea* – 1-3 пары), лебедь-шипун (*Cygnus olor* – 1-3 пары), кряква (*Anas platyrhynchos* – 2-6 пар, однако в 2013 году мы не зарегистрировали ни одного случая успешного гнездования кряквы в заповеднике, возможно, это какая-то аномалия данного года, а может быть и негативное влияние кабанов (*Sus scrofa*), весьма расплодившихся в резервате в 2012-13 гг.), чирок-трескунок (*Anas querquedula* – 1-2 пары), болотный лунь (*Circus aeruginosus* – 1-2 пары), пастушек (*Raullus aquaticus* – 3-10 пар), погоньш обыкновенный (*Porzana porzana* – 2-10 пар), малый погоньш (*Porzana parva* – 1-2 пары), камышница (*Gallinula chloropus* – до 35 пар), лысуха (*Fulica atra* – 4-20 пар), чибис (*Vanellus vanellus* – нерегулярно гнездились 2-5 пар), кукушка (около 20 условных пар, паразитирующих в основном на дроздовидной камышевке – *Acrocephalus arundinaceus*), зимородок (*Alcedo atthis* – 8-12 пар), береговая ласточка (*Riparia riparia* – на береговых обрывах р. Ягорлык в 1997 году было учтено 138 нор этих птиц, в 2010-2016 гг. в заповеднике гнездились 5-12 пар), соловьиный сверчок (*Locustella luscinioides* – до 18 пар), речной сверчок (*Locustella fluviatilis* – 1-2 пары), обыкновенный сверчок (*Locustella naevia* – в 90-х годах был обычным гнездящимся видом в резервате, сейчас его размножение здесь не отмечается), камышевка-барсучок (*Acrocephalus schonobaenus* – 10-16 пар), болотная камышевка (*Acrocephalus palustris* – в 90-х – начале 2000-х гг. в заповеднике гнездились 1-2 пары этого вида, в последние годы в резервате не регистрировался), тростниковая камышевка (*Acrocephalus scirpaceus* – около 10 пар), дроздовидная камышевка (в 2014 году – 93 пары), усагая синица (*Panurus biarmicus* – 1-3 пары), ремез (*Remiz pendulinus* – 10-27 пар), камышовая овсянка (*Emberiza schoeniclus* – около 3 пар).

В различные годы к доминантам относились: дроздовидная камышевка (во все годы), камышница (в 2011, 2013-2015, 2017 гг.), лысуха (в 2009 г.) и кукушка (в 2017 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. К субдоминантам относились: чомга, волчок, кряква, погоньш обыкновенный, зимородок, соловьиный сверчок, камышевка-барсучок, тростниковая камышевка, ремез и др.

Особо следует упомянуть, что водно-болотные угодья заповедника весной и летом служат также местом кормления некоторых птиц, не размножающихся здесь: большой баклан (*Phalacrocorax carbo*), кваква (*Nycticorax nycticorax*), большая белая цапля (*Egretta alba*), малая белая цапля (*Egretta garzetta*), серая цапля (*Ardea cinerea*), белый аист (*Ciconia ciconia*), озерная чайка (*Larus ridibundus*), чайка-хохотунья (*Larus cachinnans*), сизая чайка (*Larus canus*) и др.

Наибольшим видовым и количественным разнообразием водно-болотных птиц отличался Дойбанский залив (рис. 1), на втором месте находились тростниковые крепи и болота Сухого Ягорлыка.

После окончания гнездового периода, в июле-августе в заповеднике начинается образование



Рис. 1. «Дойбанский залив» (фото Е. Стахурской)

предмиграционных стай некоторых птиц. Особенно обращают на себя внимание массовые (до нескольких сотен) ночевочные скопления ласточек (*Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Riparia riparia*) в тростниковых зарослях. Там же собираются стайки желтых (*Motacilla flava*) и белых (*Motacilla alba*) трясогузок.

В миграционные периоды на водоемах наиболее многочисленны: кряква, лысуха, камышница, чирок-трескунок, ремез, озерная чайка, усатая синица и другие виды. В сентябре-октябре и в апреле на акватории заповедника регулярно ловят рыбу 1-4 скопы (*Pandion haliaetus*), с 2011 года в осенние периоды здесь стали регистрироваться кормящиеся малые бакланы (*Phalacrocorax pygmeus* – до 12 особей, рис. 2). Понятно, что гнездящиеся птицы, встречаются здесь и во время миграций. Кроме них на пролете наблюдались: чернозобая гагара (*Gavia arctica* - Тищенко, Аптеков, 2001), малая поганка (*Podiceps ruficollis*), большая выпь (*Botaurus stellaris*), чёрный аист (*Ciconia nigra*), краснозобая казарка (*Rufibrenta ruficollis* - Зубков и др., 1999), серый гусь (*Anser anser*), белолобая казарка (*Anser albifrons*), пискулька (*Anser erythropus* - Зубков и др., 1999), чирок-свистунок (*Anas crecca*), свиязь (*Anas Penelope*), шилохвость (*Anas acuta* - Аверин и др., 1971), широконоска (*Anas clypeata*), красноголовый нырок (*Aythya ferina*), белоглазый нырок (*Aythya nyroca*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*), морская чернеть (*Aythya marila*), гоголь (*Bucephala clangula*), средний крохаль (*Mergus serrator*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), малый зуек (*Charadrius dubius*), черныш (*Tringa ochropus*), фифи (*Tringa glareola*), большой улит (*Tringa nebularia*), травник (*Tringa totanus* - Зубков и др., 1999), перевозчик (*Actitis hypoleucos*), кулик-воробей (*Calidris minuta* - Аверин и др., 1971), краснозобик (*Calidris ferruginea* - Аверин и др., 1971), бекас (*Gallinago gallinago*), клуша (*Larus fuscus*), чеграва (*Hydroprogne caspia* - Аверин, Ганя, 1970), чёрная крачка (*Chlidonias niger*), речная крачка (*Sterna hirundo*), горная трясогузка (*Motacilla cinerea*), вертлявая камышевка (*Acrocephalus paludicola*), варакушка (*Luscinia svecica*).



**Рис.2. Малые бакланы в «Дойбанском заливе»  
(фото В.А. Марарескула)**

В 2011-16 гг. с первой декады августа по конец октября регистрировались от 36 до 41 вида, всего в этот период наблюдалось 53 вида лимнофильных птиц. Что касается динамики видового состава птиц, то здесь следует отметить, что качественное разнообразие лимнофилов было традиционно наиболее высоко в августе-начале сентября с последующим сокращением числа видов (Стахурская, 2017).

В зимние периоды состав птиц, связанных с водоемами, конечно, напрямую зависит от температурного режима и как следствие – степени замерзания водоемов. В суровые зимы, когда акватория полностью сковывается льдом, разумеется, нет и скоплений водоплавающих птиц.

Единичные особи болотных пернатых (пастушков, камышниц и др.) в такие годы остаются зимовать только в районе никогда незамерзающих родников в урочище «Сухой Ягорлык».

В мягкие зимы качественное и количественное разнообразие птиц заметно выше. Всего здесь зимой наблюдались 26 видов лимнофильных птиц: малая поганка, чомга, большой баклан, большая выпь, белолобая казарка, лебедь-шипун, кряква (наиболее многочисленна – до 2500 особей), чирок-свистунок, красноголовый нырок, хохлатая чернеть, гоголь, луток, средний крохаль, пастушок, камышница, лысуха, озёрная чайка, чайка-хохотунья, сизая чайка, усатая синица и камышовая овсянка. Весьма интересно, что в теплые зимы здесь можно увидеть даже зимородка, черныша, бекаса, большую белую цаплю, скопу (Тищенко и др., 2016), то есть птиц, обычно предпочитающих проводить зиму значительно южнее.

Из числа лимнофильных птиц, зарегистрированных в заповеднике, 11 видов, включены в Красную книгу Приднестровья (2009), 15 в Красную книгу Молдовы (2015). С 2009 года фауну резервата пополнили 4 вида водно-болотных птиц: малый баклан, черная крачка, морская чернеть и вертлявая камышевка. В 2014-17 гг. чаще стали встречаться: чомга, большой и малый бакланы, большая белая цапля, скопа, орлан-белохвост, варакушка и др.

Общий список водно-болотных птиц заповедника включает 73 вида. В 1996-2017 гг. здесь были зарегистрированы 66 видов лимнофильных птиц (по состоянию на 04.08.2017). Таким образом, можно констатировать, что водно-болотные угодья заповедника, по-прежнему, имеют важное значение для гнездящихся и мигрирующих птиц. Во многом этому способствует совершенствование охранного режима в резервате. Конечно, реализация комплекса биотехнических мероприятий согласно Плану реконструкции и управления заповедником, разработанному под эгидой ОО «Есо-Тігас» (Заповедник..., 2011), могло бы поспособствовать привлечению сюда новых гнездящихся видов и увеличению численности многих лимнофильных птиц.

*В сборе данных по птицам заповедника в различные годы принимали участие: Д.В. Медведенко, А.А. Аптеков, Н.А. Романович, В.И. Першина и В.А. Марарескул, за что мы выражаем им свою признательность.*

#### Литература

- Аверин Ю.В., Ганя И.М. Птицы Молдавии. – Кишинев, 1970, т.1. – 240 с.
- Аверин Ю.В., Ганя И.М., Успенский Г.А. Птицы Молдавии. – Кишинев, 1971, т.2. – 236 с.
- Белик В.П. Птицы степного Придонья: Формирование фауны, ее антропогенная трансформация и вопросы охраны. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 2000. – 376 с.
- Заповедник «Ягорлык». План реконструкции и управления как путь сохранения биологического разнообразия. – Кишинёв: Есо-Тігас, 2011. – 128 с.
- Зубков Н.И., Бучучану Л.С., Цуркану В.Ф. Орнитологические и герпетологические комплексы заповедника «Ягорлык» // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. - Кишинев: ВІОТІСА, 1999. - С.76-78.
- Красная книга Приднестровья. Тирасполь: Б.и., 2009. – 376 с.
- Кривенко В.Г. Водоплавающие птицы и их охрана. - М.: Агропромиздат, 1991. – 271 с.
- Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Ученые записки МОИП им. Н.К. Крупской. – 1962. - Т. 109.: Биогеография, вып. 1. - С.3-182.
- Проект Национальной Стратегии по влажным зонам. – Chisinau: Biotica-S.n., 2013. -212 с.
- Стахурская Е.С. Особенности осенней миграции лимнофильных птиц в заповеднике «Ягорлык» в 2016 году // Вестник студенческого научного общества естественно-географического факультета ПГУ. – Вып.1. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2017. – С.68-74.
- Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М.: Наука, 1990. – 728 с.
- Стратегия сохранения водно-болотных угодий Российской Федерации. - М.: Wetlandsinternational Global Series, 1999. №1. – 50 с.
- Тищенко А.А., Аптеков А.А., Встречи некоторых редких птиц в Приднестровье в 2000-2001 гг. // Беркут. – 2001. – Т.10, Вып. 2. – С.153-155.
- Тищенко А.А., Романович Н.А., Зотик Ю.Е., Медведенко Д.В., Стахурская Е.С., Першина В.И., Аптеков А.А., Филипенко С.И. Встречи некоторых редких видов птиц в Приднестровье в 2012-2015 гг. // Стрепет. – 2016. - Т.14, Вып. 1-2. – С.65-76.
- Cartea Roşie a Republicii Moldova. - Ed. a 3-a. - Chişinau: Î.E.P. Ştiinţa, 2015. – 492 p.

# CALITATEA APEI POTABILE DIN SURSE ȘI APEDUCTE ȘI INDICII CE O DETERMINĂ PE TERITORIUL RAIONULUI TELENEȘTI

*Ion Taran*

*Institutul de Ecologie și Geografie*

*Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова*

*Тел. +373 60871538; e-mail: vzlomsic@mail.ru*

**Abstract.** *In this article are related data on the quality of the water in aqueducts and wells. Are shown the main concentrations of sulphates, ammonium, nitrates, fluorine, enterococci. We also compared data of two past years to have the possibility to make an comparison to formulate some conclusions that are not really hopeful.*

**Cuvinte cheie:** *calitatea apei, apă potabilă, indici microbiologici, indici sanitaro-igienici.*

## Introducere

Apa prezintă un factor de mediu cu cel mai mare impact asupra sănătății populației. În zonele rurale apa folosită în scopuri potabile poate determina pînă la 15 – 20% din cazurile de boli diareice acute și hepatitelor virale A; 20 – 25% din bolile somatice; 100% - în cazul fluorozei dentare.

Pe republică calitatea apei potabile se califică „constant joasă”. Cea mai gravă situație se atestă în localitățile rurale, unde principala sursă de apă potabilă sunt fântînile.

Drept surse de apă potabilă pe teritoriul raionului Telenești sunt cele 227 fântîni arteziene și circa 3575 fântîni cu alimentare din apele freatice. Din totalul de fântîni sunt amenajate 3334, raionul dispune și de 23 izvoare cu apă potabilă, acestea fiind amenajate și în stare bună. Din cele 227 sonde arteziene sunt exploatate 134, din cele 80 de sonde ce nu sunt exploatate 35 sunt conservate, iar 45 sunt în rezervă [1,2].

Tot-o - dată, alimentarea cu apă potabilă a localităților din raion este realizată cu ajutorul a 69 apeducte (1 – urban, 39 – rurale, 29 – departamentale, inclusiv 5 pentru instituții de copii și 2 instituții medico – sanitare).

## Materiale și metode

Metoda expediționară și obsevrarea au stat la baza realizării articolului dat. Metoda de laborator a permis calcularea și analiza parametrilor ce indică calitatea apei potabile, iar prelucrarea datelor din fondul IES și IET au completat baza de date cu privire la sursele de apă și apeducte.

## Rezultate și discuții

Analizînd indicii de calitate a apei din totalurile de probe prelevate și investigate din sursele centralizate subterane, apeducte și surse decentralizate atît la indicii sanitaro-chimici cît și microbiologici în perioada anului 2016 ne indică o majorare cu 14,6 % probe neconforme la indicii fizico-chimici și 7,4 % la indicii microbiologici (tab.1). mai problematică rămîne problema aprovizionării cu apă în mod decentralizat din fîntîni-mină. La acest nivel probele neconforme la indicii fizico-chimici reprezintă 91,3 % față de 79,3 % din anul 2015, iar la indicii microbiologici respectiv 58,0 % față de cele 50,6 % care erau în anul 2015.

Conform datelor preluate de la Centrul Național de Medicină Preventivă Telenești au fost evidențiați principala indici care depășesc calorile admisibile în sistemul centralizat și sursele decentralizate de apă (tab.2).

Pentru a avea o imagine cît mai clară de acre este situația acestor indici pe teritoriul raionului Telenești pe parcursul ultimilor ani, s-a încercat reprezentarea grafică în dinamică a acestor indici pentru perioada 2010-2016 [28-34] (fig.1)

**Tabelul.1. Calitatea apei potabile din surse și apeducte pe anii 2015 și 2016**

Denumirea obiectului	Profilul investigației	2015			2016		
		Probe examinate	Din ele nu corespund	%	Probe examinate	Din ele nu corespund	%
Surse centralizate	Ind.san-ig.*	108	86	79,6	117	113	96,5
	Ind.microbiol.**	41	4	9,7	77	16	20,7
Apeducte Urbane	Ind.san-ig.	44	40	90,9	34	31	91,1
	Ind.microbiol.	87	2	2,2	59	2	3,3
Apeducte Rurale	Ind.san-ig.	63	46	73,0	7	6	85,7
	Ind.microbiol.	223	26	11,6	123	27	21,9
Apeducte Departamen.	Ind.san-ig.	26	20	76,9	11	11	100
	Ind.microbiol.	36	3	8,3	16	0	0
Surse Decentralizate	Ind.san-ig.	58	46	79,3	69	63	91,3
	Ind.microbiol.	73	37	50,6	50	29	58,0
TOTAL	Ind.san-ig.	299	238	79,5	238	224	94,1
	Ind.microbiol.	469	72	15,3	325	74	22,7

\*și \*\*

\*Ind.san-ig. - indicii sanitaro-igienici; \*\*Ind.microbiol. - indicii microbiologici

**Tabelul. 2. Ponderea probelor de apă cu depășiri ale valorilor admisibile din sisteme centralizate și surse decentralizate**

Denumirea indicilor	Sisteme centralizate				Surse decentralizate			
	Total probe	Din ele neconforme	%		Total probe	Din ele neconforme	%	
			2016	2015			2016	2015
<b>Sulfazi</b>	169	75	44,3	69,2	69	42	60,8	77,7
<b>Amoniu</b>	169	107	63,0	73,8	69	7	10,1	3,7
<b>Duritate</b>	169	21	12,4	26,4	69	5	7,2	0
<b>Rezid. sec</b>	169	60	35,5	11,3	69	33	47,8	61,1
<b>Nitrați</b>	169	9	5,3	2,0	69	51	73,9	85,1
<b>Fluor</b>	169	10	5,9	15,1	69	4	5,7	0
<b>BCF***</b>	275	45	16,3	8,8	50	29	58,0	50,6
<b>E.Coli</b>	275	24	8,7	4,9	50	11	22,0	34,7
<b>Enterococi</b>	275	16	5,8	1,8	50	10	20,0	20,0

\*\*\*BCF – Bacil coliform

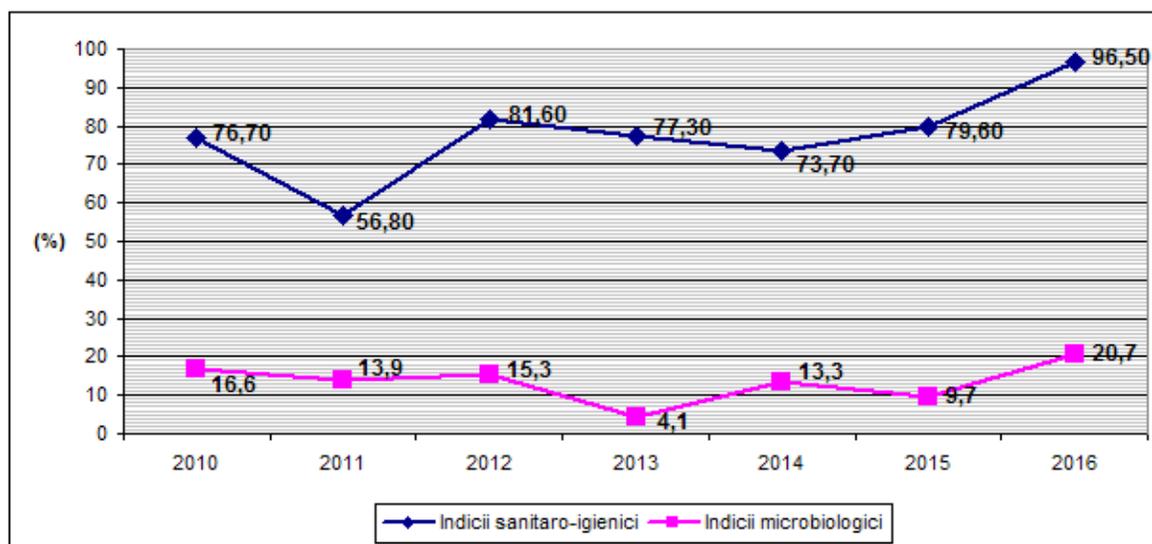


Fig.1. Calitatea apei potabile din surse centralizate

Pentru apeductele urbane (fig.2), care la moment este doar unul, indicii sanitaro-igienici lasă de dorit, atingând cote dezastruase, dat fiind faptul că astfel de surse de apă potabilă la moment se exploatează doar una, rezultând că populația în acest caz nu ar avea o altă alternativă. Pentru indicii microbiologici, situația nu este atât de monstruoasă, dat fiind faptul că din anul 2012 pînă acuma acest parametru a scăzut de circa 5 ori, însă pentru ultimii 3 ani indicii microbiologici indică o ușoară creștere ceea ce ne arată că ceva iarăși nu merge conform standardelor necesare.

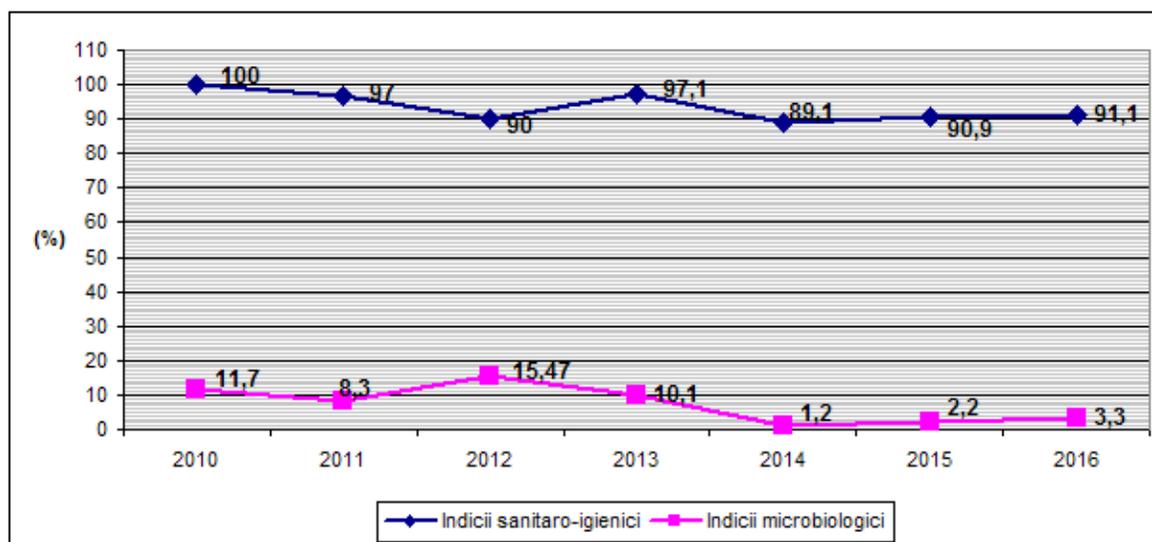


Fig.2. Calitatea apei potabile din apeducte urbane

Cu cote relativ mai mici ca în primele două cazuri este prezentată dinamica indicilor sanitaro-igienici pentru apa potabilă din sursele rurale (fig.3). Însă situația nici aici nu ar părea să fie una roz. Începând cu anul 2013, acest indice crește vizibil, ca pentru anul 2016 să atingă valori de circa 86% din totalul probelor preluate. Tot din anul 2013 avînd tendința de creștere sunt prezentate și probele pentru indicii microbiologici. Pentru anul 2016 acest indice a atins valoare de 21,9 % ceea ce este cu mai bine de 10 % creștere față de anul precedent.

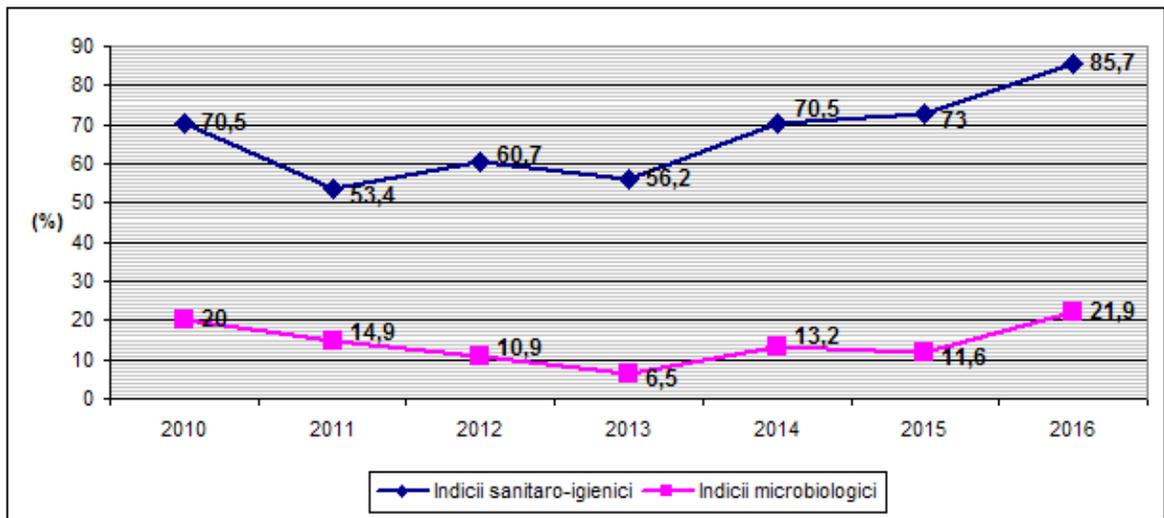


Fig.3. Calitatea apei potabile din apeeducte departamentale

Pentru sursele decentralizate, situația la fel nu este îmbucurătoare (fig.4, aici din anul 2013 se observă o creștere constantă a ambilor indici. Iar cei microbiologici atingînd valori considerabil mai mari ca în cazurile precedente.

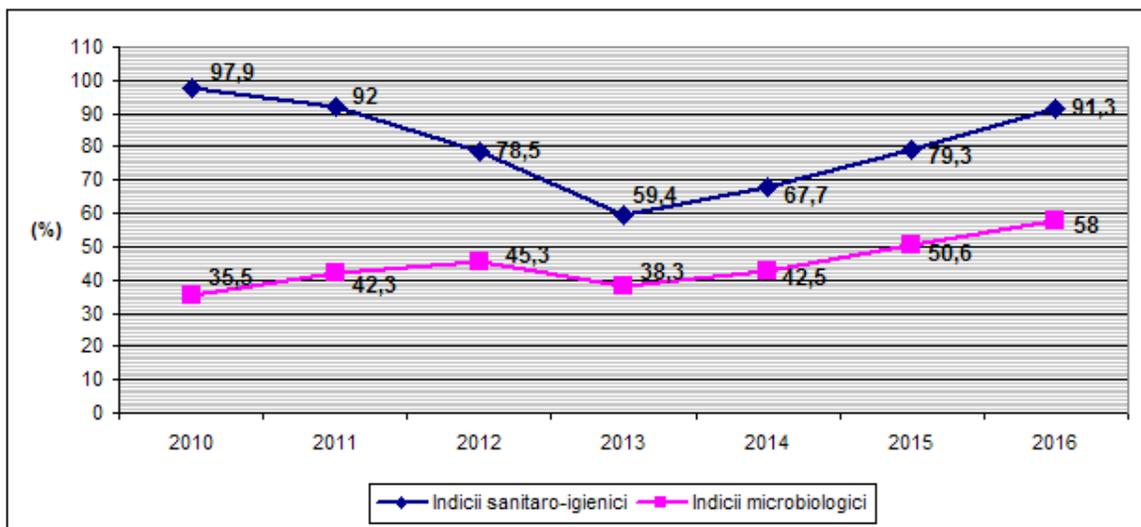


Fig.4. Calitatea apei potabile din surse decentralizate

### Concluzii

În concluzie, putem spune că cea mai periculoasă apă potabilă este din sursele decentralizate (fîntîni mină), fiind și cele mai populare. Aici controlul sanitaro-igienic necesită o supraveghere serioasă în vederea prevenirii îmbolnăvirii populației din raion.

Din apeeducte la indicii fizico-chimici ponderea probelor neconforme constituie 95,2% [3-6], dintre care după amoniu 63,0%, sulfatî 44,3%, reziduu sec 35,5%, duritatea totală, fluorul și nitrații avînd respectiv 12, 4%, 5,9%, 5,3%. La indicii microbiologici, ponderea totală a probelor neconforme arată o situație relativ normală față de indicii fizico-chimici, aici ponderea totală a aprobele neconforme atinge 16,3% pentru anul 2016. dintre aceștea E:coli 8,7% și Enterococii 5,8%. După sursele decentralizate situația este mai bună cu circa 20% pentru probele neconforme după nitrați, iar la indicii microbiologici după E.coli 22,0% și enterococi, 20,0%.

## **Bibliografia**

1. Taran Ion, Canfir Angela „Aspecte generale privind resursele acvatice pe teritoriul raionului Telenești”, Culegere de articole a conferinței dedicate aniversării a 140 de ani de la nașterea academicianului L.S. Berg, Bender: Eco-TIRAS, 2016. 610 p. ISBN 978-9975-66-515-5;

www.telenesti.md;

Centrul Național de Medicină Preventivă Telenești, Raportul anual 2013

Centrul Național de Medicină Preventivă Telenești, Raportul anual 2014

Centrul Național de Medicină Preventivă Telenești, Raportul anual 2015

Centrul Național de Medicină Preventivă Telenești, Raportul anual 2016

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

**Л.А. Тихоненкова, Е.Н. Филипенко, С.И. Филипенко**

*Приднестровский государственный университет, Тирасполь, ул. 25 Октября 128;*

*e-mail: ltikhonenkova@mail.ru; zoologia\_pgu@mail.ru*

### **Введение**

Тяжелые металлы являются одними из самых опасных загрязнителей окружающей среды, в том числе и водных экосистем, особенно подверженных усиленному антропогенному воздействию. К тяжелым металлам относятся, главным образом, химические элементы с относительной атомной массой свыше 40 и плотностью более 5 г/см<sup>3</sup>. Из большого разнообразия тяжелых металлов, наибольшую опасность представляют свинец, кадмий, ртуть, цинк и медь, которые в определенных концентрациях не только влияют на качество пресных вод, но и становятся токсичными для гидробионтов и аккумулируются в их тканях. По трофическим цепям металлы могут попадать в организм человека. Эти обстоятельства и обуславливают необходимость исследования загрязненности водой среды тяжелыми металлами.

Среди водоемов бассейна Днестра Кучурганское водохранилище - охладитель Молдавской ГРЭС подвержено наибольшей степени антропогенного воздействия, наряду с зарегулированием стока Днестра. Воздействие электростанции, помимо термофикации водоема, которая в совокупности с зарегулированностью стока и отсутствием естественного водообмена привела не только к увеличению, в первую очередь, минерализации воды, но и к загрязнению водохранилища тяжелыми металлами. Тяжелые металлы в водохранилище накапливаются не только в илах, но и в тканях гидробионтов, включая рыб, что имеет важное значение с точки зрения воздействия на здоровье населения.

### **Материалы и методы**

В течение 2011-2015 гг. с разных участков Кучурганского водохранилища, а также с водоподводящих и водоотводящих каналов станции посезонно отбирались пробы воды, взвешенных веществ, донных отложений и более 230 образцов биологического материала (водные растения, зообентос, рыба). Также были отобраны и подвержены анализу пробы воды, взвешенных веществ и гидробионтов, взятых из протока Турчунчик и речки Кучурган. Собраны образцы атмосферных осадков (дождь, снег) на территории станции и вблизи расположенном населенном пункте.

Для оценки динамики главных ионов были использованы классические титрометрические и гравиметрические методы. Уровень накопления металлов и металлоидов в водных растениях, донных беспозвоночных и в тканях рыб определяли после их озоления смесью азотной и соляной кислот и исследовали методом атомной абсорбции и эмиссии. Использовали спектрофотометры AAnalyst 500 и Thermo Scientific iCAP 6200-ICP-OES. Анализ проб проводился в Лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии Академии наук Молдовы.

### **Результаты исследований**

**Динамика содержания и распределение свинца в экосистеме водоема.** Существенным источником поступления свинца в окружающую среду является промышленность и теплоэнергетика, связанная с сжиганием угля. В Кучурганском водохранилище-охладителе, несмотря на дымовые выбросы и тот факт, что в атмосферных осадках уровень свинца (3,8-7,4 мкг/л в дождевой воде и до 24,5 мкг/л в оттаявшем снеге) в 3-6 раз выше таковых вне зоны станции, увеличение концентраций растворенного свинца не наблюдалось, более того прослеживалось даже уменьшение его уровня в воде. Это можно объяснить высокими значениями температуры, pH воды, а возможно и повышением минерализации, которые способствуют осаждению и аккумуляции свинца в донных отложениях. Диапазон колебаний концентраций растворенного в воде

свинца в период 2007-2015 гг. был не большим - от 2,8 до 3,9 мкг/л. Наиболее высокое содержание свинца в воде водохранилища по данным Е.И. Зубковой с соавт. (2016) было отмечено в летний период 1987 г. и составляло около 30 мкг/л. Аномально высокие его концентрации этого периода в атмосферных осадках были отмечены и в других районах Молдовы, а не только в зоне теплоэлектростанции, что по мнению этих авторов, вероятнее всего, было связано с катастрофой на Чернобыльской АЭС.

В период 2012-2015 гг. максимальные концентрации свинца в воде (3,7- 4,8 мкг/л) были отмечены летом 2012 г. в верхнем и среднем участках водохранилища.

Уровень свинца **в иловых отложениях** (62-78 мкг/г абс. сухой массы илов) водоема-охладителя имеет заметную тенденцию к увеличению во временном аспекте и значительно превышает его концентрации в почвах региона. Установлена прямая корреляция между концентрацией свинца в илах и количеством органических веществ и пелитовых фракций илов ( $r > 0,80$ ). В иловых растворах концентрации свинца варьируют от 16,8 до 30,3 мкг/л, что в 5-8 раз выше, чем в водной среде водоема-охладителя. Это связано с тем, что основная масса свинца, поступающая на акваторию водохранилища, осаждается в донные отложения, которые являются мощными аккумуляторами металлов. Об этом свидетельствует и тот факт, что к осени уровень свинца в иловых растворах так же имеет тенденцию к увеличению. Максимальные количества поверхностно-сорбированного свинца в илах отмечены в нижнем (10-15%) и среднем участках (8-12 %) водохранилища, а минимальные – в верхнем его участке - 3,5-5,0 %.

**Накопление свинца в гидробионтах.** Свинец входит в число самых опасных тяжелых металлов и, накапливаясь в тканях растений и животных, влияет на здоровье населения. Уровень накопления свинца должен быть обязательным показателем при биологическом мониторинге водных и наземных экосистем. **Содержание свинца в водных растениях** Кучурганского водохранилища варьирует в большом диапазоне, что обусловлено как их биологическими особенностями, так и состоянием среды обитания и интенсивностью метаболизма растений, имеющего сезонный характер. Уровень накопления свинца варьировал для водокраса в диапазоне - 4,8-16,5 мкг/г абс. сух. массы, для рдестов *Potamogeton crispus* - 4,8-15,6 мкг/г абс. сух. массы, *P. perfoliatus* – 5,2-19,0 мкг/г абс. сух. массы, для роголистника - 4,2-17,5 мкг/г абс. сух. массы и для листьев и стеблей тростника - 3,2-16,6 мкг/г абс. сух. массы. Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень содержания свинца в макрофитах заметно выше, чем в воде, следовательно, изученные нами водные растения являются макроконцентрами свинца.

Диапазон колебаний концентраций свинца в исследованных **донных беспозвоночных** гидробионтах достаточно большой. В двусторчатом моллюске *Dreissena polymorpha* он составляет – 2,8-20,9 мкг/г абс. сух. массы, для *Viviparus viviparus* - 4,8-24,2 мкг/г абс. сух. массы, для *Lithoglyphus naticoides* - 6,6-52,3 мкг/г абс. сух. массы, для мизид - 11,0-45,9 мкг/г абс. сух. массы, для личинок хирономид - 25,6-330,6 мкг/г абс. сух. массы. Такие достаточно высокие концентрации свидетельствуют о загрязнении водоема свинцом, так как эти величины близки или выше чем в прошлые годы, когда станция работала на угле и имела самую высокую мощность (Toderaş I. şi al., 1997). Коэффициент биологического накопления свинца в водоеме для донных беспозвоночных достигает величины в  $10^4$ - $10^7$ . Особо следует также отметить довольно высокое содержание свинца в личинках хирономид - более 300 мкг/г абс. сух. массы беспозвоночных, такие концентрации характерны для загрязненных и грязных водоемов.

Анализ динамики накопления свинца в **органах и тканях рыб** показал, что уровень его накопления в мышцах туловища неполовозрелых особей карася составил 1,8-3,4 мкг/г абс. сух. массы, в мышцах окуня - от 2,5-2,7 мкг/г абс. сух. массы, пестрого толстолобика -от 3,7-4,7 мкг/г абс. сух. массы. При этом минимальные количества были отмечены весной, а максимальные - осенью в октябре. Эти величины несколько выше значений, полученных в восьмидесятые-девяностые годы, прошлого столетия, и выше таковых в реках Днестр и Прут (Зубкова, 2011). Минимальные количества свинца, как и большинства металлов, отмечены в гонадах и мышцах туловища, а максимальные - в коже и жабрах, где кроме биологических, идут процессы адсорбции металлов из водной среды.

**Динамика содержания и распределение кадмия в экосистеме водоема.** Кадмий является одним из загрязняющих компонентов окружающей среды, довольно токсичный металл и один из менее изученных металлов в поверхностных водах Молдовы. Среди основных антропогенных источников загрязнения окружающей среды кадмием следует выделить сжигание топлива и места шлаковых отходов на ТЭС, цветную металлургию и обработку цветных металлов, а так же сжигание мусора. В природных водах кадмий находится в виде свободных ионов, неорганических и органических соединений. В сравнении с другими тяжелыми металлами его способность образовывать комплексы выражена слабее.

Исследования **содержания кадмия в воде** Кучурганского водохранилища показали, что с 2007 по 2015 год прослеживается постепенное увеличение концентрации кадмия на всех участках водоема-охладителя. Максимальные концентрации характерны для среднего участка водоема, а минимальные – для нижнего,

при этом его концентрации в воде протока Турунчук и речки Кучурган не превышала 0,1-0,4 мкг/л. В свежее выпавшем снеге в зоне станции уровень кадмия составил 0,4 мкг/л, а в лежалом - 0,8 мкг/л, в снеге вне зоны станции его уровень не превысил 0,05-0,10 мкг/л. **Концентрации кадмия в илах** верхнего участка водоема составила 1,65-3,12 мкг/г абс. сух. массы, среднего - 1,75-3,00 мкг/г абс. сух. массы и в нижнем участке - 0,85-2,14 мкг/г абс. сух. массы.

**Концентрации кадмия в водных растениях** варьировали для тростника от 0,28 до 1,15 мкг/г абс. сух. массы, для рдестов *P. crispus* от 0,22 до 0,43 мкг/г абс. сух. массы и *P. perfoliatus* от 0,34 до 0,65 мкг/г абс. сух. массы, для водокраса 0,13-0,43 мкг/г абс. сух. массы, для роголистника - 0,42-0,85 мкг/г абс. сух. массы. **Концентрации кадмия в *D. polymorpha***, собранной в среднем участке водоема составила - 0,62- 1,80 мкг/г абс. сух. массы, что в 2-4 раза выше, чем в нижнем участке реки Днестр, и в и реке Прут (Zubcov E. and Zubcov N, 2013). **Уровень содержания кадмия в органах и тканях рыб.** В мальках рыб концентрации кадмия варьировали от 0,27 до 0,64 мкг/г абс. сух. массы, в мышцах туловища карася от 0,33 до 0,58 мкг/г абс. сух. массы, в мышцах окуня - от 0,42 до 1,05 мкг/г абс. сух. массы, что 2-5 раз выше в сравнении с особями из Днестра и Дубоссарского водохранилища. Для половозрелых рыб характерно перераспределение кадмия в органах, в зависимости от пластического и генеративного обмена. В большинстве случаев максимальные концентрации кадмия были зафиксированы в коже и жабрах, а минимальные – в гонадах рыб.

**Динамика содержания и распределение цинка в экосистеме водоема. Содержание цинка в воде** водохранилища в последние годы варьировало в диапазоне 18,4-32,8 мкг/л., в воде протока Турунчук и речки Кучурган его уровень был значительно ниже и составлял 5,4-6,8 мкг/л. Следует отметить, что начиная с 2010 г., прослеживается четкая тенденция увеличения концентрации цинка в воде водоема-охладителя. Но в настоящее время его концентрации не достигли величин, характерных для 80-90-х годов прошлого столетия. Необходимо отметить, что в водоотводящих каналах станции концентрация цинка временами в 2 раза выше, чем на акватории водоема у водозабора. В протоке Турунчук и речке Кучурган содержание цинка в воде варьирует от 5,8 мкг/л до 8,4 мкг/л. Сезонная динамика содержания цинка в воде демонстрирует четкое увеличение концентраций от весны к осени, при этом максимальные концентрации характерны всегда для среднего, а минимальные для нижнего участков Кучурганского водоема - охладителя. Содержание цинка в **донных отложениях** водохранилища варьирует в пределах от 185 до 196 мкг/г абс. сух. массы в верхнем участке водоема, от 195 до 209 мкг/г абс. сух. массы - в среднем участке и от 180 до 190 мкг/г абс. сух. массы в нижнем участке. Динамика содержания цинка в иловых отложениях и распределение по гранулометрическим фракциям илов находится в функциональной зависимости от количества пелитовых фракций и концентрации органического вещества в илах ( $r > 80$ ). Соотношение концентраций цинка в придонной воде (20-60 мкг/л) и иловом растворе (74-116 мкг/л) свидетельствует о том, что миграция цинка идет сверху – вниз, т.е. из водной среды в донные отложения. Максимальные концентрации металла характерны для иловых растворов из среднего участка водоема, а в сезонном аспекте наблюдается увеличение концентраций от весны к осени на всех участках водоема-охладителя.

Содержание цинка в **атмосферных осадках**, собранных в зоне водоема-охладителя (10-38 мкг/л), и вне зоны станции (5-12 мкг/л) подтверждает загрязнение окружающей среды в процессе функционирования теплоэлектростанции.

**Уровень накопления цинка в растениях** Кучурганского водохранилища достаточно высок и составляет для рдестов *P. crispus* - 48,5-102 мкг/г абс. сух. массы, *P. perfoliatus* - 30,2-110 мкг/г абс. сух. массы, для водокраса - 39,8-137 мкг/г абс. сух. массы, для роголистника - 41,1-125 мкг/г абс. сух. массы и для листьев и стеблей тростника - 11,9-92,6 мкг/г абс. сух. массы. Столь высокий уровень накопления этого металла в водных растениях свидетельствует не только о его большой роли в их метаболизме, но и о значительном вкладе макрофитов в миграцию цинка в экосистеме водоема.

**Диапазон колебаний концентраций цинка в донных беспозвоночных животных** очень большой и обусловлен как средой обитания, так и их биологическими особенностями. Концентрация цинка составляет для мизид 50,9-320 мкг/г абс. сух. массы, для хирономид 44,8-680 мкг/г абс. сух. массы, для *D. polymorpha* – 30,5-3800 мкг/г абс. сух. массы. для *V. viviparus* -45,8-660 мкг/г абс. сух. массы, для *L. naticoides* - 352,0-440 мкг/г абс. сух. массы. Достаточно высокий уровень цинка в гидробионтах и коэффициент его биологического накопления ( $10^5$ - $10^7$ ) - показатели загрязненности водохранилища этим металлом. **Динамика концентраций цинка в органах и тканях рыб** показывает достаточно большой диапазон колебаний, что связано, как с состоянием среды обитания, так и с видовыми и возрастными особенностями исследованных видов рыб. Так в мышцах туловища неполовозрелых особей пестрого толстолобика содержание цинка варьирует от 18,4 до 33,6 мкг/г абс. сух. массы, карася – от 16,2 до 25,8 мкг/г абс. сух. массы, в мышцах окуня – от 18,7 до 32,2 мкг/г абс. сух. массы. Для мышц молоди рыб, характерно увели-

чение концентрации цинка от весны к осени. У половозрелых особей отмечено максимальное содержание цинка в гонадах в весенний, преднерестовый период, в печени – летом и в мышцах - осенью. В жабрах и коже прослеживается зависимость не по сезонам, а от концентрации цинка в воде, хотя следует отметить, что летом уровень цинка в жабрах несколько выше. Для половозрелых особей рыб характерно перераспределение цинка, как и других биологически важных микроэлементов, между различными органами, в зависимости от интенсивности пластического и генеративного обмена. Содержание цинка, как и большинства других микроэлементов – металлов, в рыбах Кучурганского водохранилища, значительно выше таковых из Днестра, Прута, Дубоссарского и Костештского водохранилищ (Зубкова, 2011).

**Динамика содержания и распределение меди в экосистеме водоема.** В Кучурганском водохранилище динамика содержания меди в определенной степени зависит от функционирования теплоэлектростанции, но в отличие от молибдена и ванадия она не так явно выражена. В то же время отмечено, что уровень содержания меди в водоотводящих каналах зачастую в 2-3 раза выше, чем в водоподающих. Кроме того в атмосферных осадках, отобранных в зоне электростанции уровень меди варьировал от 1,2 до 4,2 мкг/л растворенной меди, вне станции - от 0,5 до 2,3 мкг/л.

Среднее содержание растворенной меди в воде в последние годы варьирует в интервале 1,4-5,4 мкг/л., а в протоке Турунчук и речке Кучурган ее содержание не превысило 2,8 мкг/л. Многолетняя динамика меди в воде зависит от целого комплекса природных и антропогенных факторов. Наблюдается тенденция постепенного повышения концентраций меди начиная с 2009 г., в 2010 году содержание ее достигло величин сопоставимых с таковыми в 1991-1995 гг., но они еще значительно ниже тех, которые наблюдались в водоеме в 80-е годы прошлого столетия, когда уровень металла достигал десятков мкг/л., что было обусловлено интенсивным применением соединений меди в сельскохозяйственном производстве и сжигании на ГРЭС большого количества угля и мазута.

**В донных отложениях** Кучурганского водохранилища содержание меди в иловых растворах в 2-6 раз больше чем в придонных слоях воды. Валовая концентрация меди в иловых отложениях верхнего участка водоема составила 64,5-94,0 мкг/г абс. сух. массы, в среднем участке - 150-166 мкг/г абс. сух. массы, и в нижнем участке – 90-120,5 мкг/г абс. сух. массы, что на 10-15% ниже чем в 80-е годы прошлого столетия.

**Накопление меди в гидробионтах.** Проведенные исследования показали, что уровень накопления меди **в растениях** водоема-охладителя составляет для рдестов *P. crispus* - 17,8-32,6 мкг/г абс. сух. массы, *P. perfoliatus* - 22,2-36,5 мкг/г абс. сух. массы, для водокраса - 26,8-50,6 мкг/г абс. сух. массы, для роголистника - 20,2-45,5 мкг/г абс. сух. массы и для листьев и стеблей тростника - 4,5-28,8 мкг/г абс. сух. массы. Учитывая интенсивное развитие макрофитов, их роль в миграции меди в водоеме-охладителе трудно переоценить. Особая роль в круговороте меди принадлежит и **донным беспозвоночным**. Диапазон колебаний концентраций меди в донных животных достаточно большой и составляет для мизид 15,9-124,6 мкг/г абс. сух. массы, для хирономид 25,9-380,6 мкг/г абс. сух. массы, для дрейссены - 2,8-88,1 мкг/г абс. сух. массы, для *V. viviparus* - 21,8-772,4 мкг/г абс. сух. массы, для *L. naticoides* 12,6-61,3 мкг/г абс. сух. массы. Уровень накопления меди в исследованных представителях зообентоса является показателем загрязненности водоема этим металлом, коэффициент биологического накопления которого достигает высоких величины и составляет  $10^5$ - $10^6$ .

Исследование уровня **содержания меди в органах и тканях рыб** показало, что величины ее концентраций в мышцах туловища неполовозрелых особей пестрого толстолобика были в диапазоне от 2,4 до 3,6 мкг/г абс. сух. массы, карася – от 2,2 до 2,8 мкг/г абс. сух. массы, окуня - от 2,1 до 4,0 мкг/г абс. сух. массы. В большинстве случаев прослеживается увеличение концентрации меди в мышцах молоди рыб от весны к осени. Уровень накопления меди в различных органах половозрелых особей указанных видов рыб показывает, что минимальные количества (4,6-17,2 мкг/г абс. сух. массы) отмечены в гонадах и мышцах туловища, а максимальные (32,6-36,8 мкг/г абс. сух. массы) - в печени и кожном покрове рыб. Следует отметить, что уровень меди в изученных видах достаточно высокий, превышающий средние данные для пресноводных экосистем, но ниже концентраций, наблюдаемых в восьмидесятые годы прошлого столетия в крупных особях рыб из Кучурганского водоема - охладителя (Зубкова, 2011).

#### Заключение

Кучурганское водохранилище подвержено загрязнению тяжелыми металлами, при этом в большинстве случаев миграция металлов в экосистеме Кучурганского водохранилища идет из водных слоев в донные отложения, но при интенсификации процессов эвтрофирования, уменьшении концентрации растворенного кислорода и величины рН воды, возможна и обратная диффузия металлов из илов в воду. Илы содержат в 2-8 раз больше металлов в сравнении с почвами регионов.

Исследованные растения, донные беспозвоночные и рыбы довольно четко отражают динамику накопления металлов в изучаемом водоеме, и они вполне могут быть использованы, как организмы-индикато-

ры в биологическом мониторинге накопления металлов в поверхностных водах.

*Авторы выражают искреннюю благодарность за помощь в проведении исследований член-корреспонденту Академии наук Молдовы, профессору Е.И. Зубковой и коллективу лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АНМ.*

#### Литература

1. Зубкова Е.И. и др. Накопление и миграция ванадия и молибдена в гидробионтах Кучурганского водоема-охладителя Молдавской ГРЭС // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: тез. докл. V Междунар. науч. конф., 12–17 сент. 2016 г., Минск – Нарочь. – Минск: Изд. центр БГУ, 2016, с. 73-75.
2. Зубкова Н. Закономерности накопления и роль микроэлементов в онтогенезе рыб. Chisinau: Ştiinţa, 2011. 88 с.
3. Тихоненкова Л.А. Роль гидробионтов в процессах миграции и аккумуляции микроэлементов в Кучурганском водохранилище – охладителе Молдавской ГРЭС // Мат. IV Междунар. научно-практич. конф. «Геоэкологич. и биоэкологич. пробл. Сев. Причерноморья». Тирасполь. 9-10 ноября 2012. С. 300-302.
4. Тихоненкова Л.А. Влияние функционирования Молдавской ГРЭС на содержание микроэлементов в водоеме-охладителе // Акад. Л.С. Бергу – 140 лет. Сб. научн. ст. Бендеры: Есо-TIRAS, 2016. С. 533-536.
5. Тихоненкова Л.А. Влияние Молдавской ГРЭС на экосистему Кучурганского водохранилища – охладителя на примере исследования динамики содержания главных ионов и минерализации воды // Bul. Acad. de Şt. a Moldovei. Ştiinţele vieţii, 2016. № 2 (239), p. 86-94.
6. Philipenko E. The present day state of the higher water vegetation of the Kuchurgan reservoir and its role in the accumulation and migration of the metals in the cooling pond of the Moldavian power station // Bul. Acad. de Şt. a Moldovei. Ştiinţele vieţii, 2016. - № 2 (239). P. 112-118.
7. Toderaş I. și al. Legițiile acumulării metalelor în hidrobionți // Diversitatea și ecologia lumii animale în ecosisteme naturale și antropizate, Chişinău, 1997, p.146-150.
8. Zubcov E. and Zubcov N. 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/ 2013012009 published by EDP Sciences, 2013.

## ПТИЦЫ ЛЕНТОЧНЫХ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ НИЖНЕГО ДНЕСТРА

**А.А. Тищенко, В.И. Першина, Е.С. Стахурская**

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко*

*ул. 25-го Октября, 128, Тирасполь, 3300. Молдова, Приднестровье*

*E-mail: tdbirds@rambler.ru; vikulya.pershina@inbox.ru; elena.petriman@mail.ru*

Пойменные интразональные местообитания характеризуются высоким видовым биоразнообразием, играют важную роль в формировании населения птиц регионов и вследствие этого имеют большое природоохранное значение (Захаров, 1998; Амосов, 2006; Пилипенко, 2012). Ленточные пойменные леса представляют собой наиболее протяженные экологические коридоры, связывающие животный мир различных природных зон. Именно они вместе с руслом реки являются основой Днестровского международного биологического коридора Панъевропейской экологической сети.

Ленточные пойменные леса (ЛПЛ) представляют собой весьма своеобразный, частично антропогенный, частично естественный интразональный биотоп. Они играют водоохранную функцию и во многих местах имеют важное рекреационное значение.

В условия Нижнего Днестра такие узкие фрагменты пойменных лесов представлены в основном вдоль левого берега р. Днестр и вдоль берегов р. Турунчук. На различных участках, эти приречные полосы влаголюбивых деревьев и кустарников могут быть представлены в виде сплошного древостоя и иметь протяженность от нескольких сотен метров, до нескольких километров. Однако из-за антропогенного воздействия (рубки и др.) чаще группы деревьев и кустарников располагаются в пойме в виде более или менее крупных фрагментов, чередующихся с лугами и рудерально-пастбищными участками.

Древостой галерейных лесов представлен в основном ивой белой, широко распространены также белый и черный тополя, вяз, клен ясенелистный, шелковица белая и др. На некоторых участках имеются монокультуры тополя гибридного. Подлесок включает бузину черную, бересклет европейский, ежевику сизую, часто встречаются заросли лиан – хмеля и винограда. На полянах и склонах дамб обычны шиповник, боярышник, а в некоторых местах и лох узколистый. Открытые участки представляют собой луга, иногда с фрагментами тростниковых зарослей. В местах перевыпаса скота (нередкое явление) травянистая растительность очень скудная, преобразуется в рудеральные фитоценозы.

Ленточные пойменные леса иногда страдают от несанкционированных – браконьерских рубок жите-

лями сел, а также отдыхающими. Многие участки леса, примыкающие к населенным пунктам, оказываются изрядно замусоренными. Нередко в биотопе случаются пожары, когда выгорают и деревья и луговая растительность.

Фауна большей части галерейных лесов Южного Приднестровья испытывает мощный фактор беспокойства со стороны отдыхающих и рыбаков, а также выпасаемого скота.

В Приднестровье орнитофауна ленточных пойменных лесов ранее целенаправленно не изучалась. Хотя фрагментарные сведения о птицах этого приречного биотопа имеются во многих работах (Аверин и др., 1970, 1971; Анисимов, 1969; Ганя, Зубков, 1989; Гусан, Котяцы, 1986; Журминский, 1998, 1999; Зубков, Журминский, 1998; Мунтяну, 1970; Назаренко, 1959; Тищенко и др., 2006; и др.).

Основные исследования орнитофауны ЛПЛ проводились в 2015-16 гг. методом маршрутных учетов (Щеголев, 1977). Были использованы также данные о встречах птиц в галерейных лесах во время миграций, кочевков и зимние периоды 1991-2017 гг. Помимо дневных наблюдений предпринимались ночные выходы для учета сов и других птиц с ночной активностью. Систематика птиц приводится по Л.С. Степаняну (1990).

Учеты проводились на следующих трансектах: 1. Вдоль правого берега р. Турунчук от моста с. Коротное до моста с. Глинное (длина маршрута – 7.3 км); 2. Вдоль левого берега р. Днестр от с. Чобручи до г. Слободзея (14.1); 3. Вдоль левого берега р. Днестр в окрестностях г. Тирасполя (8.3). Общая протяженность маршрута составила 29.7 км.

В 2016 году в ленточных пойменных лесах Южного Приднестровья было зарегистрировано гнездование 63 видов птиц (табл. 1).

**Таблица 1. Структура гнездовой орнитофауны ленточных пойменных лесов**

Вид	(пар/км <sup>2</sup> )	Вид	(пар/км <sup>2</sup> )
<i>Milvus migrans</i>	0,7	<i>Sylvia atricapilla</i>	34,0
<i>Falco subbuteo</i>	0,3	<i>Sylvia borin</i>	10,9
<i>Falco tinnunculus</i>	0,3	<i>Sylvia communis</i>	3,2
<i>Perdix perdix</i>	2,1	<i>Sylvia curruca</i>	5,9
<i>Phasianus colchicus*</i>	5,3	<i>Phylloscopus trochilus</i>	9,2
<i>Crex crex</i>	0,7	<i>Phylloscopus collybita</i>	26,9
<i>Columba palumbus</i>	5,0	<i>Ficedula hypoleuca</i>	0,5
<i>Streptopelia turtur</i>	3,7	<i>Ficedula albicollis</i>	65,0
<i>Cuculus canorus*</i>	5,2	<i>Muscicapa striata</i>	61,0
<i>Asio otus</i>	4,1	<i>Saxicola rubetra</i>	0,3
<i>Otus scops</i>	2,7	<i>Saxicola torquata</i>	2,5
<i>Strix aluco</i>	0,9	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	28,1
<i>Upupa epops</i>	7,2	<i>Erithacus rubecula</i>	3,1
<i>Jynx torquilla</i>	14,4	<i>Luscinia luscinia</i>	29,2
<i>Picus canus</i>	1,4	<i>Turdus merula</i>	14,9
<i>Dendrocopos major</i>	11,8	<i>Turdus philomelos</i>	9,6
<i>Dendrocopos syriacus</i>	0,5	<i>Aegithalos caudatus</i>	0,4
<i>Dendrocopos medius</i>	3,3	<i>Parus caeruleus</i>	21,0
<i>Dendrocopos minor</i>	3,0	<i>Parus major</i>	63,8
<i>Anthus campestris</i>	0,7	<i>Sitta europaea</i>	2,0
<i>Motacilla flava</i>	1,8	<i>Certhia familiaris</i>	5,2
<i>Motacilla feldegg</i>	1,1	<i>Passer montanus</i>	75,5
<i>Motacilla alba</i>	12,8	<i>Fringilla coelebs</i>	155,0
<i>Lanius collurio</i>	33,1	<i>Chloris chloris</i>	33,1
<i>Lanius minor</i>	1,6	<i>Carduelis carduelis</i>	25,2
<i>Oriolus oriolus</i>	27,6	<i>Acanthis cannabina</i>	2,0
<i>Sturnus vulgaris</i>	144,5	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1,9
<i>Garrulus glandarius</i>	0,3	<i>Miliaria calandra</i>	4,6
<i>Corvus cornix</i>	20,3	<i>Emberiza citrinella</i>	3,7
<i>Corvus corax</i>	2,1	Плотность	1055,8
<i>Acrocephalus palustris</i>	4,6	Число видов	63
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	0,6	Индекс Шеннона (H <sup>1</sup> )	2,31
<i>Hippolais icterina</i>	25,3	Индекс Пиелу (E)	0,56
<i>Sylvia nisoria</i>	9,1	Индекс Симпсона (C)	0,06

Примечание: \* - условных пар

Доминантами в гнездовом орнитонаселении были зяблик (*Fringilla coelebs*) и скворец (*Sturnus vulgaris*).

К субдоминантам относились 20 видов птиц: полевой воробей (*Passer montanus*), мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*), большая синица (*Parus major*), серая мухоловка (*Muscicapa striata*), славка-черноголовка (*Sylvia atricapilla*), жулан (*Lanius collurio*), зеленушка (*Chloris chloris*) и др. (Тищенко, Першина, Стахурская, 2017).

Две пары черного коршуна (*Milvus migrans*) были зарегистрированы только на участке «Чобручи-Слободзея», причем в наименее посещаемой зоне, расстояние между гнездами составляло примерно 1 км. В других местах ЛПЛ гнездованию редкого вида, несомненно, препятствует фактор беспокойства, хотя пойменные экосистемы являются его типичным местом обитания. Также в малопосещаемом месте гнезился чеглок (*Falco subbuteo*). Только в секторе «Чобручи-Слободзея» были отмечены пары сойки (*Garrulus glandarius*), мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca*), лугового чекана (*Saxicola rubetra*) и длиннохвостой синицы (*Aegithalos caudatus*). Очень приятным было обнаружение на участке относительно многочисленного и компактного «поселения» (6 пар) ставшей редкой болотной камышевки (*Acrocephalus palustris*), птицы гнездились в парцеллах тростника и кустарника среди луга вдоль дамбы. Еще 3 пары этого вида также размножились в куртинах тростника на участке «Коротное-Глиное».

Скворцы, серые вороны (*Corvus cornix*), полевые воробьи, обыкновенные горихвостки явно стремились к близости города и местам массового отдыха людей. Их обилие было выше в ленточных лесах возле Тирасполя и Коротного.

Зимой 2015/16 гг. были зарегистрированы 46 видов птиц (табл.2 + орлан-белохвост - *Haliaeetus albicilla* – 1 особь 22.01.2016 г. на участке «Чобручи-Слободзея», обилие не рассчитывалось в связи с редкостью вида).

**Таблица 2. Структура зимней орнитофауны ЛПЛ 2015/16 гг. (особей/км<sup>2</sup>)**

Вид	XII*	I	II	Вид	XII*	I	II
<i>Accipiter gentiles</i>	0,6	-	0,9	<i>Turdus pilaris</i>	-	2,9	2,2
<i>Accipiter nisus</i>	2,5	1,5	1,4	<i>Turdus merula</i>	-	0,8	3,3
<i>Buteo lagopus</i>	0,6	1,0	-	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	1,1
<i>Buteo buteo</i>	2,4	3,4	1,8	<i>Turdus viscivorus</i>	-	0,8	0,4
<i>Perdix perdix</i>	-	3,3	1,1	<i>Aegithalos caudatus</i>	28,1	6,6	7,3
<i>Phasianus colchicus</i>	8,3	3,1	2,6	<i>Parus caeruleus</i>	51,5	47,2	34,4
<i>Columba palumbus</i>	5,6	-	13,5	<i>Parus major</i>	182,3	154,0	232,8
<i>Picus canus</i>	3,9	4,9	4,6	<i>Sitta europaea</i>	12,9	8,7	14,6
<i>Dendrocopos major</i>	30,6	27,4	13,7	<i>Certhia familiaris</i>	37,3	39,3	24,5
<i>Dendrocopos syriacus</i>	1,4	1,4	-	<i>Passer montanus</i>	84,9	90,4	9,2
<i>Dendrocopos medius</i>	3,6	7,0	3,8	<i>Fringilla coelebs</i>	21,2	13,6	28,4
<i>Dendrocopos minor</i>	3,8	4,4	2,9	<i>Chloris chloris</i>	1,6	4,1	2,4
<i>Lullula arborea</i>	-	-	0,6	<i>Spinus spinus</i>	8,3	13,7	4,3
<i>Motacilla alba</i>	-	0,8	0,5	<i>Carduelis carduelis</i>	95,7	27,8	53,3
<i>Lanius excubitor</i>	0,3	0,6	0,3	<i>Acanthis cannabina</i>	31,2	14,3	17,3
<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	17,4	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1,1	2,4	1,8
<i>Garrulus glandarius</i>	1,3	3,5	1,9	<i>Coccothraustes coccothr.</i>	1,2	3,9	0,6
<i>Pica pica</i>	0,6	1,2	-	<i>Emberiza calandra</i>	1,3	-	1,0
<i>Corvus frugilegus</i>	9,7	-	-	<i>Emberiza citrinella</i>	28,5	27,1	12,8
<i>Corvus cornix</i>	10,1	24,4	19,1	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	4,0	-
<i>Corvus corax</i>	0,9	2,1	6,7	Плотность	706,3	558,2	554,0
<i>Troglodytes troglodytes</i>	2,3	0,9	1,1	Число видов	35	36	40
<i>Regulus regulus</i>	29,8	5,7	6,6	Индекс Шеннона (H <sup>1</sup> )	2,10	2,02	2,16
<i>Saxicola torquata</i>	-	-	1,3	Индекс Пиелу (E)	0,59	0,56	0,59
<i>Erithacus rubecula</i>	0,9	-	0,5	Индекс Симпсона (C)	0,12	0,13	0,20

Примечание: \* - месяцы.

В число доминантов зимой входили: большая синица, полевой воробей и щегол.

Очень мягкий февраль 2016 года обусловил ранее (примерно на 1-2 недели раньше многолетних сроков) появление ряда видов птиц, традиционно зимой не встречающихся, или рассматривавшихся как случайные для этого сезона. Тем ни менее игнорировать их не единичные встречи, мы посчитали невозможным: юла (*Lullula arborea*), черноголовый чекан (*Saxicola torquata*) и певчий дрозд (*Turdus philomelos*). Также в феврале наблюдалась относительно высокая численность вяхиры (*Columba palumbus*), скворца и просянки (*Emberiza calandra*).

Помимо птиц, наблюдавшихся зимой 2015/16 гг., в данном биотопе, в зимние периоды 1991-2017 гг., были зарегистрированы: большая выпь (*Botaurus stellaris* - в прибрежных зарослях кустарника и травянистой растительности), кваква (*Nycticorax nycticorax*), большая белая цапля (*Egretta alba*), серая цапля (*Ardea*

*cinerea*) – эти 3 цапли кормятся на отмелях рек и вдоль воды, часто садятся и ночуют на деревьях ЛПЛ, курганник (*Buteo rufinus*), сапсан (*Falco peregrinus*), пустельга (*Falco tinnunculus*), вальдшнеп (*Scolopax rusticola*), кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto*), ушастая сова (*Asio otus*), домовый сыч (*Athene noctua*), серая неясыть (*Strix aluco*), зимородок (*Alcedo atthis*), лесная завирушка (*Prunella modularis*), белобровик (*Turdus iliacus*) и юрок (*Fringilla montifringilla*). Всего в ленточных пойменных лесах в зимние периоды отмечены 62 вида птиц.

Понятно, что из гнездящихся и зимующих птиц, большинство также встречаются в миграционные периоды, во время которых (включая также кормовые миграции и кочевки) были зарегистрированы 111 видов птиц. Из них только на пролете или при кормовых посещениях наблюдались 28 видов: малая белая цапля (*Egretta garzetta*), белый (*Ciconia ciconia*) и черный (*C. nigra*) аисты, скопа (*Pandion haliaetus*), осоед (*Pernis apivorus*), малый подорлик (*Aquila pomarina*), кобчик (*Falco vespertinus*), перепел (*Coturnix coturnix*), перевозчик (*Actitis hypoleucos* - нередко ночует на ветвях прибрежных деревьев), козодой (*Caprimulgus europaeus*), черный стриж (*Apus apus*), сизоворонка (*Coracias garrulus*), золотистая шурка (*Merops apiaster*), зеленый дятел (*Picus viridis* - наблюдался А.А. Стороженко 03.04.2007 г. (Тищенко и др., 2008) на участке «окр. г. Тирасполя»), береговая (*Riparia riparia*), деревенская (*Hirundo rustica*) и городская (*Delichon urbica*) ласточки, хохлатый жаворонок (*Galerida cristata*), лесной конек (*Anthus trivialis*), горная трясогузка (*Motacilla cinerea*), розовый скворец (*Sturnus roseus*), речной сверчок (*Locustella fluviatilis* - Тищенко, 2002), трещотка (*Phylloscopus sibilatrix*), малая мухоловка (*Ficedula parva*), горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros*), ремез (*Remiz pendulinus*), домовый воробей (*Passer domesticus*) и садовая овсянка (*Emberiza hortulana*).

Всего в ленточных пойменных лесах Южного Приднестровья в конце XX-го - начале XXI-го веков наблюдались 120 видов птиц.

Были зарегистрированы 15 видов птиц, включенных в Красную книгу Приднестровья (2009), 16 - в Красную книгу Молдовы (2015). Многие птицы имели международные или национальные охранные статусы. Анализировались списки птиц: The IUCN Red List of Threatened Species (Version 2016.2: Near Threatened, Vulnerable, Endangered, Critically Endangered), Birds Directive EU 79/409/EEC, Bern and Bonn Conventions и др. (табл. 3).

**Таблица 3. Природоохранная характеристика орнитофауны ЛПЛ**

Характер пребывания	Количество видов			
	Гнездящиеся (2015 г.)	Мигрирующие и кочующие*	Зарегистрированные зимой*	Итого
Охранный статус				
IUCN. Version 2016.2.	1	3	1	3
Birds Directive EU 79/409/EEC	19	40	25	45
Bern Convention	47	83	40	87
Bonn Convention	5	22	9	23
Красная книга Приднестровья (2009)	4	13	6	15
Cartea Roşia a Republicii Moldova (2015)	4	15	5	16
Червона книга України (2009)	2	11	4	12
Список Законодательства Молдовы	12	27	17	32
Операционный список Экологической сети Молдовы (2010)	1	8	2	9

Примечание: \* - встреченные в ЛПЛ в 1991-2017 гг.

Самым интересным и ценным участком ленточных лесов был сектор «Чобручи-Слободзея», где хорошо сохраняется луговая растительность и относительно низкий фактор беспокойства со стороны человека (Тищенко, Першина, Стахурская, 2017).

Учитывая, что основным критерием (пункт L-1) отнесения того или иного урочища к «узловым территориям локального уровня экологической сети» служит то, что эти участки являются «поддерживающими экосистемами, которые создают благоприятные условия для воспроизводства 3-5 видов птиц, включенных в Красную книгу Молдовы ...» (Андреев и др, 2001), а в нашем случае также Красной книги ПМР, становится очевидным, что сектор ЛПЛ «Чобручи-Слободзея» соответствует статусу «узловой территории локального уровня» по количеству «краснокнижных» видов (n-4) гнездовой орнитофауны.

На экологическое состояние и фауну галерейных лесов оказывают влияние многие факторы, в основном антропогенные. Не все из них играют только отрицательную роль. Так, например, частое посещение данного биотопа отдыхающими и рыбаками лимитирует гнездование многих хищных и других птиц, но привлекает синантропов. Большую опасность представляет перевыпас скота и пожары. Разумеется, прибрежная фауна зависима от гидрологического режима реки.

В целом, следует отметить, что ленточные пойменные леса имеют важное значение для сохранения биоразнообразия пойменных экосистем Нижнего Днестра.

#### Цитированная литература

- 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.
- Амосов П.Н. Авифауна пойменных ландшафтов реки Вычегды (Архангельская область) // Русский орнитологический журнал. Т.15. Экспресс-выпуск 337. – СПб, 2006. – С.1088-1094.
- 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: ВІОТІСА, 2001. – С.153-215.
- Анисимов Е.П. О гнездовании и численности черного коршуна в Молдавии // Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. Вып. 4. – Кишинев, 1969. - С.15-20.
- Ганя И.М., Зубков Н.И. Редкие и исчезающие виды птиц Молдавии. - Кишинев: Штиинца, 1989. - 148 с.
- Гусан Г.З., Котьяцы М.И Структура осенне-зимних агрегаций насекомоядных видов птиц в пойменных лесах реки Днестр. – Кишинев: Штиинца, 1986. – С.31-41.
- Журминский С.Д. Фауна птиц пойменного леса на участке Нижнего Днестра (у сел Копанка-Талмазы-Чобручи) // Проблемы сохранения биоразнообразия Среднего и Нижнего Днестра. – Кишинев: Biotica, 1998. - С.55-57.
- Журминский С.Д. Население птиц меандров правобережья Нижнего Днестра в летний период // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. - Кишинев: ВІОТІСА, 1999. - С.71-73.
- Захаров В.Д. Биоразнообразие населения птиц наземных местообитаний Южного Урала. – Миасс, 1998. –158 с.
- Зубков Н.И., Журминский С.Д. Орнитофауна долины Днестра в пределах Молдовы // Проблемы сохранения биоразнообразия Среднего и Нижнего Днестра. – Кишинев: Biotica, 1998. - С.57-59.
- Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б. и., 2009. – 376 с.
- Мунтяну А.И. Орнитофауна г. Тирасполя и его окрестностей // Ученые записки ТГПИ. - Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1970. Т.17. - С.24–26.
- Назаренко Л.Ф. Орнитологическая фауна Нижнего Приднестровья и ее хозяйственное значение. - Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Одесса, 1959. - 20 с.
- Пилипенко Д.В. Гнездящиеся птицы пойменных лесов Донецкой области // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. 12(1), 2012. – С.143-153.
- Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М.: Наука, 1990. – 728 с.
- Тищенко А.А. Необычные сроки встреч птиц в Приднестровье // Бранта. Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – Мелитополь-Симферополь, 2002. №5. С.162-165.
- Тищенко А.А., Першина В.И., Стахурская Е.С. Гнездовая орнитофауна ленточных пойменных лесов южного Приднестровья // Русский орнитологический журнал. Т.26. Экспресс-выпуск 1480. – 2017. - С.3207-3229.
- Тищенко А.А., Романович Н.А., Стороженко А.А., Аптеков А.А. Встречи некоторых редких птиц в Приднестровье в 2006-2008 гг. // Беркут. 17(1-2), 2008. - С.183-185.
- Тищенко А.А., Филипенко С.И., Вакарчук О.Б., Мирошникова Д.В. Заметки о летнем населении птиц пойменных биотопов и береговых обрывов Нижнего Днестра // Академику Л.С. Бергу – 130 лет. – Бендеры: Есо-TIRAS, 2006. - С.171-174.
- Червона книга України. Тваринний світ. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
- Щеголев В.И. Количественный учет птиц в лесной зоне // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. - Вильнюс: Мокслас, 1977. Ч.1. - С.95-102.
- Cartea Roşie a Republicii Moldova. - Ed. a 3-a. - Chişinău: Î.E.P. Ştiinţa, 2015. – 492 p.

**ФЛОРА УРОЧИЩА ГЛУБОКАЯ ДОЛИНА  
«ПЕТРОФИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РАШКОВ»**

**В.С. Тищенко**

*Приднестровский государственный университет им.Т.Г. Шевченко,  
Ул. 25 Октября 107, Тирасполь 3300; Приднестровье*

Урочище Глубокая Долина (Приднестровье, Каменский р-н, Рыбницкий лесхоз Рашковское лесничество: кварталы 16-20) 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). Урочище включено в структуру природно-заповедного фонда ПМР. Нумерация кварталов, относящихся к урочищу, приводится согласно «Плану лесонасаждений» лесоустройства 1995 г.

В конце XX – начале XXI веков некоторые сведения о флоре урочища «Глубокая Долина» содержатся в работах И.Н. Жилкиной, В.С. Тищенко (2001); P.I. Pânzaru, A.G. Negru, T.D. Izverschi (2002); P.I. Pânzaru (2006); В.С. Тищенко (2004, 2006-2009); А.В. Кривенко и др. (2009); В.С. Тищенко и др. (2010); А.Д. Руцука (2012).

Наши исследования флоры урочища Глубокая Долина проводились с 1999 г. по 2010 г. В течение указанного периода было совершено 28 экспедиционных выездов на исследуемую территорию. 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 Восточной Европы» (2001, 2004), «Флора средней полосы европейской части России» (Маевский, 2006), и др. Систематическая принадлежность видов растений приводится по С.К. Черепанову (1995).

В статье помечаются виды, внесенные в Красную книгу Приднестровья (2009).

**Список флоры урочища**

**Aceraceae:** *Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Acer tataricum* L.

**Adoxaceae:** *Adoxa moschatellina* L.

**Alliaceae:** *Allium sphaerocephalon* L.

**Anacardiaceae:** *Cotinus coggygria* Scop.

**Apiaceae:** *Aegopodium podagraria* L., *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Bupleurum falcatum* L., *Chaerophyllum aromaticum* L., *Chaerophyllum bulbosum* L., *Chaerophyllum temulum* L., *Conium maculatum* L., *Daucus carota* L., *Eryngium campestre* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Heracleum sibiricum* L., *Laser trilobum* (L.) Borkh., *Peucedanum ruthenicum* Bieb., *Pimpinella saxifraga* L., *Seseli annuum* L., *Trinia kitaibelii* Bieb.

**Apocynaceae:** *Vinca herbacea* Waldst. & Kit.

**Araliaceae:** *Hedera helix* L.

**Aristolochiaceae:** *Aristolochia clematitis* L., *Asarum europaeum* L.

**Asclepiadaceae:** *Vincetoxicum hirundinaria* Medik.

**Asparagaceae:** *Asparagus tenuifolius* Lam., *Asparagus verticillatus* L.

**Asphodelaceae:** *Anthericum ramosum* L.

**Aspleniaceae:** *Asplenium ruta-muraria* L., *Asplenium trichomanes* L.

**Asteraceae:** *Achillea nobilis* L., *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Anthemis tinctoria* L., *Arctium lappa* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia annua* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Artemisia vulgaris* L., *Aster bessarabicus* Bernh. ex Reichenb., *Bidens tripartita* L., *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem., *Carthamus lanatus* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Centaurea orientalis* L., *Centaurea stereophylla* Bess., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Conysa canadensis* (L.) Cronq., *Cyclachena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Echinops sphaerocephalus* L., *Erigeron podolicus* Bess., *Galatella linosyris* (L.) Reichenb. fil., *Galinsoga parviflora* Cav., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dun., *Hieracium pilosella* L., *Inula britannica* L., *Inula ensifolia* L., *Lactuca quercina* L., *Lapsana communis* L., *Leontodon biscutellifolius* DC., *Leontodon hispidus* L., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Picris hieracioides* L., *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop., *Senecio grandidentatus* Ledeb., *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Solidago virgaurea* L. subsp. *taurica* (Juz.) Tzvel., *Tanacetum vulgare* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Tripleurospermum perforatum* (Mérat) M. Lainz, *Tussilago farfara* L.

*Athyriaceae*: *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm.

***Berberidaceae***: *Berberis vulgaris* L.

***Betulaceae***: *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L.

***Boraginaceae***: *Aegonychon purpureocaeruleum* (L.) Holub, *Anchusa barrelieri* (All.) Vitm., *Anchusa procer* Bess., *Cerintho minor* L., *Cynoglossum officinale* L., *Echium vulgare* L., *Omphalodes scorpioides* (Haenke) Schrank, *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Pulmonaria officinalis* L., *Symphytum officinale* L., *Symphytum tauricum* Willd.

***Brassicaceae***: *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara & Grande, *Alyssum rostratum* Stev., *Arabis turrata* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Cardamine impatiens* L., *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Erysimum cuspidatum* (Bieb.) DC., *Isatis praecox* Kit. ex Tratt., *Microthlaspi perfoliatum* (L.) F.K. Mey., *Rapistrum perenne* (L.) All., *Rorippa sylvestris* (L.) Bess., *Sisymbrium strictissimum* L.

***Campanulaceae***: *Campanula bononiensis* L., *Campanula glomerata* L., *Campanula persicifolia* L., *Campanula praealta* Galushko, *Campanula rapunculoides* L., *Campanula trachelium* L.

***Cannabaceae***: *Cannabis ruderalis* Janisch., *Humulus lupulus* L.

***Caryophyllaceae***: *Cerastium holosteoides* Fries, *Holosteum umbellatum* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Silene nutans* L., *Stellaria holostea* L., *Stellaria media* (L.) Vill

***Celastraceae***: *Euonymus europaea* L., *Euonymus verrucosa* Scop.

***Chenopodiaceae***: *Chenopodium album* L.

***Convallariaceae***: *Convallaria majalis* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce

***Convolvulaceae***: *Convolvulus arvensis* L.

***Cornaceae***: *Cornus mas* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz., *Swida australis* (C.A. Mey.) Sanadze

***Crassulaceae***: *Hylotelephium maximum* (L.) Holub, *Sedum acre* L.

***Cyperaceae***: *Carex brevicollis* DC., *Carex digitata* L., *Carex divulsa* Stokes, *Carex michelii* Host., *Carex pilosa* Scop., *Carex praecox* Schreb.

***Dipsacaceae***: *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. & Schult., *Dypsacus strigosus* Willd. ex Roem. & Schult., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Scabiosa ochroleuca* L.

***Dryopteridaceae***: *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P.Fuchs, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott

***Euphorbiaceae***: *Euphorbia agraria* Bieb., *Euphorbia glareosa* Pall. ex Bieb., *Euphorbia lingulata* Heuff., *Euphorbia salicifolia* Host, *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit., *Euphorbia volhynica* Bess. ex Racib., *Mercurialis perennis* L.

***Equisetaceae***: *Equisetum arvense* L.

***Fabaceae***: *Amoria repens* (L.) C. Presl, *Amorpha fruticosa* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus onobrychis* L., *Caragana arborescens* Lam., *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link, *Coronilla varia* L., *Genista tinktoria* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Lathyrus niger* (L.) Bernh., *Lathyrus palleescens* (Bieb.) C. Koch, *Lathyrus pratensis* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Lotus corniculatus* L., *Medicago lupulina* L., *Medicago romanica* Prod., *Medicago sativa* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Ononis arvensis* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Trifolium alpestre* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia sepium* L., *Vicia tenuifolia* Roth

***Fagaceae***: *Quercus petraea* L. ex Liebl., *Quercus pubescens* Willd., *Quercus robur* L.

***Fumariaceae***: *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Koerte, *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., *Fumaria schleicheri* Soy.-Willem.

***Geraniaceae***: *Geranium pusillum* L., *Geranium robertianum* L.

***Hyacinthaceae***: *Leopoldia tenuiflora* (Tausch) Heldr., *Muscari neglectum* Guss., *Ornithogalum kochii* Parl., *Scilla bifolia* L.

***Hypericaceae***: *Hypericum hirsutum* L., *Hypericum perforatum* L.

***Iridaceae***: *Iris graminea* L., *Iris hungarica* Waldst. et Kit., *Iris pumila* L.

***Juglandaceae***: *Juglans regia* L.

***Lamiaceae***: *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Ajuga chia* Schreb., *Ajuga genevensis* L., *Ajuga reptans* L., *Ajuga laxmannii* (L.) Benth., *Ballota nigra* L., *Clinopodium vulgare* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Glechoma hederacea* L., *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., *Lamium album* L., *Lamium amplexicaule* L., *Lamium maculatum* (L.) L., *Lamium purpureum* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Lycopus europaeus* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Origanum vulgare* L., *Phlomis pungens* Willd., *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench, *Salvia austriaca* Jacq., *Salvia glutinosa* L., *Salvia nemorosa* L., *Salvia pratensis* L., *Salvia verticillata* L., *Scutellaria altissima* L., *Scutellaria hastifolia* L., *Sideritis comosa* (Rochel ex Benth.) Stank., *Sideritis montana* L., *Stachys officinalis* (L.) Trevis, *Stachys recta* L., *Stachys germanica* L., *Stachys sylvatica* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Teucrium polium* L., *Teucrium pannonicum* A. Kerner, *Thymus moldavicus* Klok. et Schost.;

**Liliaceae:** *Fritillaria montana* Hoppe, *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *Gagea minima* (L.) Ker-Gawl., *Gagea pratensis* (Pers.) Dumort., *Lilium martagon* L., *Tulipa biebersteiniana* Schult. & Schult. fil.

**Linaceae:** *Linum austriacum* L., *Linum hirsutum* L., *Linum tenuifolium* L.

**Malvaceae:** *Hibiscus trionum* L., *Lavatera thuringiaca* L.

**Melanthiaceae:** *Veratrum nigrum* L.

**Moraceae:** *Morus alba* L.

**Oleaceae:** *Fraxinus excelsior* L., *Ligustrum vulgare* L.

**Onagraceae:** *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Epilobium hirsutum* L.

**Orchidaceae:** *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz.

**Papaveraceae:** *Chelidonium majus* L., *Papaver rhoeas* L.

**Pinaceae:** *Pinus pallasiana* D. Don., *Pinus sylvestris* L.

**Plantaginaceae:** *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L., *Plantago urvillei* Opiz

**Poaceae:** *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Bromopsis benekenii* (Lange) Holub, *Cleistogenes bulgarica* (Bornm.) Keng., *Dactylis glomerata* L., *Elymus caninus* (L.) L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Hierochloë repens* (Host) Beauv., *Lolium perenne* L., *Melica nutans* L., *Melica picta* C. Koch, *Melica uniflora* Retz., *Milium effusum* L., *Millium vernale* Bieb., *Piptatherum virescens* (Trin.) Boiss., *Poa annua* L., *Poa nemoralis* L., *Sclerochloa dura* (L.) Beauv., *Stipa capillata* L., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *Stipa pennata* L., *Stipa pulcherrima* C. Koch

**Portulacaceae:** *Portulaca oleracea* L.

**Primulaceae:** *Androsace elongata* L., *Lysimachia nummularia* L., *Primula veris* L.

**Polygonaceae:** *Persicaria hydropiper* (L.) Spach, *Polygonum aviculare* L., *Rumex crispus* L.

**Ranunculaceae:** *Aconitum lasiostomum* Reichenb., *Actaea spicata* L., *Adonis aestivalis* L., *Adonis vernalis* L., *Anemone sylvestris* L., *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub, *Clematis integrifolia* L., *Clematis recta* L., *Ficaria verna* Huds., *Isopyrum thalictroides* L., *Pulsatilla grandis* Wend., *Pulsatilla montana* (Hoppe) Reichenb., *Pulsatilla ucranica* (Ugr.) Wissjul., *Ranunculus auricomus* L., *Ranunculus repens* L., *Ranunculus sceleratus* L.

**Resedaceae:** *Reseda lutea* L.

**Rhamnaceae:** *Frangula alnus* Mill.

**Rosaceae:** *Agrimonia eupatoria* L., *Amygdalus nana* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *Crataegus monogyna* Jacq., *Filipendula vulgaris* Moenc, *Fragaria viridis* (Duch.) Weston, *Geum urbanum* L., *Malus sylvestris* Mill., *Padellus mahaleb* (L.) Vass., *Potentilla alba* L., *Potentilla anserina* L., *Potentilla arenaria* Borkh., *Potentilla argentea* L., *Potentilla obscura* Willd., *Potentilla reptans* L., *Poterium sanguisorba* L., *Prunus spinosa* L., *Pyrus pyraeaster* Burgsd., *Rosa canina* L., *Rosa pimpineliifolia* L., *Rubus caesius* L., *Sorbus aucuparia* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz.

**Rubiaceae:** *Asperula cynanchica* L., *Cruciata glabra* (L.) Ehrend., *Galium aparine* L., *Galium humifusum* Bieb., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Galium tyraicum* Klok., *Galium verum* L.

**Salicaceae:** *Salix alba* L., *Populus alba* L.

**Sambucaceae:** *Sambucus ebulus* L., *Sambucus nigra* L.

**Saxifragaceae:** *Chrysosplenium alternifolium* L.

**Scrophulariaceae:** *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Linaria vulgaris* Mill., *Melampyrum nemorosum* L., *Odontites vulgaris* Moench, *Scrophularia nodosa* L., *Scrophularia umbrosa* Dumort., *Verbascum lychnitis* L., *Verbascum nigrum* L., *Verbascum phlomoides* L., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica hederifolia* L., *Veronica jacquinii* Baumg., *Veronica prostrata* L., *Veronica serpyllifolia* L., *Veronica polita* Fries

**Simaroubaceae:** *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle

**Solanaceae:** *Lycium barbarum* L., *Physalis alkekengi* L., *Solanum dulcamara* L.

**Staphyleaceae:** *Staphylea pinnata* L..

**Tiliaceae:** *Tilia cordata* Mill.

**Ulmaceae:** *Ulmus glabra* Huds.

**Urticaceae:** *Urtica dioica* L., *Urtica urens* L.

**Valerianaceae:** *Valeriana collina* Wallr., *Valerianella locusta* (L.) Laterrade

**Verbenaceae:** *Verbena officinalis* L.

**Viburnaceae:** *Viburnum lantana* L.

**Violaceae:** *Viola ambigua* Waldst. et Kit., *Viola arvensis* Murr., *Viola hirta* L., *Viola mirabilis* L., *Viola montana* L., *Viola odorata* L., *Viola reichenbachiana* Jord.ex Boreau, *Viola riviniana* Reichenb., *Viola tanaitica* Grosset.

**Viscaceae:** *Viscum album* L.

В урочище Глубокая Долина нами было обнаружено 384 видов сосудистых растений, относящихся к 76 семействам. На территории урочища произрастают 27 видов растений, внесенных в Красную книгу Приднестровья (2009).

## Литература

1. 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: ВІОТІСА, 2001. – С.153-215.
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: Фитосоцицентр, 1999 – 548 с.
4. Егорова Т.В. Осоки (Cyperaceae) России и сопредельных государств. – СПб.; Сент-Луис, 1999. – 720 с.
5. Жилкина И.Н. Растения Приднестровской Молдавской Республики. – СПб: Изд-во ПИЯФ РАН, 2002. – 92 с.
6. Жилкина И.Н., Тищенко В.С. О флоре окрестностей с. Рашково // Biodiversitatea vegetala Republicii Moldova. – Chisinau: Centrul Editorial al USM, 2001. - С. 112-116.
7. Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б.и., 2009. – 376 с.
8. Кривенко А.В., Бурла В.Г., Фоменко В.Г. и др. География Каменского района ПМР: монография. – Тирасполь, 2009. – 191 с.
9. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. - 600 с.
10. Пынзару П., Изверская Т.О. необходимости комплексной охраны биоразнообразия Среднего Днестра // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Мат. междунар. конф. - Кишинев: ВІОТІСА, 1999. – С.193-194.
11. Растительный мир Молдавии. Растения степей, известняковых склонов и сорные. – Кишинев, 1989. – 304 с.
12. Рушук А.Д. Планирование приднестровского сектора Экологической сети // Экологические сети – опыт и подходы. Мат-лы конфер. – Кишинев: Biotica, 2012. – С. 94-104.
13. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. - М.: Наука, 1977. -199 с.
14. Тищенко 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.
15. Тищенко 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.
16. Тищенко 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.
17. Тищенко В.С. Колокольчиковые (Campanulaceae Juss.) Петрофильного комплекса «Рашков» // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная Рамочная Директива Европейского Союза: Мат. междунар. конф. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2008. - С. 321-322.
18. Тищенко В.С. Флористические раритеты Украины в «Петрофильном комплексе Рашково» // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат. міжнарод. конф. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – С. 86-87.
19. Тищенко В.С. Редкие виды флоры Приднестровья в «Петрофильном комплексе Рашков» // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья – Мат. III Междунар. науч-практ. конф. – Тирасполь, 2009.-С.205-207.
20. Тищенко В.С., Коваленко Д.А., Тищенко А.А., Бондаренко А.М., Безман-Мосейко О.С. «Петрофильный комплекс Рашков» и другие территории севера Приднестровья, ценные в аспекте сохранения биоразнообразия южной части бассейна Среднего Днестра // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами: Мат. Междунар. научно-практич. конф. - Тирасполь: ОО «Экоспектр» (Изд-во ПГУ), 2010. - С. 231-233.
21. Флора Восточной Европы. – СПб., 2001. Т. X. – 670 с; М.-СПб., 2004. Т. XI. – 536 с.
22. Флора европейской части СССР. – Л., 1974-1994. Т. 1-7.
23. Флора северо-востока европейской части СССР.- Л., 1974-1976. Т. 1-2.
24. Червона книга України. Рослинний світ. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
25. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
26. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chişinău: «Universul».- 2007. – 391p.
27. Pânzaru P. Conspectul florei vasculare din pădurile de stâncării ale Republicii Moldova // Aspecte ştiinţifico-practice a dezvoltării durabile a sectorului forestier din Republica Moldova. - Chişinău: Centrul Ed. al UASM, 2006. – 293 p.
28. Pânzaru P.I., Negru A.G., Izverschi T.D. Taxoni rari din flora Republicii Moldova. - Chişinău: Editura, 2002. – 82 p.

## ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВО И УГРОЗЫ ЭКОСИСТЕМНЫМ УСЛУГАМ ТРАНСГРАНИЧНОГО ДНЕСТРА

И.Д. Тромбицкий

*Международная ассоциация хранителей реки Eco-TIRAS  
Кишинёв 2012, пер. Театральный 11А, e-mail: ilyatrom@mail.ru*

**Summary: Trombitsky I. Hydroconstruction on transboundary Dniester River and its impact on ecosystem services.** The Dniester River is shared by Ukraine and Moldova. Currently three dams and four HPPs already exists on river mainstream and additional six have been planned for construction in the nest 10 years according to Ukrainian Government Program of Hydropower Development until 2026. The environmental consequences of these plans have been discussed, including in transboundary context, because the evident impact to downstream due to loses of ecosystem services by Moldova and Ukrainian Delta.

По мере планирования и осуществления гидроэнергостроительства на Днестре интенсифицируется обсуждение последствий этой деятельности для экосистем реки и всего трансграничного бассейна. Прессинг гидроэнергостроительства многообразен и включает как создание множества микро-ГЭС в Карпатах, так и сооружение ГЭС на основном среднем течении (ГЭС-1 и ГЭС-2 Днестровского гидроэнергокомплекса и ГАЭС, рис. 1). Нельзя не брать во внимание построенную еще в середине 20 века Дубоссарскую ГЭС, которая первой прервала естественные миграции рыб из низовий в среднее течение реки. Естественно, что инициаторы строительства новых ГЭС сейчас стремятся преуменьшить, а зачастую и отрицают негативные последствия своей деятельности на экосистемы, при этом выдавая недостатки за достоинства.



Рис. 1. ГЭС-2 Днестровского гидроэнергокомплекса

Анализируя историю взаимоотношений двух государств бассейна Днестра – Украины и Молдовы по управлению бассейном этой трансграничной реки, в том числе в области принятия решений по смягчению экологических последствий гидроэнергетики, можно с уверенностью утверждать, что до сих пор решения принимались Украиной, в то время как Молдову ставили о них в известность. В свою очередь, в Украине решения диктовались потребностями гидроэнергетики, при том, что формально в них принимали участие представители разных ведомств (Межведомственная комиссия по согласованию режимов работы водохранилищ на Днепре и Днестре при Государственном агентстве водных ресурсов Украины). Так, ежегодно реализация устанавливаемого режима экологических попусков не обеспечивает Дельту Днестра необходимым количеством воды в нужный период. При принятии решений доминирует учёт желаний гидроэнергетиков сохранить как можно более высокий уровень воды в Днестровском вдхр., что объективно помогает им вырабатывать больше энергии. В то же время регулярны ссылки на необходимость обеспечения стабильного уровня Днестровского вдхр. для прохождения в нём нереста рыб на фоне возрастающего год от года дефицита воды. При этом рыбопродуктивность водохранилища (41т) и разрешенные, но не осваиваемые квоты вылова (90 т) несопоставимы с продуктивностью Дельты (1100т)

(Русев, 2009). Сопоставление ценности рыбного населения с точки зрения сохранения автохтонного биоразнообразия отсутствует. Между тем, именно этот параметр должен браться во внимание при принятии решений, и сохранение таких рыб как завезенные в водоемы Днестра амурские растительноядные рыбы вообще не должно учитываться. Недополучение рамсарскими угодьями воды в Дельте ведет к исчезновению многих видов краснокнижных водно-болотных птиц (колпица, каравайка и многие другие) из-за нарушения условий их размножения. Находятся на грани исчезновения и ряд видов рыб, например евдошка *Umbra krameri*, включенная в Европейскую Красную книгу, чей цикл размножения требует ежегодных весенних разливов реки. Связанные с гидростроительством уменьшение водности и лимнизация русла реки приводят к постепенному исчезновению реофильных видов рыт (чехонь и др.).

Аргумент о положительном воздействии гидроэнергетики на предотвращение наводнений с трудом может быть поддержан, поскольку именно неэффективное управление Днестровским гидроэнергокомплексом привело к усугублению ущерба, нанесенного наводнением 2008 года. Этот ущерб оценен в 120 млн. долларов США.

Принципы принятия решений на постсоветском пространстве, даже в государствах, подписавших соглашения об ассоциации с ЕС, на практике не сильно изменились с советского времени. На примере Программы развития гидроэнергетики в Украине до 2026 года мы видим, что сначала кабинетом принимается не согласованный даже со всеми ведомствами страны документ, а уже затем начинается его запоздалое публичное обсуждение и «проталкивание» на территории, подверженной связанным со строительством изменениям. Соседнее государство при этом ставит перед фактом. Естественно, что при таком подходе не могут быть в достаточной мере учтены социальные, экологические и политические последствия реализации правительственного решения. То есть, на практике переоцениваются ожидаемые и выдаваемые в качестве привлекательных экономические и финансовые выгоды и практически игнорируются социальные и экологические последствия. В результате невзвешенных решений река подвергается крайне сильному антропогенному воздействию, разрушающему её экосистемы (рис. 2).

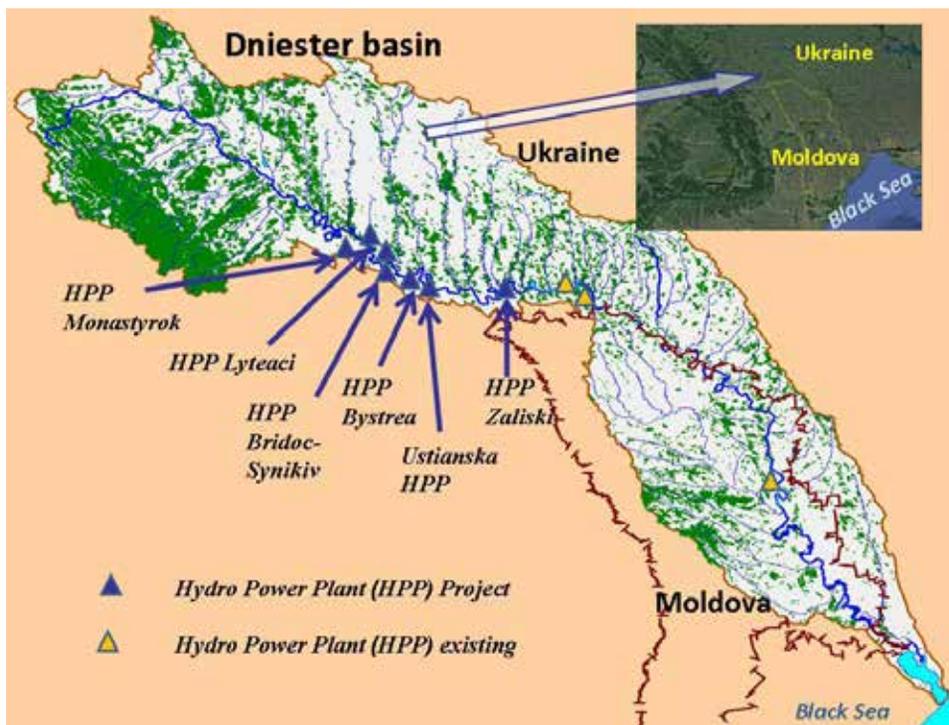


Рис. 2. Существующие и планируемые ГЭС в бассейне Днестра

Результаты такого подхода уже видны также на примере днепровских водохранилищ, массово зарастающих водяным орехом и сине-зелеными водорослями, заиляющихся и в перспективе умирающих и убивающих реку и всё живое в ней. Меры по стабилизации ситуации, если они вообще предусматриваются, как правило, малореалистичны для реализации на практике и более дороги, чем объявлено. Главными проблемами с социальной и экологической точек зрения являются: нарушения прав человека на качественную окружающую среду, в т.ч. в результате переселения местного населения с традиционных для него территорий, утрата экосистемных услуг, в т.ч. биоразнообразия, рыбных запасов, ландшафтного разнообразия и туристического потенциала, насильственное переуплотнение занятости значительных групп населения, прежде занятого рыбной ловлей, пастбищным животноводством и др., влияние на

климат, микроклимат и гидрологию (понижение весенних разливов, повышение рисков засух, заиливание водоёмов). Как правило, реализация планов гидростроительства продуцирует коррупцию. Поскольку объектом гидростроительства часто становятся трансграничные реки, оно может вызвать не только местное социальное напряжение, но и международные проблемы и конфликты. Неслучайно поэтому международные инвестиционные банки относят гидростроительство к наиболее рискованной области проектов, а инвестировать в эту отрасль на трансграничных реках зачастую не решаются.

Несомненной проблемой остаётся неразработанность и непопулярность на постсоветском пространстве оценки утрачиваемых в результате хозяйственной деятельности экосистемных услуг, могущих иметь ясное финансовое выражение. В случае гидростроительства их утраты весьма разнообразны. Во-первых, это воздействие на количество воды. Несмотря на то, что гидроэнергетики привыкли списывать уменьшение годового стока на изменение климата, имеются серьёзные основания считать, что потери стока Днестра в результате ухода воды в карстовые трещины из-за подъёма уровня в водохранилищах очень высоки и по оценкам гидрологов достигают как минимум 1.3 куб.км из за строительства только Днестровского вдхр. (Гонтаренко, 1993) и повышаются при искусственном поднятии уровня воды. Воздействие гидроэнергетики на качество воды многообразно. За счет изменения прозрачности и температуры воды, а также амплитуд уровня в реке, ухудшаются самоочистительные свойства речной воды, что вызывает повышение стоимости водоподготовки для питьевых нужд. Кроме того, овощи и фрукты вдоль реки созревают с большим опозданием, и не могут быть проданы по хорошим ценам. За счёт дисбаланса учёта потребностей рыбного хозяйства верхнего и нижнего течения при экологических попусках обе страны недополучают большое количество рыбных ресурсов. Наконец, в силу воздействий гидростроительства (холодная речная вода в тёплое время, заиливание реки, изменение микроклимата вдоль реки, развитие сине-зеленых водорослей, утрата рыболовной привлекательности и т.д.) зона вдоль Днестра теряет рекреационную привлекательность и усилия по развитию сельского, рекреационного и экологического туризма не приносят успеха.

Так, планируемые к строительству в равнинной части Верхнего Днестра шесть ГЭС нанесут непоправимый ущерб Национальному природному парку «Днестровский каньон» и еще нескольким охраняемым природным территориям (рис. 3). Уменьшение стока Днестра губительно кажется и на состоянии Нижнеднестровского национального природного парка в Дельте Днестра и находящихся здесь же двух украинских и одном молдавском Рамсарских сайтах. К примеру, недополучение воды во время весеннего экологического попуска уже не позволяет эффективно заливать созданные на молдавской территории участки для нереста днестровских рыб.

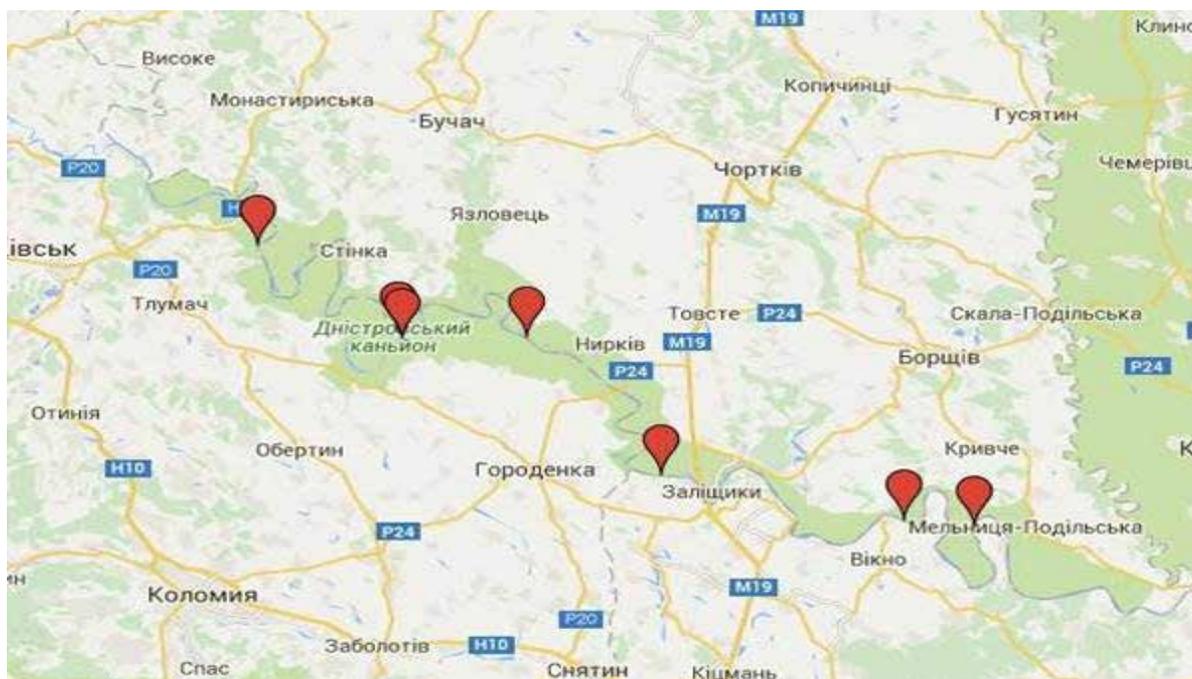


Рис. 3. Расположение планируемых к строительству шести русловых ГЭС в верхней равнинной части бассейна Днестра выше существующего Днестровского водохранилища Днестровского гидроэнергокомплекса

Весной 2017г. премьер-министры Молдовы и Украины договорились до конца этого же года подписать соглашение о функционировании Днестровского гидроэнергоузла. В качестве «компенсации» было принято решение о создании комиссии с международным участием, которая должна оценить состояние

Днестра на всём протяжении. При этом и юридический статус комиссии и вопрос нахождения средств для её функционирования остались открытыми. Европейский Союз оказался не готов предоставить такие средства для структуры, имеющей неясные цели и эффекты от деятельности. Естественно, что о ней сразу забыли. Вхождение в силу с 28 июля 2017г. Днестровского бассейнового договора также не может решить вопроса экологической безопасности бассейна Днестра от последствий гидростроительства, хотя и создаёт платформу для обсуждения его проблем.

Между тем, международное законодательство дает достаточно чёткие ответы на вопрос о том, как должно себя вести государство – источник экологических угроз в отношении нижележащей по течению трансграничной страны, тем более, что и Украина является Стороной всех трех нижеуказанных международных соглашений. Так, Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992) указывает, что «управление водными ресурсами осуществляется таким образом, чтобы потребности нынешнего поколения удовлетворялись без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.». При этом «Прибрежные Стороны осуществляют сотрудничество на основе равенства и взаимности, в частности, путем заключения двусторонних и многосторонних соглашений с целью выработки согласованной политики, программ и стратегий, охватывающих соответствующие водосборы или их части, для обеспечения предотвращения, ограничения и сокращения трансграничного воздействия и с целью охраны окружающей среды трансграничных вод или окружающей среды, находящейся под воздействием таких вод, включая морскую среду.»

Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Эспо, 1991) говорит, что «Стороны принимают все надлежащие и эффективные меры по предотвращению вредного трансграничного воздействия в результате планируемой деятельности, а также по его уменьшению и контролю за ним.» При этом, «Сторона происхождения обеспечивает, чтобы оценка воздействия на окружающую среду проводилась согласно положениям Конвенции, проводилась до принятия решения о санкционировании или осуществлении планируемого вида деятельности, включенного в Добавление I, который может оказывать вредное трансграничное воздействие, а «Сторона происхождения, в соответствии с положениями настоящей Конвенции, предоставляет общественности в районах, которые, по всей вероятности, будут затронуты, возможность, принять участие в соответствующих процедурах оценки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и обеспечивает, чтобы данная возможность, предоставляемая общественности затрагиваемой стороны, была равноценна возможности, предоставляемой общественности Стороны происхождения».

Наконец, Протокол по стратегической экологической оценке к Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Киев, 2003), указывает, что «Стратегическая экологическая оценка проводится в отношении планов и программ, которые разрабатываются для сельского хозяйства, лесоводства, рыболовства, энергетики, промышленности, включая горную добычу, транспорта, регионального развития, управления отходами, водного хозяйства, телекоммуникаций, туризма, планирования развития городских и сельских районов или землепользования и которые определяют основу для выдачи в будущем разрешений на реализацию проектов, перечисленных в приложении I, ... которые требуют оценки воздействия на окружающую среду в соответствии с национальным законодательством.

При этом оба последних документа включили в Добавление I (Приложение I для СЭО) по видам деятельности, сооружение крупных плотин и водохранилищ. Нельзя не учесть, что постановление кабинета Украины о программе развития гидроэнергетики до 2026 года было принято летом 2016 года не только без консультаций с обществом, но и вопреки позиции Министерства экологии и природных ресурсов Украины, накануне принятия указавшем на ущербность такого решения как для самой Украины, так и на вероятность появления проблем международного характера в связи с невыполнением международных обязательств. К сожалению, эти аргументы не повлияли на решение кабинета министров.

Очевидно, что запланированное в верхнем Днестре строительство шести новых русловых ГЭС коренным образом изменит гидрологию реки, приведет к дополнительным потерям стока и потому не может считаться приемлемым, как и любое другое дополнительное гидроэнергостроительство на основном русле реки. В силу этого общественности следует привлечь все возможные юридические, в т.ч. международные механизмы, для спасения трансграничного Днестра во имя будущих поколений. В то же время оценка утрачиваемых экосистемных услуг, наряду с ОВОС и СЭО, должна стать основным инструментом властей в процессе принятия решений о гидроэнергостроительстве. С другой стороны, новые шесть ГЭС становятся частью Днестровского гидроэнергокомплекса, в связи с чем заключение нового соглашения о его функционировании без учёта планов украинского правительства по их строительству стало бы для Молдовы крайне неосмотрительным и недалновидным шагом. В соглашении требуется изменить статью, в которой дается понятие Днестровского гидроэнергокомплекса, предусмотрев возможное включение и нового каскада, и исходя из этого, требовать включения в текст соглашения обязательств по соблюдению

операторами конкретных, указанных в соглашении, минимальных обязательных экологических параметров.

#### Литература

Русев И.Т. Днестровский гидроэнергетический каскад - главный негативный фактор рыбопродуктивности дельты Днестра // Геоэкол. и биоэкол. пробл. Сев. Причерноморья / Мат. Междунар. конф. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2009. 163-165.

Гонтаренко В.Н. Влияние Новоднестровской ГЭС на водный режим устьевой области реки Днестр // Междунар. экол. конф. по защите и возрождению реки Днестр «Днестр-СОС». 1993, ч. I. С. 39-41.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА РЕКИ ДНЕСТР

**Д.С.Туманова, Л.Н.Унгуряну**  
*Институт зоологии АН Молдовы*  
*Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова*  
*e-mail: dariatumanova@gmail.com*

### Abstract

The article presents the results of study of qualitative and quantitative indicators of phytoplankton of the Dniester River within the Republic of Moldova in 2015-2016. In phytoplankton compositions of the Dniester River were identified 81 species. Seasonal and long-term of phytoplankton have been established in middle and lower section of the Dniester River. The numbers of phytoplankton changed within the limits 1,49 to 16,26 mln. cel/l with biomass 1,96-9,38 g/m<sup>3</sup> in the spring, from 1,16 to 19,42 mln. cel/l with biomass 1,16-15,31 g/m<sup>3</sup> in the summer, and from 1,23 mln. cel/l to 18,46 mln. cel/l with biomass 0,95-8,32 g/m<sup>3</sup> during autumn. The values of saprobic indexes, estimated on the basis of species-indicators (52 species) from phytoplankton composition, which are in proportion of 60% typically  $\beta$ -mezosaprobic, confirm the following: the water quality of Dniester River in the period 2015-2016 was satisfactory for the development of phytoplankton and was attributed mainly to II-III (good-moderately polluted) quality classes.

### Введение

Антропогенное загрязнение водной среды является одной из глобальных экологических проблем современного общества, затрагивающая в первую очередь водные организмы. Загрязнение воды различными химическими веществами приводит к эвтрофикации водоема и быстрому изменению физико-химических свойств воды. Республика Молдова обладает небольшим количеством поверхностных вод, а уровень подачи питьевой воды низок из-за загрязнения основной водной артерии страны – реки Днестр. Загрязняющие вещества влияют на водные организмы, и в первую очередь действуют на разнообразие, структуру и продукцию фитопланктона. Благодаря высокой способности водорослей реагировать на изменения условий окружающей среды, их активно используют в качестве биоиндикаторов, что дает возможность использования фитопланктона в биологическом мониторинге состояния водных экосистем бассейна р. Днестр [5-11]. Задачей настоящей работы явилось исследование динамики численности и биомассы фитопланктона, определение трофического состояния водных экосистем и качества воды в соответствии с количественными и функциональными параметрами фитопланктона реки Днестр – основного источника водоснабжения Республики Молдова.

### Материалы и методы

Исследования фитопланктона проводили в течении 2015-2016 гг. посезонно в среднем и нижнем участках реки Днестр на 8 станциях (ст. Наславча, Отаки, Сорока, Каменка, Вадул-луй-Водэ, Варница, Суклея, Паланка). В ходе исследования было собрано 96 проб. Пробы обрабатывались в лаборатории Гидробиологии и Экотоксикологии Института Зоологии АН Молдовы. Исследования были сосредоточены на оценке разнообразия, количественной структуры фитопланктона, определении трофического статуса и качества воды в реке Днестр. Отбор и обработку проб фитопланктона проводили по общепринятым гидробиологическим методикам [1,2]. Определение видового состава фитопланктона проводилось с использованием микроскопа (Lomo «Mikmed-2») и существующих определителей [2]. На основании видов водорослей – индикаторов сапробности определили качество воды в реке Днестр [2,3]. Определение классов качества воды исследуемой экосистемы осуществлялось согласно Положению о требованиях к качеству поверхностных вод Республики Молдова [5].

### Результаты и их обсуждение

В период исследований (2015-2016 гг.) в составе фитопланктонных сообществ реки Днестр было обнаружено 81 вид и разновидностей планктонных водорослей, относящихся к следующим систематиче-

ским группам: *Cyanophyta* – 7, *Bacillariophyta* – 38, *Euglenophyta* – 6, *Chlorophyta* – 27, *Chrysophyta* – 1, *Pyrrophyta* – 2. Чаще встречались виды: *Oscillatoria lacustris*, *Synechocystis aquatilis* из синезеленых, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema olivaceum*, *Melosira italica*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia sigmoidea*, *Nitzschia acicularis*, *Synedra ulna* из диатомовых, *Monoraphidium Komarkovae*, *Monoraphidium contortum*, *Scenedesmus quadricauda* из зеленых. В течение вегетационного периода преобладали диатомовые, зеленые и синезеленые водоросли, представители других групп развивались незначительно.

Численность фитопланктона реки Днестр в 2015 г. колебалась в пределах 1,49-7,03 млн кл./л, а биомасса составила 1,96-6,06 г/м<sup>3</sup> весной, 1,16-12,66 млн кл./л с биомассой 1,96-6,17 г/м<sup>3</sup> в летний период. Наиболее высокие показатели численности фитопланктона были зарегистрированы в осенний период и колебались в пределах 6,03-18,46 млн кл./л, с наибольшими значениями на станциях Сорока (12,66 млн кл./л) и Паланка (18,46 млн кл./л) вызванное массовым развитием видов водорослей из группы *Cyanophyta* (8,93 млн кл./л и 15,26 млн кл./л соответственно): *Oscillatoria lacustris* и *Synechocystis aquatilis*.

Значения биомассы осенью 2015 г. не превышали 6,91 млн кл./л. В формировании биомассы фитопланктона наибольшее участие принимали виды из группы *Bacillariophyta*: *Cocconeis placentula*, *Cyclotella kuetzingiana*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia sigmoidea*. По сравнению со средним участком реки Днестр (Наславча-Каменка) в нижнем участке реки (Варница-Паланка) были зарегистрированы более высокие показатели численности и биомассы (Рис.1.).

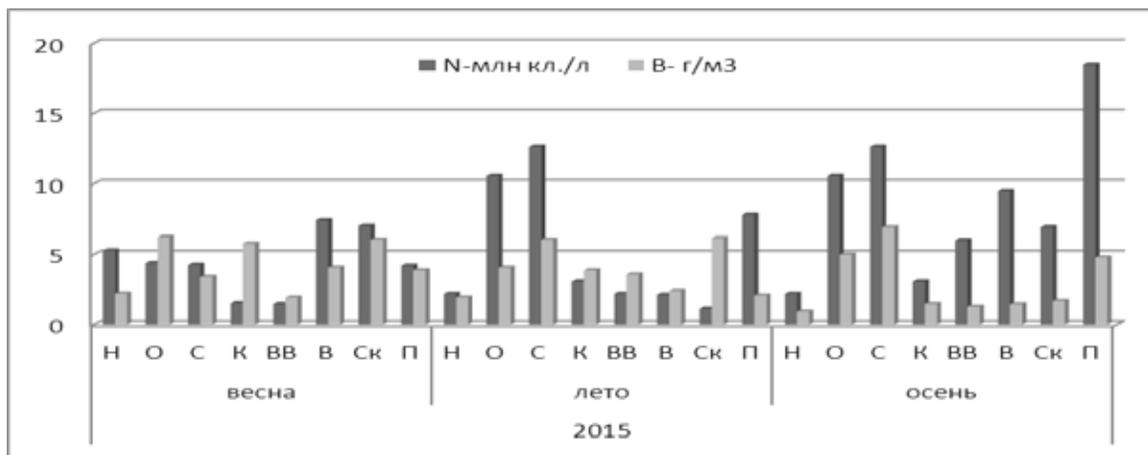


Рисунок 1. Численность (N-млн кл./л) и биомасса (B-г/м<sup>3</sup>) фитопланктона реки Днестр (Н-Наславча, О-Отаки, С-Сорока, К-Каменка, ВВ- Вадул-луй-Водэ, В-Варница, Ск-Сукля, П-Паланка) в 2015 г.

В 2016 г. были отмечены более высокие показатели численности и биомассы фитопланктона как по станциям так и по сезонам, за исключением осени когда наблюдался спад численности и биомассы. Значения численности планктонных водорослей колебались в пределах 1,79-16,26 млн кл./л весной, 1,86-19,42 млн кл./л летом и 0,56-6,13 млн кл./л осенью. Высокие показатели численности были отмечены на станциях Паланка весной и Сукля летом, вызванные развитием водорослей *Cyanophyta* 14,6 млн кл./л (ст. Паланка): *Aphanizomenon flos aquae* и *Synechocystis aquatilis* и планктонными водорослями из группы *Chlorophyta* 10,06 млн кл./л (ст. Сукля): *Aktinastrum hantzshii*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Micractinium bornhemiense*, *Pediastrum boryanum v. longicorne*, *Scenedesmus quadricauda*, *Scenedesmus falcatus*.

Значения биомассы колебались в пределах 3,27-9,38 г/м<sup>3</sup> весной, 1,16-15,31 г/м<sup>3</sup> летом, и 1,06-8,32 г/м<sup>3</sup> осенью. Высокие значения биомассы были отмечены летом на станциях Сукля (15,31 г/м<sup>3</sup>) и Паланка (12,35 г/м<sup>3</sup>), вызванные существенным развитием диатомовых водорослей (Рис.2.). Согласно полученным значениям биомассы фитопланктона, в большинстве случаев река Днестр относится к категории «эвтрофного» водоема.

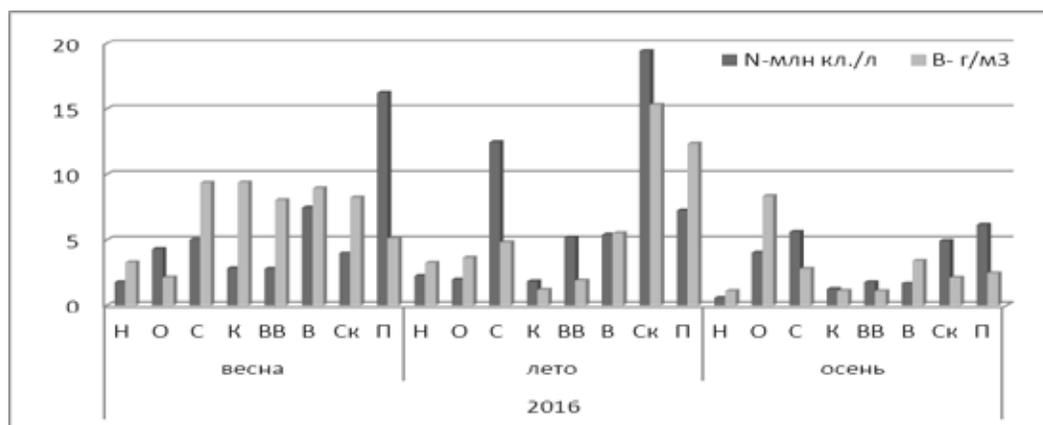


Рисунок 2. Численность (N-млн кл./л) и биомасса (B-г/м<sup>3</sup>) фитопланктона реки Днестр (Н-Наславча, О-Отаки, С-Сорока, К-Каменка, ВВ- Вадул-луй-Водэ, В-Варница, Ск-Сукля, П-Паланка) в 2016 г.

В период 2015-2016 гг. в реке Днестр из 81-го обнаруженного вида фитопланктона 52 являются видами индикаторами сапробности воды. В исследуемый период в реке Днестр преобладали β-мезосапробные виды фитопланктона, которые составили 60%, наиболее распространенные из них: *Cocconeis placentula*, *Cyclotella Kuetzingiana*, *Cymbella lanceolata*, *Diatoma vulgare v.vulgare*, *Gomphonema olivaceum*, *Nitzschia sigmoidea*, *Rhoicosphenia curvata*, *Synedra acus*, *Synedra ulna*, *Coelastrum microporum*, *Scenedesmus quadricauda*. 13% составили виды α-мезосапробные, к которым относятся: *Navicula cryptocephala*, *Navicula pygmaea*, *Nitzschia acicularis*, *Euglena polymorpha*. Виды водорослей о-β-мезосапробные составили 12% и были представлены видами *Asterionella formosa*, *Melosira italica*. 6% составили виды β-α-мезосапробные (*Cymatopleura solea*, *Navicula cincta*, *Navicula hungarica var.capitata*); 4% составили виды о-олигосапробные (*Cyclotella comta*, *Dinobryon sertularia*). Виды водорослей α-β-мезосапробные (*Cyclotella meneghiniana*), β-о-мезосапробные (*Navicula gracilis*) и χ-ксеносапробные (*Fragilaria virescens*) составили 6% (Рис.3.).

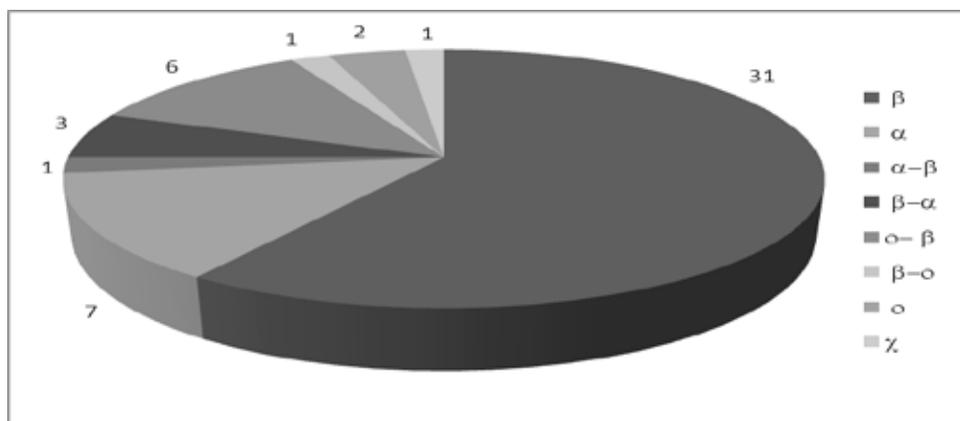


Рисунок 3. Распределение видов водорослей-индикаторов сапробности обнаруженных в реке Днестр в 2015-2016 гг.

Анализ индекса сапробности реки Днестр в период 2015-2016 гг. позволил выявить значительные колебания уровня загрязнения воды. Вариации индекса сапробности реки Днестр колебались от 1,19 до 2,25 весной, от 1,6 до 2,22 летом, и в пределах 1,7-2,46 осенью. Наибольшее значение индекса сапробности наблюдалось на станциях Варница (2,46) и Сукля (2,32) в осенний период, а наименьшее значение (1,19) на станции Наславча. Исследованный период характеризуется олигосапробными и β-мезосапробными зонами. Полученные значения индекса сапробности указывают на II-й и III-й классы качества воды (чистая-слабо загрязненная). Весной и летом на среднем участке реки Днестр были отмечены наилучшие показатели качества воды (Рис.4.).

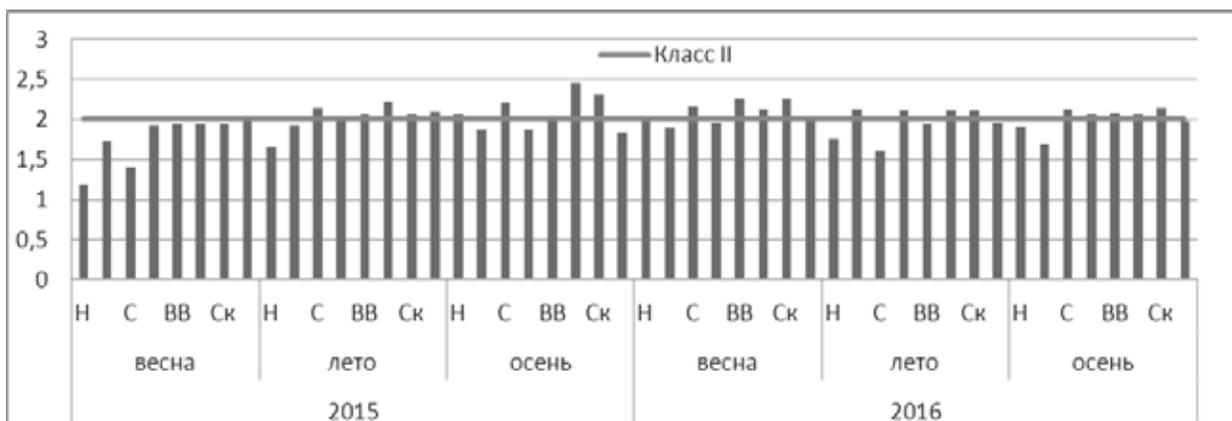


Рисунок 4. Вариации индекса сапробности реки Днестр (Н-Наславча, О-Отаки, С-Сорока, К-Каменка, ВВ- Вадул-луй-Водэ, В-Варница, Ск-Сукляя, П-Паланка) в 2015-2016 гг.

### Выводы

В реке Днестр в период 2015-2016 гг. был обнаружен 81 вид и разновидность планктонных водорослей. В течение вегетационного периода преобладали диатомовые, зеленые и синезеленые водоросли.

Численность фитопланктона колебалась в пределах 1,49-16,26 млн кл./л, и биомасса 1,96-9,38 г/м<sup>3</sup> весной, от 1,16 млн кл./л до 19,42 млн кл./л, и биомасса 1,16-15,31 г/м<sup>3</sup> летом, от 1,23 млн кл./л до 18,46 млн кл./л и биомасса в пределах 0,95-8,32 г/м<sup>3</sup> осенью.

По уровню трофности река Днестр относится к эвтрофным водоемам периодически мезотрофным.

В период 2015-2016 гг. было обнаружено 52 вида планктонных водорослей, которые являются видами индикаторами сапробности воды, с преобладанием β-мезосапробных видов фитопланктона.

Индекс сапробности в реке Днестр варьировал в пределах 1,19-2,46 находясь в пределах β-мезосапробной зоны и относился ко II-му и III-му классам качества воды (чистая-слабо загрязненная).

### Список используемой литературы

1. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983, 240с.
2. Вассер С.П. и др. Водоросли. Справочник. Киев: Наукова Думка, 1989, 60 с.
3. Оксенок О.П. Оценка водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. Гидробиол.журн., Т.30, № 3, 1994, с.26-31.
4. Шаларь В.М. Фитопланктон рек Молдавии. Кишинев "Штиинца", 1984, 216 с.
5. Regulament cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață. Anexa 1. publicat: 22.11.2013 în Monitorul Oficial Nr.262-267, art. Nr.1006, 2013, p. 32-39.
6. Tumanova D. Algele planctonice-indicatori ai calității apei fluviului Nistru. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Seria "Științele vieții". 2016, 2 (329), p. 95-102.
7. Ungureanu L. Retroactive analysis of the development of phytoplankton in the Dniester river. În: Analele științifice ale USM. Seria « Științe reale». Chișinău, 1997, p. 266 - 268.
8. Ungureanu L., Tumanova D. Calitatea apei ecosistemelor acvatice principale ale bazinului fluviului Nistru. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. Chișinău 2010, N 3 (312), p. 101 - 110.
9. Ungureanu L., Tumanova D., Ungureanu G. Structure and functioning of phytoplankton in Nistru River. In: 9-th International Conference of Zoologists" Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change". 12-13 October, Chisinau, 2016 p. 233-234
10. Ungureanu L., Tumanova D., Melniciuc Cr., Ungureanu Gr. Diversity and qualitative structure of green algae in the main aquatic systems of the Republic of Moldova // Muzeul Olteniei Craiova. Studii și comunicații. Științele Naturii. Vov. 29, No. 2/2013. ISSN 1454-6914. P. 64-71.
11. Ungureanu L. Diversitatea și particularitățile funcționării comunităților fitoplanctonice în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova. În: Teza de doctor habilitat în biologie. Chișinău, 2011, 269 p.

# UTILIZAREA FONDULUI FUNCICIAR LA REALIZAREA STRATEGIILOR DE MEDIU ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC NISTRU

**M.L. Turculeț, I.H. Corman, S.P. Popescu**  
*Universitatea Agrară de Stat din Moldova*  
*Str. Mircești 54, Chișinău 2049, Moldova*  
*Tel. (+373 22) 432153; e-mail: corman@rambler.ru*

**Summary.** Sunt examinate posibilitățile de colectare a datelor în cadrul UTA necesare pentru realizarea măsurilor de gestionare a districtului Bazinului Hidrografic Nistru.

Lucrarea are ca scop cunoașterea arealului geografice, a tipurilor, formelor de relief, expoziției și lungimii versanților, modul de utilizare a terenului din spațiul studiat.

## Introducere

Cunoașterea, înțelegerea și analiza adecvată a proceselor care contribuie la starea ecologică a corpurilor de apă este rezultatul studiilor efectuate la nivelul UTA.

UTA sunt persoane juridice care consumă și produc informații importante cu privire la dezvoltarea teritorială și vor servi ca argumente în scopul elaborării strategiilor, planurilor și programelor de măsuri pentru atingerea stării bune. Autorii s-au propus ca scop să analizeze aceste subiecte.

Moldova a devenit una din țările care este afectată de consecințele schimbărilor climatice. Volumul resurselor de apă disponibile în țară, este estimat în prezent la aproximativ 500m<sup>3</sup>/cap/an, ceea ce deja plasează Republica Moldova în categoria țărilor cu deficit sever de apă și cu risc înalt de impact al schimbărilor climatice. Cel mai mare impact îl va constitui asupra productivității agricole și a sănătății umane [1].

Rețeaua hidrografică al r. Bîc acoperă 97 localități situate în 4 raioane (Călărași, Strășeni, Anenii Noi, Ialoveni) și mun. Chișinău și este afluentul de dreapta a râului Nistru.

Bazinul hidrologic în raionul Anei Noi este reprezentată de r. Bîc, care traversează teritoriile comunităților pe un segment de circa 60 km. În localitățile bazinului sunt amplasate 30 de iazuri, dintre care 24 sunt în proprietatea autorităților publice locale, iar 14 din numărul total sunt înnămolite.

În spațiul hidrografic al r. Bîc în raionul Anenii Noi, sunt amplasate 30 localități, suprafața totală a acestor localități constituie 46181 ha, dintre care 22798 ha, sunt terenuri arabile, 5762 ha terenuri cu plantații multianuale, 4568 ha pășuni, 4441 ha terenuri cu plantații forestiere, 15740 ha sunt calificate drept terenuri degradate [1].

Terenurile agricole în zona de protecție a râului în bună parte sunt valorificate, de asemenea, sunt valorificate și terenurile situate în preajma r. Bîc, care aparțin unității administrativ teritoriale Chetrosu.

## Material și metode

Metodologia utilizată sa bazat pe metoda comparativă-analitică, în primul rând pe colectarea și întocmirea bazei de date, care se bazează pe materialele cadastrului funciar al Republicii Moldova [2], analiza informației și sintetizarea ei din hărți tematice și hărți GIS.

Activitățile de informare și documentare sa realizat prin delimitarea bazinului în conformitate cu metodologia cercetărilor, identificarea subbazinelor și ierarhizarea lor în cadrul stabilirii limitelor spațiale ale bazinului.

La proiectarea limitelor sau utilizat hărțile topografice 1:25 000, materiale Ortophoto generate cu ajutorul softului MapInfo.

Toate datele colectate au fost reorganizate, procesate prin metode statistico-matematice (Microsoft Excel) și metoda demonstrează, care oferă rapiditate și precizie la accesarea unui volum foarte mare de informații.

## Rezultate și discuții

Implementarea în Republica Moldova a conceptului de dezvoltare durabila în domeniul apei se realizează prin intermediul Planului de Management al Bazinelor Hidrografice (PMBH), prevăzut în Legea Apelor 272 din 23.12.2011. Prin acest act juridic PMBH este recunoscut ca

instrument de planificare, care fixează orientările fundamentale în direcția gospodăririi durabile, unitare, echilibrate și complexe a resurselor de apă și a ecosistemelor acvatice. De asemenea se urmărește protejarea zonelor umede, diminuarea efectelor negative generate de excesul de apă sau de lipsa acesteia, asigurarea unei stări bune a corpurilor de apă.

Calitatea apelor, în mare măsură, depinde de modul de desfășurare al activităților economice, modul de respectare a regimului de protecție al apelor și obiectelor acvatice. Probleme ecologice și factorii, ce influențează această situație au calificat bazinul râului Bîc, ca cel mai degradat râu din Republica Moldova, care începând cu mun. Chișinău, s-a transformat într-un canal de canalizare al apelor uzate, vărsându-le direct în fluviul Nistru.

Pentru a putea elabora masuri de îmbunătățire a utilizării resurselor naturale, trebuie să cunoaștem condițiile actuale și factorii de influență a stării ecologice a râului Bîc.

Unitatea administrativ-teritorială Chetrosu se include în bazinul hidrografic al râului Bîc cu o suprafață de 99,4% (foto 1), cu un relief divers în limita 22 m-137m altitudine (foto2).



Foto 1 - Bazinul hidrografic al râului Bîc

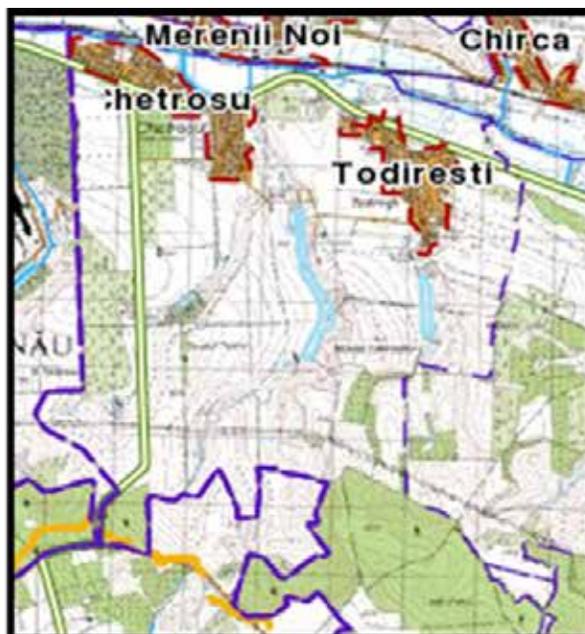


Foto 2 - Relieful satului Chetrosu

Comuna Chetrosu cuprinde două localități, care sunt traversate de r. Bîc pe o lungime de 6 km, în Chetrosu sunt amplasate două izvoare, iar satul Todirești este traversat de un pâraiaș cu ieșire la râul Bîc.

Din punct de vedere geomorfologic, relieful este accidentat. Formele de relief sunt specifice culmile interfluviale și versanții cu lungime de la 500 m până la 1300 m. În ansamblu se poate constata că versanții cu diverse pante sunt favorabile pentru a fi folosiți ca teren agricol. Cei mai semnificativi sunt versanții cu expoziție estică, vestice și sudice foarte bine conturați.

Cele mai deosebite probleme de organizare și amenajare a teritoriului din bazinul r. Bîc se întâlnesc pe versanții puternic înclinați și degradați. Ceea ce favorizează impactul negativ asupra calității resurselor de apă.

Unitatea teritorial administrativă (UTA) Chetrosu dispune de terenuri pe o suprafață de 5099,23 ha, din suprafața totală a terenurilor 2886,33 ha - terenuri agricole; inclusiv 344,74 ha - plantații multianuale; 354,44 ha - pășuni; 73,19 fâșii forestiere; 61,63 ha terenuri sub ape; 650 ha - terenuri slab erodate, 206 ha - terenuri mediu erodate și 156 ha - terenuri puternic erodate [3-6].

Analiza utilizării fondului funciar în perioada anilor 1976-2016 este expusă în tabelul 1 și figurile 3 și 4.

**Tabelul 1- Resursele funciare a comunei Chetrosu în diferite perioade, (ha)**

Ani	Total terenuri	Arabil	Livadă	Vie	Pășuni	Fâșii forestiere	Total terenuri agricole	Localitatea
1976	3 562,00	2 316,00	146,00	379,00	315,00	-	3 176,00	78,00
1988	3 577,00	2 289,00	249,00	162,00	286,00	84,00	3 009,00	101,00
1996	3 083,00	2 017,00	260,00	137,00	290,00	80,00	2 893,00	140,00
2006	5 099,23	2 162,10	91,84	252,99	355,44	73,19	2 886,33	142,76

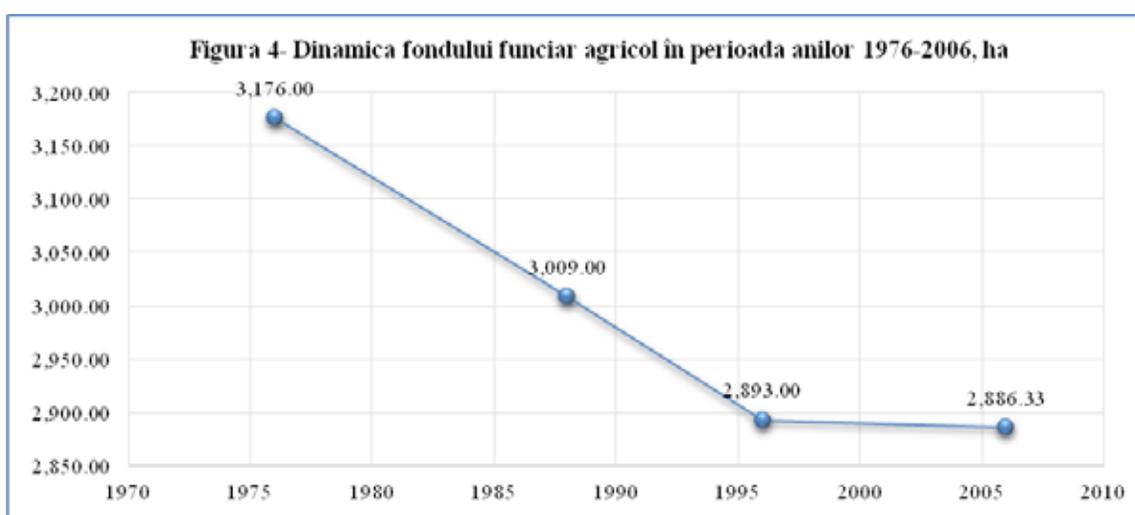
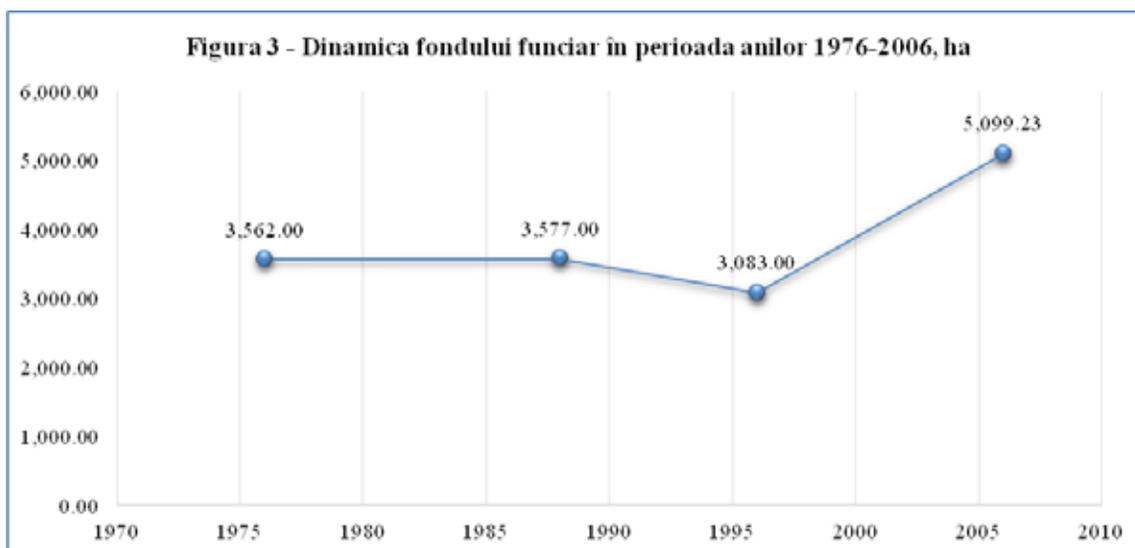
### Concluzii

Comuna Chetrosu situată în bazinul hidrografic a râului Bîc se caracterizează printr-un relief tipic deluros. Studiul întreprins asupra modului de organizare și exploatare a terenurilor din comună, evidențiază utilizarea sistemului de agricultură în parcele mici, orientate și lucrate pe direcția deal-vale, cât și sistemului corect de agricultură pe direcția generală a curbilor de nivel.

În urma studiilor s-a ajuns la următoarele concluzii:

1. UTA este unul dintre actorii principali în asigurarea succesului de realizare a planului de gestionare. Ei posedă instrumente juridice, economice și sociale pentru a monitoriza și a se implica în rezolvarea diferitor probleme tehnice, economice etc.

2. În cadrul comunei Chetrosu pe parcursul anilor 1997-2006 au intervenit schimbări care au favorizat micșorarea terenurilor agricole cu 10%, fâșiilor forestiere cu 16%, iar livezile sau micșorat cu 64%.



3. Metodologia de studii în prezent nu are un statut legal pentru a fi valorificată în toate UTA, dar autoritățile publice locale pot folosi bunele practici, pot face schimb de informație și pot apela la ajutorul cercetătorilor pentru a găsi soluții de îmbunătățire a utilizării terenurilor și de protecție a resurselor naturale.

4. Luând în considerare modul actual de folosire a terenurilor și particularitățile locale, este necesar să se accepte atât schimbări în structura folosințelor cât și o abordare mai realistă a utilizării surselor de apă, pentru început se recomandă extinderea plantațiilor silvice pe terenurile puternic degradate și amenajarea izvoarelor care alimentează r. Bîc.

Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectului „Modernizarea și îmbunătățirea calității activităților didactice și de cercetare în UASM 2016-2017”, 22/2016/05, finanțat de Agenția de Dezvoltare din Cehia.

#### Bibliografie

1. Planul de Gestionare a Districtului Bazinului Hidrografic Nistru\*[Disponibil: [http://irigare.acsa.md/imagini/Proiect\\_PGDBH\\_Nistru\\_01%202015.pdf](http://irigare.acsa.md/imagini/Proiect_PGDBH_Nistru_01%202015.pdf)].
2. HG nr. 301 din 24.04.2014 cu privire la aprobarea Strategiei de mediu pentru anii 2014-2023 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia, Monitorul Oficial Nr. 104-109, art. Nr. 328 din 06.05.2014.
3. Земельный фонд Молдавской ССР (по состоянию на 1 ноября 1976). Кишинев: Карта молдовеняскэ, 1977.
4. Государственный земельный кадастр Молдавской ССР (по состоянию на 1 ноября 1988). Кишинев: Карта молдовеняскэ, 1989.
5. Cadastru funciar general al Republicii Moldova la 1 ianuarie 1996. Chișinău: 1996.
6. Cadastru funciar al Republicii Moldova la 1 ianuarie (anii 2006...2016). Chișinău: Agenția Relații Funciare și Cadastru a Republicii Moldova, (anii 2006...2016).
7. [www.environment.md](http://www.environment.md) [Accesat: 25 noiembrie 2016].

# ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКОВ КИЦКАНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

**А.И. Усенко, А.Н. Мунтян**

*Республиканский институт экологии и природных ресурсов, Бендеры,  
Приднестровье. E-mail: nii.ecologii@mail.ru*

## **Введение**

В системе природных комплексов пойменные биоценозы играют особую роль. Среди многогранных эколого-защитных функций наиболее важными являются водоохранно-защитные, руслостабилизирующие, рекреационные и санитарно-гигиенические.

На сегодняшний день состояние пойменных лесов далеко от удовлетворительного. Они представлены, в основном, порослевыми белотопольниками высоких генераций, ясеневыми насаждениями с единичными вкраплениями дуба. Коренной тип леса – влажная берестовая дубрава. В этих условиях дубравы отличаются наивысшей продуктивностью и экологической значимостью. Восстановление насаждений коренного типа – дубрав, является важнейшей задачей стоящей перед лесоводами.

После обвалования поймы и строительства гидротехнических сооружений пойма практически утратила свойственные ей ландшафты, которые были связаны с режимом паводковых затоплений. Обвалование поймы привело к перекрытию естественных водотоков паводковых вод, изменению режима поемности и образованию долгопоемных участков. Застойное затопление или подтопление приводит к образованию в почве оглеенных горизонтов, что резко ухудшает физические и химические свойства корнеобитаемого слоя почвы [1,3]

В качестве объекта исследования выбраны участки лесного фонда в 6-10, 12-16, 18-27 кварталах необвалованной поймы Кицканского лесничества. По основному породному составу они представлены насаждениями тополя белого, ясеня обыкновенного, дуба черешчатого. Коренной тип лесорастительных условий в этих лесах влажная берестовая дубрава.

Цель работы – дать оценку возможности использования ГИС технологий при проектировании лесовосстановления в условиях необвалованной поймы Днестра (Кицканская дача) с учетом влияния характера и продолжительности затопления лесокультурных площадей и биологическими особенностями древесных пород.

## **Материалы и методы**

При выявлении зон затопления и застойных участков в пределах Кицканского лесничества использовалась цифровая модель рельефа (ЦМР), построенная в ГИС пакете ArcGis 10.1 на основе топографических карт масштаба 1: 10 000, присутствующих в свободном доступе.

Определение качества лесных насаждений Кицканского лесничества основано на материалах лесоустройства [4] и научных отчетов [5, 6, 7] включающих в себя данные о породном составе, бонитете, полноте и возрасте лесных участков.

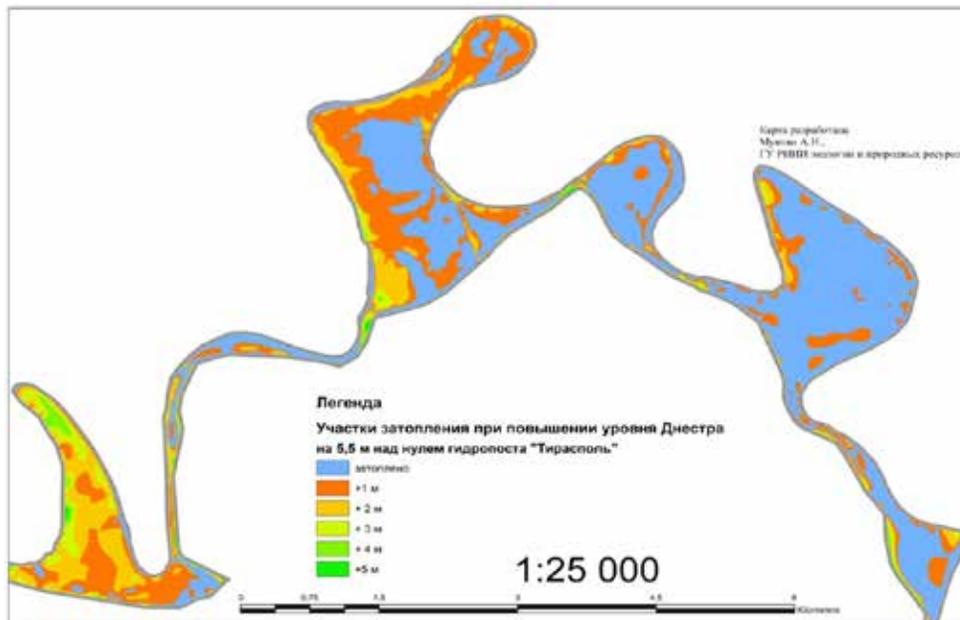
В качестве основных методов исследования использовался метод ГИС-анализа и сравнительный. В ходе выполнения работы для получения и обработки информации использовались компьютерные программы (SAS Planet, ArcGis 10.1), на основе полученных результатов построены карта затопления лесных участков и карта участков Кицканского лесничества с возможным застойным затоплением необвалованной поймы масштаба 1: 25 000 в компоновке на лист формата А3. Масштаб подобран соответствующий масштабу планов лесоустройства.

## **Результаты и обсуждение**

Учитывая современное состояние пойменных лесов основные лесохозяйственные мероприятия должны быть, направлены на выращивание биологически устойчивых, высокопродуктивных насаждений, и в первую очередь дуба – коренной породы пойменных лесов. Проведенными обследованиями установлено [5], что в лесокультурной практике Кицканского лесничества при выращивании искусственных насаждений в пойме не всегда учитывались конкретные условия местопроизрастания (характер и продолжительность стояния воды в период летних паводков). При создании лесных культур в пойме необходимо учитывать биологические особенности древесных пород, т.е. устойчивость их к летним продолжительным затоплениям. От таких затоплений (более 20 дней) чаще всего страдают и гибнут молодые культуры дуба. Так, по отчетным данным лесхоза в Кицканском лесничестве, в результате летних паводков 1995-2004 гг. из 59,3 га созданных лесных культур дуба в результате затопления погибло 19,5 га или 33 %.

Согласно данным ГУ «Государственная служба «Республиканский гидрометеорологический центр» заход воды в лесные урочища начинается с высоты 5,5 метров над нулем гидропоста «Тирасполь». За период гидрологических наблюдений с 1960 по 2014 гг. по данным Водного кадастра МССР [2] и Гидро-

метцентра отмечены 13 лет с заходом воды в лесные урочища. Исходя из этого нами составлена карта участков затопления Кицканского лесничества при повышении уровня реки Днестр на 5,5 метров над нулем гидропоста «Тирасполь» (рисунок 1).



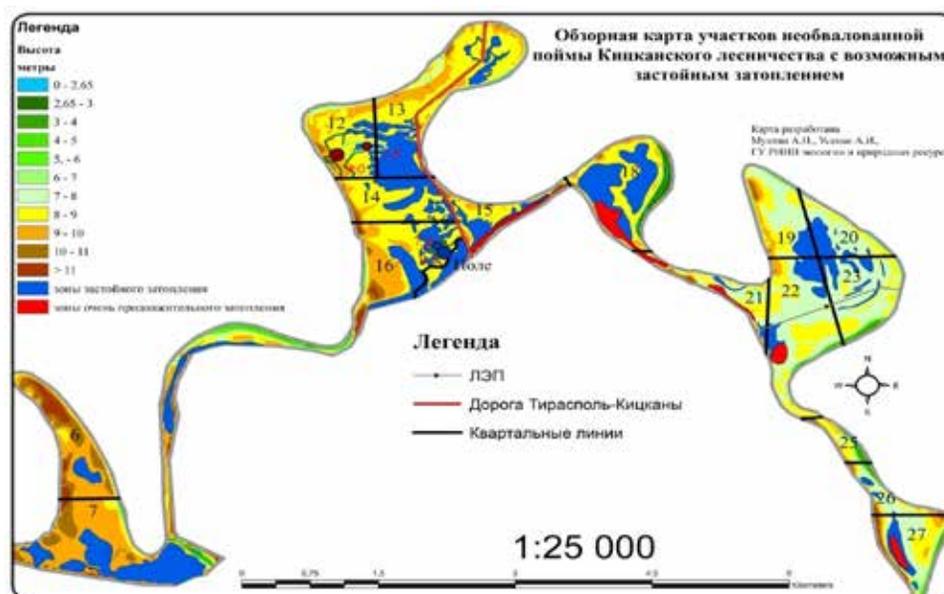
**Рис. 1.** Карта участков затопления Кицканского лесничества при повышении уровня реки Днестр на 5,5 метров над нулем гидропоста «Тирасполь»

Из рисунка 1 видно, что большая часть кварталов при повышении уровня реки Днестр на 5,5 метров над нулем гидропоста «Тирасполь» подвергаются затоплению. Это создает опасность застойного затопления в микропонижениях рельефа данных участков.

Следует отметить, что наиболее сильные наводнения наблюдались летом 1969, 1980, 1998 и 2008 годов, когда высшей уровень воды достигал 799, 848, 712 и 885 см соответственно. При этих наводнениях высота стояния воды в лесных массивах на отдельных участках достигала 2-2,5 м.

В ходе изучения состояния лесных культур в пойме обследованы культуры различных древесных пород посадки 1990-2008 гг., созданные на участках затопленной поймы в кварталах 6-10, 12-16, 18-27 Кицканского лесничества. Главные лесообразующие породы культур: дуб черешчатый, ясень обыкновенный, тополь белый, тополь гибридный.

По результатам исследований установлено, что состояние культур различного породного состава связано с микрорельефом местопроизрастания и находятся в прямой зависимости от характера затопления при паводках – проточное, застойное (рисунок 2).



**Рис. 2.** Обзорная карта участков Кицканского лесничества с возможным застойным затоплением

На участках с продолжительным застойным затоплением (рисунок 2) погибают или находятся в неудовлетворительном санитарном состоянии даже устойчивые к затоплению древесные породы (тополь белый кв. 14 выд. 6, кв. 16 выд. 29, тополь гибридный кв. 12 выд. 13, 14, кв. 20 выд. 4). На повышенных участках с проточным среднепродолжительным затоплением (10-20 дней) лесные культуры дуба находятся в хорошем состоянии (кв. 12, кв. 13, кв. 22).

В качестве контроля выбран участок лесных культур дуба в обвалованной пойме, неподверженной затоплению.

Обследуемые лесные культуры дуба одного класса возраста и созданы по однотипной технологической схеме (таблица).

**Таблица. Таксационная характеристика лесных культур дуба**

Таксационные показатели	Необвалованная пойма с заходом паводковых вод					Контроль - обвалованная пойма без захода паводковых вод	
	Номер квартала						
	12	13	13	13	22		25
Номер выдела	16	30	22	36	25	17	
Возраст, лет	21	20	24	24	20	25	
Состав	10Д	10Д	10Д	10Д	10Д	10Д	
Средний диаметр, см	18,8	14,2	19,1	18,6	21	21	
Средняя высота, м	14,8	13,5	16,5	14,5	16,5	18,5	
Кол-во деревьев на 1 га, шт.	600	907	780	840	480	547	
Бонитет	Id	Ic	Ic	Ib	Ie	Id	
Запас леса на корню, м <sup>3</sup> /га	137	105	203	139	190	216	
Средний прирост, м <sup>3</sup> /га	6,5	5,2	8,4	5,8	9,5	8,6	

Таким образом, учитывая фактическое состояние обследованных лесных культур, возникает необходимость, дополнительно к таксационным характеристикам типов условий местопроизрастания по материалам лесоустройства, картографически уточнить пониженные участки лесных площадей, с накладкой на лесоустроительные планы лесонасаждений.

### Выводы

В настоящее время применение геоинформационных систем в лесном хозяйстве является перспективным. Особенно следует выделить возможность совместного применения высокоточных цифровых моделей рельефа дополнительно к лесоустроительным документам при выявлении участков застойного затопления.

Разработанная карта отдельных участков Кицканского лесничества с возможным застойным затоплением хорошо отражает в натуре санитарное состояние лесных культур, созданных в понижениях рельефа местности. Практическое применение разработанных материалов позволяет минимизировать ошибки выбора главных пород при проектировании лесокультурных мероприятий.

### Библиография

1. Алексейченко А. П. Пойменные леса Молдовы и Приднестровья / А.П. Алексейченко, Н.А. Алексейченко. – Киев, 2009 – 294 с.
2. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. IX. Молдавская ССР. – Л: Гидрометеиздат, 1986 – 182 с.
3. Никаноров Г. М. Причины ухудшения состояния водоохранных пойменных лесов по Днестру и Пруту и возможности их устранения / Г.М. Никаноров // Современное лесоводство в Молдавии. Сб. науч трудов. – Кишинев, 1988 – 6-12.
4. Проект организации развития лесного хозяйства Республиканского лесопаркового хозяйства Приднестровской Молдавской Республики; Т. 11, Кн. 1.: Таксационное описание, поквартальные итоги площадей и общих запасов насаждений Кицканского лесничества / В.В. Сотников, А.И. Усенко. – Тирасполь: Управление лесных, охотничьих ресурсов; лесоустройства и лесопереработки, 2004 – 173 с.
5. Экологическая оптимизация лесных фитоценозов: отчет о НИР / Усенко А. И., Кичук Н. И., Телух О. Н.,

Руцук В. С., Колодина Н. В., Марунич Н. А., Коломейчук Л. В. Бендеры: Респ. ин-т экологии и природных ресурсов, 2011 – 165 с.

6. Экологическая оптимизация лесных фитоценозов: отчет о НИР / Усенко А. И., Кичук Н. И., Телюх О. Н., Тимин О. Н., Руцук В. С., Колодина Н. В., Марунич Н. А., Коломейчук Л. В. Бендеры: Республиканский институт экологии и природных ресурсов, 2012 – 143 с.

7. Экологическая оптимизация лесных фитоценозов: отчет о НИР / Усенко А.И., Кичук Н.И., Телюх О.Н., Тимин О.Н., Руцук В.С., Чавдарь Н.С., Садчикова Т.А., Трубухин В.М., Руцук А.Д., Чепалыга А.Л., Колодина Н.В., Марунич Н.А., Коломейчук Л.В. Бендеры: Респ. Ин-т экологии и природных ресурсов, 2013. – 120 с.

## О ВОЗМОЖНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ЛОТОСА ОРЕХОНОСНОГО (*NELUMBO NUCIFERA*) В КУЧУРГАНСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Е.Н. Филипенко\*, О.В. Стругуля\*\*, С.И. Филипенко\*

\*Приднестровский государственный университет, Тирасполь, ул. 25 Октября 128;  
e-mail: zoologia\_pgu@mail.ru

\*\*ЗАО «Молдавская ГРЭС»; Днестровск, ул. Лиманная 1; e-mail: oleg.strugulya@mail.ru

Кучурганское водохранилище всегда отличалось видовым разнообразием флоры, особенно водных видов. В разные периоды на его акватории и в береговой зоне произрастало около 160 видов растений, в том числе такие макрофиты, как кувшинка (*Nymphaea alba*), кубышка (*Nuphar luteum*), водяной орех (*Trapa natans*). В настоящее время на акватории водохранилища встречаются 16 видов макрофитов, в том числе, внесенные в Красную книгу сальвиния (*Salvinia natans*) и телиптерис болотный (*Thelypteris palustris*) (Filipenco, 2016).

Для восстановления биологического разнообразия Кучурганского водохранилища необходимы работы по восстановлению флоры водохранилища, а именно реинтродукция произраставших здесь ранее кубышки, кувшинки, водяного ореха, включенных ныне в Красные книги Молдовы и Приднестровья. При этом внесение этих растений в водохранилище необходимо проводить в прибрежных зонах, недоступных для рекреационных целей – вблизи приграничных таможенных постов, акватории, прилегающей к Молдавской ГРЭС, в том числе в зоне водозаборов.

Интересной видится перспектива вселения в водохранилище нового для него вида – лотоса орехоносного (*Nelumbo nucifera*) из сем. лотосовых (Nelumbonaceae). Лотос имеет научную ценность как реликт гондванской флоры, существовавшей более 100 млн. лет назад (мезозойская эра, поздний мел) (Гуков, Зиновьев, 2010).

Для Кучурганского водохранилища есть положительный опыт целенаправленной интродукции некоторых видов животных, в том числе пресноводной креветки (*Macrobrachium nipponense*) и канального сома (*Ictalurus punctatus*), которые здесь успешно акклиматизировались и создали устойчивые популяции.

Лотос распространен в тропических и умеренных регионах Азии, а также на севере Австралии. В России на Дальнем Востоке в нижнем течении Амура, в бассейнах дальневосточных рек, а также на побережьях Каспийского и Азовского морей. В России есть еще одно место произрастания - дельта р. Кубань, побережье Азовского моря, где вид появился с 1938 г. в результате интродукции (Троицкий, 1953; Шехов, 1998).

Кроме озер, лотос произрастает по старицам и протокам со слабым течением. Зарослям его обычно сопутствуют береговые кулисы, состоящие из тростника, камыша и других растений прибрежно-водной флоры. Они предохраняют лотосовые участки от ветров и уменьшают волнообразование. Чаще всего лотос произрастает на илистом грунте с песчаным подслоем, в котором хорошо укрепляются его корневища. Тепловой режим водоема имеет большое значение. В слабопроточных, лучше прогреваемых местах, лотос образует густые заросли и хорошо цветет (Копылова, 1954).

Приведем описание лотоса из Красной книги России (2008). Травянистый водный многолетник с мощным корневищем. Листья трех типов - чешуевидные подводные, плавающие и приподнятые над поверхностью воды, длинночерешковые, крупные, до 100 см в диаметре (обычно не более 60 см) и покрытые восковым налетом. Цветки лотоса крупные, 25-30 см в диаметре, высоко поднимаются над водой на прямой цветоножке. Они обладают слабым, но очень приятным ароматом. Цветки меняют окраску от ярко-розовой в начале цветения до почти белой перед опадением лепестков. Цветет во второй половине лета, на нежный аромат цветков слетаются пчелы и жуки, которые опыляют его. Период цветения у цветков лотоса очень короткий – всего 4 дня. После этого лепестки опадают, и остается коробочка с семенами.

Количество цветков на пробных площадках (3×6 м) в некоторых реках Астраханской области колеблется от 14 бутонов в начале цветения до 121 во время пика цветения (Кондратенко и др., 2013).

Плоды созревают в сентябре, понижаются и семена опускаются на дно. В естественных условиях лотос размножается преимущественно вегетативно с помощью корневищ, реже семенами. Прорастание подземное, период покоя семян бывает весьма продолжительным – 100-150 лет, а в Китае известны случаи всхожести через 1000 лет.

В дельте Волги лотос растет в ильменях и заливах на взморье, по берегам многочисленных протоков, в старицах на хорошо аэрируемых, песчаных донных грунтах с незначительным количеством иловых осадков. На Дальнем Востоке - в пойменных, мелководных (до 2,5 м глубиной), хорошо прогреваемых озерах, затопляемых только при высоких паводках и имеющих мощный слой илистых донных отложений. При благоприятных условиях выступает в качестве эдификатора сообществ водных растений, часто образует монодоминантные заросли. Растение земноводное, хорошо переносит временное понижение уровня воды, оказываясь на суше. Зимой выносит отрицательные температуры воздуха до -30°C.

Лимитирующие факторами являются хозяйственная деятельность, в результате которой нарушаются естественные местообитания: загрязнение поверхностных вод, гидротехническое строительство, мелиоративные работы в поймах водоемов, выпас, рекреационные нагрузки. Истребляется кабаном и ондатрой.

Лотос орехоносный обладает ценными лекарственными свойствами, экстракт его семян имеет выраженные психотропные, иммуностропные и антиоксидантные свойства (Кондратенко и др., 2013). Кроме этого лотос - высокодекоративное, пищевое и ритуальное растение, поэтому страдает от сбора цветущих побегов, плодов и корневищ.

Наши предложения по интродукции лотоса орехоносного в Кучурганское водохранилище подкрепляются положительным опытом его выращивания в зоне водохранилища, а именно в рыбоводных прудах стационара Молдавской ГРЭС (рис. 1). Условия в прудах идентичны условиям водохранилища, т.к. их водная подпитка осуществляется непосредственно из водохранилища.



Рис. 1. Лотос орехоносный в прудах стационара МГРЭС (фото О.В. Стругуля)

Несколько семян лотоса были привезены в 2013 году директором по безопасности Черномуровым Владиславом Михайловичем из Краснодарского края. Семена были высажены в нескольких местах прибрежной зоны Кучурганского водохранилища ЗАО «Молдавской ГРЭС» и на стационаре «Кучурган» в летнематочном пруду (рис. 1). Подпиленные семена высаживались на глубине 50 см и 5-7 см в толщу ила.

Через 2 недели из 5-и посаженных семян появился один росток. В первый год образовалась небольшая полянка из лотосов с диаметром листьев от 10 до 30 см. На зиму пруд спустили, рыбу перевели в зимовальный пруд, а полянку на дне пруда очерченную отмершими листьями укрыли слоем листьев и сухой травы толщиной 10-15 см. Весной пруд наполнили водой. Первые побеги появились во второй половине мая. Отмирать листья стали с наступлением прохладной погоды, примерно в начале октября. В ноябре пруд спустили и место произрастания лотоса опять укрыли слоем сухой травы и листьев. На третьем году появились первые цветы. Площадь пруда, зарастаемая лотосом, постоянно увеличивается. В этом году она составила чуть больше половины пруда, составляющего 0,33 га.

Так же как и постоянных водоемах, в спускаемом пруду МГРЭС листья лотоса образуют три яруса - подводный, на водной поверхности и на утолщенном корешке высотой 20-30 см над водной гладью. Цветы раскрываются в первые часы после восхода солнца, а закрываются перед его заходом. Они обладают нежным тонким ароматом, который распространяется над водной гладью пруда, особенно в тихую безветренную погоду в утренние часы. Коробочки с семенами лотосов, растущих в пруду МГРЭС, имеют 5-10 см в диаметре.

Представляет интерес факт того, что на месте тростника, выкошенного под корень в прибрежной зоне пруда в начале июля, его место занял лотос. Молодых побегов тростника за этот период на этом месте так и не появилось.

Существует 2 способа размножения лотоса - семенами и делением корневищ. Чтобы ускорить пробуждение зародышей, кожуру семян (орешков) нужно скарифицировать – надпилить со стороны конца с ямочкой (Пшенникова, 2005). Надпиленные орешки можно проращивать в домашних условиях в емкостях с водой. Появление первого корешка можно наблюдать уже через 5 дней. Вода в емкости должна быть всегда чуть теплой. Оптимальная её температура от +18 до +25 градусов. Спустя пару недель ростки, погружив в илистую фракцию, можно пересаживать на дно водоема.

Оптимальной для семенного размножения лотоса является глубина около 50 см. Для искусственного вегетативного размножения достаточно посадить часть корневища с вегетативной почкой. При поиске подходящего посадочного материала лопаты не применяются, корневища с мочковатыми корешками нащупываются на дне руками. Лучше выкапывать корневища, на которых расположены узлы с отходящими от них одним, двумя листьями. Это необходимо для лучшей приживаемости посадочного материала. Сажать корневища нужно на такую глубину, чтобы отходящие от них листья оказались плавающими на поверхности воды и нормально функционировали. Обычно эта глубина не превышает 1 м. Посадка корневищ также осуществляется вручную. В донном грунте делается углубление, куда аккуратно ложится корневище, предварительно погруженное в ком ила. Посадки лотоса, созданные при помощи корневищ, намного продуктивнее, чем семенные (Пшенникова, 2005; Гуков, Зиновьев, 2010).

Интродукция лотоса орехоносного позволит в перспективе этому прекрасному растению стать украшением не только Кучурганского водохранилища, но и других водоемов бассейна Днестра, а также будет способствовать его использованию в озеленении не только природных, но и искусственных ландшафтов.

#### Литература

1. Гуков Г.В. Зиновьев А.С. Опыт выращивания и интродукции лотоса в Приморском крае // Вестник Краснодарского государственного аграрного университета, 2010. № 4. С. 52–57.
2. Кондратенко Е.И. и др. Фармакогностическая оценка и фармакологические свойства экстракта семян лотоса орехоносного // Естественные науки, 2013. № 2 (43). С. 112-119.
3. Копылова А.А. Лотос на Дальнем Востоке // Природа, 1954. № 12. С. 105-106.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
5. Пшенникова Л.М. Водные растения российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2005. 106 с.
6. Троицкий С.К. Лотос в Кубанских лиманах // Природа, 1953. № 9. С. 119-120.
7. Шехов А.Г. Интродукция лотосов на Кубани // Природа, 1998. № 6. С. 37-41.
8. Filipenco E. Diversitatea macrofitelor și rolul lor în ecosistemul lacului de acumulare Cuciurgan. Autoreferatul tezei de doctor în științe biologice. Chișinău, 2016. 30 p.  
<http://fishki.net/1865071-krasnaja-kniga-rossii.html>

## ЭКСПЕДИЦИИ ПО ДНЕСТРУ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ, БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

**С.И. Филипенко\***, **В.Ф. Пурчик\*\***, **М.Г. Лешану\*\***

*\*Приднестровский государственный университет, Естественно-географический факультет, Тирасполь, ул. 25 Октября 128; e-mail: zoologia\_pgu@mail.ru*

*\*\*Молдавский государственный университет, Биолого-почвенный факультет, Кишинёв, ул. М. Когылничяну 65А; e-mail: biologie@usm.md*

С 8 по 15 августа 2016 г. состоялась очередная, уже ставшая традиционной, экспедиция по Днестру, организованная Международной ассоциацией хранителей реки «Есо-TIRAS». Экспедиция 2016 года пролегла по маршруту Тирасполь-Пуркары. Предыдущие экспедиции, в которых авторы этих строк принимали самое активное участие, были организованы по маршрутам: 2012 г. – Наславча-Сороки, 2013 г. – Тирасполь-Раскаецы, 2014 г. – Атаки-Немировка (Грушка), 2015 г. - Наславча-Сороки.

Целью экспедиции, как и прежде, было исследование современного экологического состояния Днестра, оценка его биологических ресурсов, налаживание новых и укрепление состоявшихся научных связей между учеными обоих берегов Днестра.

Экспедиции предшествовал жаркий сухой июль, поэтому то буйство зелени и красок, которые радовали взор, в мае-июне сменилось сухой растительностью и скромностью биологического разнообразия животного мира.

2016 год, как в прочем и предыдущие года, показал напряженное экологическое состояние Днестра, обусловленное катастрофически низким уровнем реки. Основной причиной нынешнего состояния экосистемы Днестра является зарегулированность стока и, особенно, функционирование Днестровского гидроэнергоузла в совокупности с уменьшением количества осадков, вырубкой карпатских лесов, деградацией притоков Днестра и его водоохраной зоны. Понижение уровня реки привело к снижению скорости течения и усиливающемуся заилению русла.



Рис. 1. Зарастание Среднего Днестра рдестом выше г. Сороки, 2014 год (здесь и далее фото Филипенко С.И.)

Опишем вкратце наблюдения экосистемы Нижнего Днестра по маршруту 2016 года, которые осуществлялись с байдарки. В отличие от участка реки от Наславчи до Каменки, где небольшая глубина и высокая степень прозрачности воды привели к массовому зарастанию русла высшей водной растительностью, в основном рдестами (рис. 1), и фактически к лимнолизации Среднего Днестра, Нижний Днестр, будучи более глубоким, не подвержен столь интенсивному зарастанию макрофитами. От Тирасполя и ниже по течению рдесты не наблюдались, на глубине встречается наяда морская, а в прибрежной зоне уруть

колосистая. На пологих берегах вдоль уреза воды из макрофитов произрастает рогоз, который десятилетия назад здесь практически не встречался и сусак зонтичный, обилие которого возрастает ниже Слободзеи, тростника южного мало. На Среднем Днестре лимнолизация реки привела к распространению в прибрежной зоне стрелолиста, который мы не наблюдали на Нижнем Днестре.

«Визитной карточкой» нижнего течения Днестра является обилие дикого винограда, который встречается здесь повсеместно вдоль берегов, обвивая стволы и ветви прибрежных деревьев, часто до их верхушек (рис. 2).



Рис. 2. Лозы дикого винограда, обвивающие стволы и кроны прибрежных деревьев в нижнем течении Днестра

На территории Молдавии виноград в диком виде произрастает с незапамятных времен. По археологическим данным, население Молдовы культивировало виноград ещё шесть тысяч лет назад, в медно-каменном веке. Об этом свидетельствуют отпечатки косточек винограда (с небольшой ягодой) на памятниках трипольской культуры первой половины IV тыс. до н.э. (Янушевич, 1976), известных, в частности, на правом берегу и левобережье Среднего Днестра.

По всему маршруту экспедиции наблюдалось много топляков и сухих деревьев, как в русле реки, так и вдоль побережья.

Животный мир нижнего течения Днестра, который можно наблюдать в ходе экспедиции на байдарках по его руслу, также достаточно многообразен. Среди гидробионтов на макрофитах (высших водных растениях) здесь встречаются личинки хирономид, бокоплавы (в основном *Dikerogammarus haemobaphes*), а также губки, которые кроме, как на субстратах, здесь встречаются и в виде свободных колоний, отличающихся от прикрепленных форм серого аморфного вида зеленым цветом и трубчатой формой колонии (рис. 3).



Рис. 3 Бадяга обыкновенная (*Spongilla lacustris*), нижнее течение Днестра

Дно нижнего участка Днестра илистое, песчаное или песчанно-илистое, что детерминирует населяющее его гидрофауну. На твердых субстратах встречаются дрейссены (*Dreissena polymorpha*) и лунки речные (*Theodoxus fluviatilis*), а также амфиподы. Интересен факт обилия живородок речных (*Viviparus viviparus*) на камнях у порогов Турунчука. На мягких грунтах часты личинки хирономид, олигохеты, кумовые ракообразные, реже личинки поденок. Среди моллюсков обычны литоглифы, живородки, беззубки и перловицы. На правом берегу Днестра у с. Чобручи (район Штефан Водэ) мы наблюдали ручной сбор унионид местным населением для корма домашней птицы.

Необходимо отметить, что донные гидробионты, в основном губки и двустворчатые моллюски, наряду с бактериями, играют важную роль в процессах самоочищения Днестра. Так, даже не большие бадяги, размером около 7 см за сутки профильтровывают 3 л воды, а двустворчатые моллюски в среднем 1 л в час. Беззубки и перловицы в реках представляют мощный биофильтр и при средних по объему поселениях этих моллюсков в реках на расстоянии 10 км ниже по течению от крупного поселка или небольшого города вода полностью очищается от органического загрязнения (Шарова, 2002). Учитывая, что Днестре на 1 м<sup>2</sup> площади дна могут обитать несколько особей губок и унионид, за сутки на этой площади реки профильтровывается около 30-40 л воды или 300-400 т/га.

С целью оценки состояния популяции речных раков (*Astacus leptodactylus*), мы проводили отловы, доставая их из нор с обязательным выпуском обратно в реку. Достаточно много рачьих нор находится ниже Слободзеи, где характер обрывистых берегов благоприятствует их обилию. Практически все отловленные раки отличались мелкими размерами, что свидетельствует о уязвимости их популяции. Мы не склонны связывать это с качеством днестровской воды (в этом случае раки были бы крайне малочисленны, либо отсутствовали вовсе), основной причиной угнетенности популяции считаем их интенсивный вылов, который, учитывая запрет на их добычу, является браконьерством.

Среди животных, на водном маршруте, чаще всего мы наблюдали различных птиц. Перечислим наблюдавшиеся нами виды.

По всему маршруту обычным, часто встречающимся видом, является зимородок (*Alcedo atthis*). Условия нижнего течения Днестра весьма благоприятны для поддержания высокой численности зимородков, во-первых, это структура берегов с множеством укромных мест среди подмытых корней деревьев для обустройства гнездовых нор и, во-вторых, обилие мелкой рыбы, служащей кормом зимородков. Интересно отметить, что во время ночевки в районе г. Тирасполь при подсветке фонарем поверхности воды, она буквально «вскипала» от выпрыгивающих мелких рыб, а в дневное время по всему маршруту возле берега наблюдались всплески хищных рыб, гоняющих различную мелочь.

Помимо зимородков, благоприятные условия для гнездований на этом участке Днестра находят ласточки-береговушки (*Riparia riparia*), колонии которых часты на отвесных обрывистых берегах. Нередко в отвесных берегах строят свои норы и щурки золотистые (*Merops apiaster*), которые также часто наблюдались на протяжении всего маршрута.

Среди самых массовых птиц маршрута отметим белых трясогузок (*Motacilla alba*), которые бегали по пологим берегам вдоль уреза воды, собирая насекомых и их личинок, реже встречались желтые трясогузки (*Motacilla flava*).

Достаточно часто встречался большой пестрый дятел (*Dendrocopos major*), что обусловлено большим количеством ив и тополей, часто больных, в большом количестве произрастающих в прибрежной зоне нижнего течения Днестра.

Между Слободзеей и с. Чобручи на иве мы наблюдали одну особь поползня (*Sitta europaea*).

Местами наблюдались воробьи полевые (*Passer montanus*) и реже голуби (*Columba livia*), что объясняется отдаленностью от русла Днестра полей и открытых пространств.

Из единично встреченных на маршруте птиц отметим зяблика (*Fringilla coelebs*) и удода (*Upupa epops*), хотя они и являются обычными для этого региона видами. Не слышали мы и многочисленных здесь соловьев (*Luscinia luscinia*) и ушастых сов (*Asio otus*), что связано с периодом экспедиции – первой декадой августа.

Из дневных хищных птиц мы наблюдали только черных коршунов (*Milvus migrans*), которые обычно кружили парами в воздухе. Коршуны встречались часто, вдоль всего маршрута экспедиции. Это приятно, так как пойменные экосистемы являются основным биотопом этих птиц, включенных в Красные книги Приднестровья (2009) и Молдовы (2015).

Наблюдаемая фауна водных и околоводных птиц, в сравнении с маршрутом Наславча-Немировка (Грушка), на участке Днестра от Тирасполя и ниже не столь многообразна и многочисленна. По всему маршруту регулярно наблюдались серые цапли (*Ardea cinerea*), большие бакланы (*Phalacrocorax carbo*) и кряквы (*Anas platyrhynchos*). Обычным для низовьев Днестра является белый аист (*Ciconia ciconia*), что с одной стороны связано с удобными для него кормовыми угодьями, а с другой – близостью сел, в которых он гнездится. Аисты кружили над рекой, отдельные особи ходили вдоль берега, подпуская к себе байдарки на расстоянии до 15-20 метров.

Особо следует упомянуть, что на правом берегу Днестра у «Ломакинской высоты» в районе с. Раскаецы (район Штефан-Водэ) нами было найдено рулевое перо взрослой дрофы. Этот факт вызывает большой научный интерес, т.к. эта птица считается практически исчезнувшей на территории Молдавии с 60-х годов прошлого столетия (Cartea roşie..., 2015). Дрофа Внесена в Красные книги Приднестровья (2009) и Молдовы (2015). Крайние данные о наблюдениях этих птиц в Молдавии принадлежат А.А. Куниченко, который 25.04.2000 г. наблюдал двух дроф в окрестностях г. Тирасполя (Красная книга..., 2009). В конце XIX столетия дрофа была обычной гнездящейся птицей практически на всей территории Бессарабии, Херсонской и Подольской губерний (Браунер, 1895; Остерман, 1912; Боголепов, 1915). В начале XX в. ее часто наблюдали в окрестностях г. Бендеры и в других местах региона (Ганя, Зубков, 1989).

В ходе аналогичной экспедиции 2013 г. в районе отделения Турунчука от Днестра мы наблюдали в полете одну особь другой редкой птицы, внесенной в Красную книгу - черного аиста (*Ciconia nigra*) (Филипенко, Лешану, Пурчик, 2014). Надо отметить, что в низовьях Днестра возможны встречи и других редких птиц. Так, 14 мая 2015 г. на мелководье прибрежных рыбохозяйственных водоемов в районе Незавертайловского моста на Турунчуке Филипенко С.И. наблюдалась стая колпиц (*Platalea leucorodia*) в количестве 14 особей, которые кормились на воде, двигаясь в ряд друг за другом (рис. 3).



Рис. 3. Колпицы в районе моста через Турунчук у с. Незавертайловка

По маршруту 2016 г. из млекопитающих, которых нам удалось наблюдать, необходимо, в первую очередь, отметить трех косуль (*Capreolus capreolus*), которые вышли к водою на правом берегу Днестра, примерно в 1 км выше от места расхождения с Турунчуком. Косули вели себя крайне осторожно и ближе 150-200 м нас не подпустили.

Во время двух ночевок у порогов Турунчука на правом берегу Днестра среди ясеней вокруг палаток копошилось много мышей, встретился еж.

Летние экспедиции по Днестру имеют и большое образовательное значение. Во время экспедиции ее участники – специалисты в разных областях, вели дискуссии по проблематике Днестра, в которых активное участие принимали все участники экспедиции.

*Участники экспедиции выражают благодарность И.Д. Тромбицкому и Т.С. Синяевой (Есо-TIRAS) за инициативу организации экспедиции, руководителю экспедиции Н.М. Визитиу и научному руководителю доктору биологии И.В. Шубернецкому, а также Миссии ОБСЕ в Молдове за её финансовую поддержку.*

#### Литература

1. Боголепов В. Материалы по орнитологии Каменецкого уезда Подольской губернии // Записки Подольского об-ва естествоиспыт. и любителей природы. – 1915. – Т. 3. – С. 9–50.
2. Браунер А.А. Дрофы в Херсонской губернии (Тираспольский уезд) // Охотничья газета. – 1895. – № 26. – С. 411–412.
3. Ганя И.М., Зубков Н.И. Редкие и исчезающие виды птиц Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1989. – 148 с.
4. Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б. и., 2009. – 376 с.
5. Остерман А.И. Заметки о птицах Бессарабии // Тр. Бессарабск. об-ва естествоиспыт. – Кишинев, 1912. – Т. 2, вып. 2. – С. 1–20.
6. Филипенко С.И., Лешану М.Г., Пурчик В.Ф. Экспедиции по Днестру и их значение в охране природного богатства родного края // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Мат. V Междунар. научн.-практ. конф. 14 нояб. 2014 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014 – С. 286-289.
7. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 592 с.
8. Янушевич З.В. Культурные растения Юго-Запада СССР по палеоботаническим исследованиям. – Кишинёв: Штиинца, 1976. – 216 с.
9. Cartea Roşie a Republicii Moldova. – Ed. a 3-a. – Ch.: O.E.P. Ştiinţa, 2015. – 492 p.

## ВИДОВАЯ СТРУКТУРА И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ УЛОВОВ РЫБАКОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ НА ДНЕСТРОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

А.И. Худый<sup>1</sup>, И.С. Крысько<sup>2</sup>, Л.В. Худа<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича  
ул. Коцюбинского, 2, Черновцы, 58002, Украина  
Тел. (+38050) 6186098; e-mail: khudij@email.ua

<sup>2</sup>Управление Госрыбгоса Украины в Черновицкой области  
Урочище «Атаки-81», с. Днестровка, Кельменецкий р-н., Черновицкая обл., 60141, Украина  
Тел. (+380372) 52-00-27

**Summary.** The total catch of amateur fishermen at the Dniester reservoir is estimated at 250-350 tons per year, which is 2.7-3.8 times higher than the limits for commercial fishing in 2015 and 2016. The species composition of fishing catches is represented by 22 species, but the most common are 5 – bream, roach, prussian carp and perch, the total proportion of which is more than 95%. The average body weight of specimens taken by amateur fishermen for most species corresponds to immature individuals, which requires the increased attention of regulatory services to observe the provisions of the Rules of amateur and sport fishing.

#### Введение

Повышение эффективности природоохранных мероприятий невозможно без учета всех составляющих природопользования. В связи с увеличением количества рыбаков-аматоров любительское и спортивное рыболовство в последние годы существенно влияет на количественные и качественные показатели ихтиокомплексов. Зачастую объемы изъятия водных живых ресурсов рыбаками-любителями в несколько раз превышают объемы, которые вылавливаются в ходе рыбного промысла. Невзирая на это, оценке влияния

любительского и спортивного рыболовства на состояние рыбных запасов не уделяется должного внимания.

В настоящей работе впервые проведен анализ видовой структуры и количественного состава любительских уловов на Днестровском водохранилище.

#### Материалы и методы

Исследование выполняли на всей акватории Днестровского водохранилища на протяжении 2017 года. Во время рейдов Черновицкого рыбоохранного патруля проводили маршрутный учет рыболовов-любителей на водоеме. В разных участках водохранилища выборочно анализировали видовую структуру и количественный состав любительских уловов. Весь улов просчитывали, определяя количество экземпляров каждого вида. Также определяли общую массу уловов и массу особей одного вида.

Обобщение видового разнообразия рыб Днестровского водохранилища проводили на основе собственных многолетних исследований [8-13] и данных научной литературы [1; 2; 7].

#### Результаты и их обсуждение

В Днестровском водохранилище за всю историю его существования зарегистрировано 49 видов рыб, которые относятся к 15 семействам, объединенным в 9 рядов. Видовой состав уловов рыболовов-любителей представлен 22 видами, что составляет около 45% от общего разнообразия ихтиофауны водоема (табл. 1).

**Таблица 1. Видовой состав рыб Днестровского водохранилища**

	Присутствие вида		Комментарии
	в водохранилище в общем	в любительских уловах	
<b>ORDER ACIPENSERIFORMES BERG, 1940</b>			
Family <b>Acipenseridae</b> Bonaparte, 1831			
1. <i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	+		[1; 9]
2. <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt & Ratzeburg, 1833	+		Особи из садкового хозяйства регистрируются с 2014 г.
3. <i>Acipenser baerii</i> Brandt, 1869	+	+	Особи из садкового хозяйства регистрируются с 2014 г.
Family <b>Polyodontidae</b> Bonaparte, 1837			
1. <i>Polyodon spathula</i> (Walbaum, 1792)	+		Единственное устное сообщение
<b>ORDER ANGUILLIFORMES REGAN, 1909</b>			
Family <b>Anguillidae</b> Rafinesque, 1815 – Вугреві			
1. <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	+		[10]
<b>ORDER CYPRINIFORMES GOODRICH, 1909</b>			
Family <b>Cyprinidae</b> Fleming, 1822 – Коропові			
1. <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	[1; 11; 12]
2. <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	[1; 11]
3. <i>Ballerus ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	+		Единственная находка в 2002 г. в средней части водохранилища [8]
4. <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814)	+	+	[1; 12]
5. <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	+		[1; 11; 8]
6. <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	+	+	[1; 8; 11]

7.	<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	[1; 8]
8.	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	+		[1; 13]
9.	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	+	+	[1; 8; 11]
10.	<i>Gobio sarmaticus</i> Berg, 1949	+		В более ранних источниках также фигурировал как обыкновенный пескарь [1; 6; 11]
11.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1846)	+	+	[1; 8; 13]
12.	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)	+	+	[1; 8; 13]
13.	<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)	+		[1]
14.	<i>Leuciscus aspilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	[1; 8]
15.	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	+		Единственное сообщение о находке [7]
16.	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	+		[1; 8]
17.	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	+		[1; 8]
18.	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	+		[1; 11]
19.	<i>Romanogobio kesslerii</i> (Dybowski, 1862)	+		[1; 8]
20.	<i>Rutilus frisii</i> (Nordmann, 1840)	+		[1; 5; 8]
21.	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	[1; 8; 11; 12]
22.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	+		[1; 8]
23.	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	[1; 8]
24.	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	+		[1; 11]
25.	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	[1; 8; 11]
Family <b>Catostomidae</b> Gill, 1860				
1.	<i>Ictiobus cyprinellus</i> (Valenciennes, 1844)	+		Попытка зарыбления в конце 80-х-начале 90-х гг. прошлого века [1]. В последнее время не встречается
Family <b>Cobitidae</b> Swainson, 1839				
1.	<i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	+		[1]
ORDER <b>SILURIFORMES</b> CUVIER, 1817				
Family <b>Ictaluridae</b> Gill, 1861				
1.	<i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818)	+		[13]
Family <b>Siluridae</b> Cuvier, 1816				
1.	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	+	+	[1; 8]
ORDER <b>SALMONIFORMES</b> BLEEKER, 1859				
Family <b>Salmonidae</b> Cuvier, 1816				
1.	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	+	+	[1; 8; 13]
ORDER <b>ESOCIFORMES</b> BLEEKER, 1858				
Family <b>Esocidae</b> Cuvier, 1816				
1.	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	+	+	[1; 8]

ORDER <b>GADIFORMES</b> GOODRICH, 1909				
Family <b>Lotidae</b> Bonaparte, 1837				
1.	<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	+	[1; 7] После 2000 г. в водохранилище вид не регистрировался	
ORDER <b>GASTEROSTEIFORMES</b> GOODRICH, 1909				
Family <b>Gasterosteidae</b> Bonaparte, 1831				
1.	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	+	[1; 8]	
ORDER <b>PERCIFORMES</b> BLEEKER, 1859				
Family <b>Percidae</b> Cuvier, 1816 – Окуневі				
1.	<i>Gymnocephalus acerina</i> (Gmelin, 1789)	+	[1; 8; 11]	
2.	<i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	[1; 8; 11]
3.	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	+	+	[1; 8; 11]
4.	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	[1; 8; 11]
5.	<i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766)	+		[1; 5; 8; 11]
Family <b>Odontobutidae</b> Hoese et Gill, 1993				
1.	<i>Percottus glenii</i> Dybowski, 1877	+		[1; 8; 11; 13]
Family <b>Gobiidae</b> Fleming, 1822				
1.	<i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)	+	+	[1; 8]
2.	<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)	+	+	[1; 8]
3.	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	+	+	[1], наши наблюдения
4.	<i>Ponticola kessleri</i> (Günther, 1861)	+		наши наблюдения
5.	<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)	+		[2]

Среднесуточный улов одного рыбака в речном участке Днестра, непосредственно прилегающему к вершине Днестровского водохранилища, составляет 0,58 кг, в верховьях водохранилища – 1,92 кг. В средней и нижней части водоема этот показатель достигает значения 2,52 кг, а в отдельные периоды значительно превышает допустимую Правилами любительского и спортивного рыболовства суточную норму в 3 кг/чел. Как и в прошлые годы, число одновременно находящихся на Днестровском водохранилище рыбаков зачастую превышает 1000 человек, наибольшее количество рыболовов-любителей сосредоточено в средней части водоема [3]. Общий объем изъятия рыбных ресурсов с водохранилища в процессе спортивного и любительского рыболовства оценивается в пределах 250-350 тонн в год.

Наиболее часто в уловах рыболовов-любителей встречаются серебряный карась, лещ, плотва и карп. Последний особенно часто регистрируется в верхнем участке водохранилища, где присутствует в 40% уловов (рис.1.). В речном участке Днестра, непосредственно прилегающем к вершине водохранилища, в большинстве уловов встречается серебряный карась, доля которого в среднем составляет около 65 % от всех выловленных особей (рис.2). В водохранилище, как и в реке, карась встречается часто (рис. 1). Хотя процентное содержание особей карася в уловах пока еще значительно уступает лещу и плотве (рис. 2), наблюдается тенденция к его увеличению по сравнению с предыдущими годами [12].

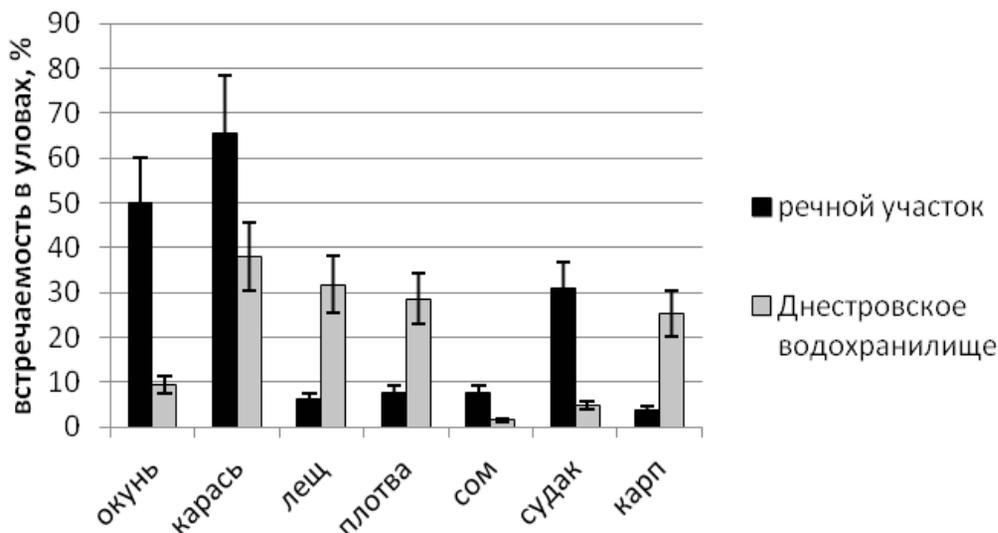


Рис. 1. Встречаемость отдельных видов рыб в любительских уловах

Среди хищных видов рыб, как в речном участке Днестра, так и в Днестровском водохранилище, наиболее часто в уловах встречается окунь. Значительно меньший показатель встречаемости других хищников – судака, щуки и сома, связан с высокой специфичностью технологии лова и мастерством рыболова-спортсмена. При этом в уловах таких рыбаков доля каждого из обозначенных видов может достигать 100% при значительной общей массе улова, особенно при изъятии трофейных экземпляров.

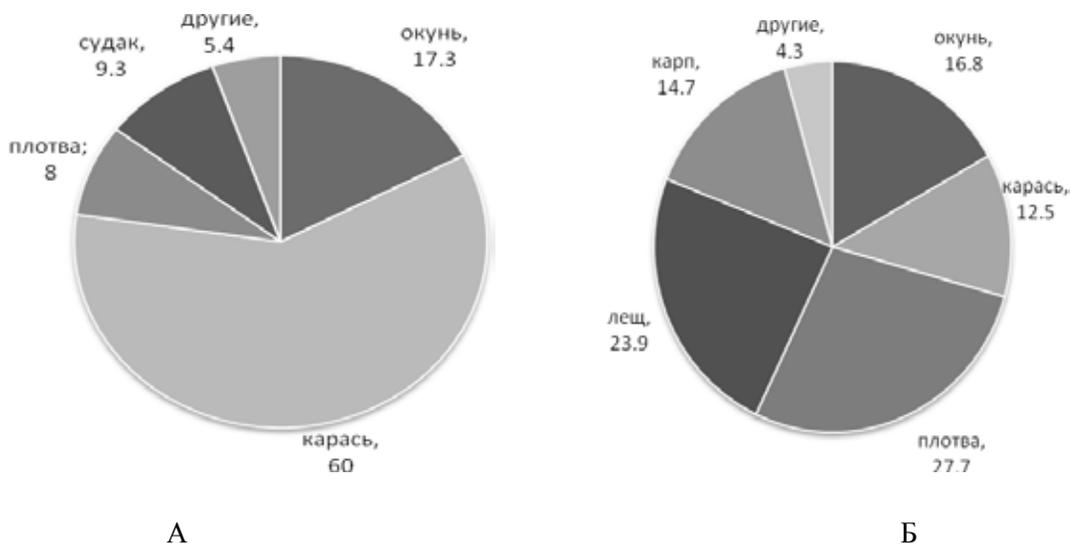


Рис.2. Доля отдельных видов рыб в любительских уловах в речном участке Днестра (А) и Днестровском водохранилище (Б), % от общего количества экземпляров в улове

Анализ средних размеров вылавливаемых рыбаками-любителями рыб свидетельствует о значительном присутствии в уловах маломерных экземпляров. Так, усредненная масса тела для большинства вылавливаемых видов, за редким исключением, соответствует неполовозрелым особям (рис. 3). Следует отметить, что вылов маломерных особей является одним из наиболее частых нарушений Правил любительского и спортивного рыболовства не только на Днестровском водохранилище, но на других водоемах [4]. Ужесточение контроля над соблюдением положений Правил со стороны соответствующих служб позволит не только оптимизировать размерный состав уловов, но и уменьшить объем изымаемой рыбаками-любителями рыбы.

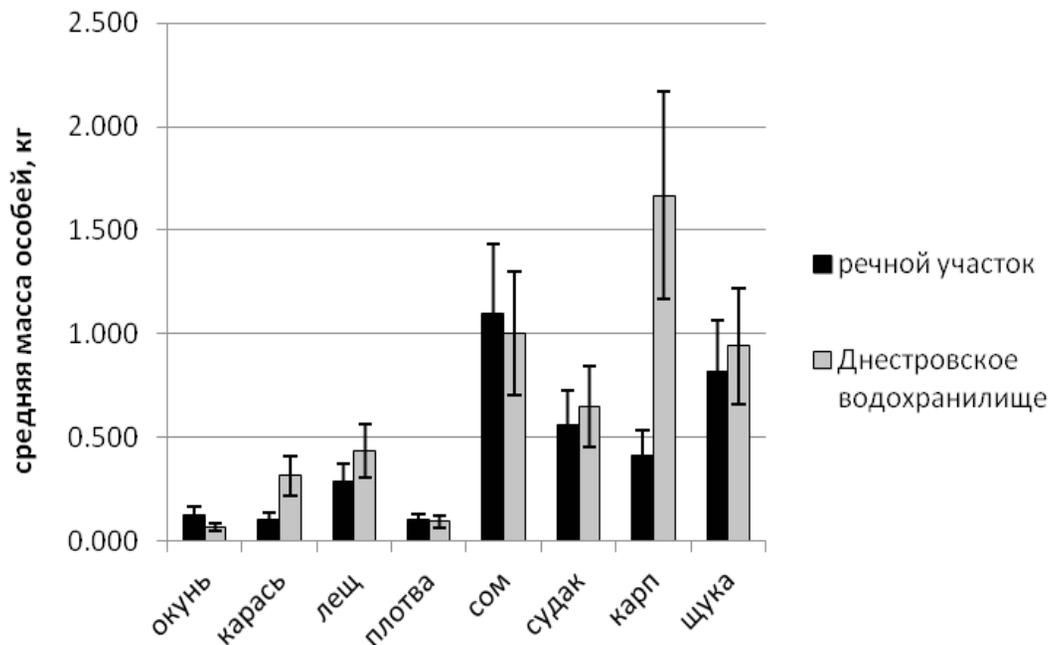


Рис.3. Средняя масса экземпляров рыб, вылавливаемых рыболовами любителями с Днестровского водохранилища и прилегающего к нему речного участка Днестра

### Выводы

Общий вылов рыболовов-любителей на Днестровском водохранилище оценивается в пределах 250-350 тонн в год, что в 2,7 - 3,8 раза превышает лимиты, выделенные на 2015 и 2016 гг. для промышленного рыболовства.

Видовой состав уловов рыбаков-любителей представлен 22 видами, но наиболее массовыми являются пять: лещ, плотва, серебряный карась, карп и окунь, суммарная часть которых составляет более 95%.

Усредненная масса тела изымаемых рыбаками-любителями экземпляров для большинства видов соответствует неполовозрелым особям, что требует усиленного внимания контролирующих органов за соблюдением положений Правил любительского и спортивного рыболовства.

Исследования проводились при финансовой поддержке Министерства образования и науки Украины в рамках договора № М/168-2017.

### Список использованной литературы

1. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов / [Сиренко Л.А., Евтушенко М.Ю., Комаровский Ф.Я. и др.]; Отв. ред. Л.П. Брагинский. – К.: Наукова думка, 1992. – 356 с.
2. Каталог коллекций зоологического музея ННПМ НАН Украины. Круглоротые и рыбы / [Мовчан Ю.В., Манило Л.Г., Смирнов А.И., Щербуха А.Я.]. – К.: Зоомузей ННПМ НАН Украины, 2003. – 241 с.
3. Крисько І.С., Худий О.І., Петрак С.В. Характеристика інтенсивності спортивно-любительського рибальства на Дністровському водосховищі // Стан та перспективи використання водного басейну Поділля: промислові, екологічні, туристичні аспекти: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, проведеної у рамках Фестивалю Риби, Кам'янець-Подільський, 13-14 жовтня, 2010 р. – Кам'янець-Подільський, 2010. – С. 89-91.
4. Максименко М. Л. Розмірна характеристика риб з уловів рибалок-любителів на Каховському водосховищі // Рибогосподарська наука України. – 2015. – 1(31). – С. 71–80.
5. Мардар Г.І., Когутяк Я.М., Худий О.І., Федоряк М.М. Вивчення сучасного видового складу рідкісних риб Дністровського водосховища // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 1999. – №4 (7). – С.16–19.
6. Мовчан Ю. В. Риби України. (Визначник-довідник) / Ю.В. Мовчан. – К., 2011. – 420 с.
7. Ткаченко В.А., Гончаренко Н.И. Рыбохозяйственная характеристика бассейна Днестра и эффективность воспроизводства рыб в условиях работы гидроузлов // Экологическое состояние реки Днестр. – Киев, 1998. – С. 106–122.
8. Худий О.І. Стан іхтіофауни Дністровського водосховища за дії факторів антропогенної природи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 03.00.10 „Іхтіологія” / Худий Олексій Ігорович. – К., 2005. – 24 с.
9. Худий О.І. Реєстр знахідок осетрових у басейні Дністра // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: мат. VII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Мелітополь-Бердянськ, 10-13 вересня 2014 р.). – Херсон: Видавець Гринь Д.С., 2014. – С. 256–266.
10. Худий О.І., Худа Л.В. Поширення європейського вугра *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) у басейні Дністра // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат. VIII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції, (Херсон, 17-19 вересня 2015 р.). – Херсон: Видавець Гринь Д.С., 2015. – С. 203–206.

11. Худий О.І., Євтушенко М.Ю. Ефективність нересту фітофільних видів риб у Дністровському водосховищі // Доповіді НАН України. – 2003. – № 12. – С. 151–154.
12. Худий О.І., Корчак Л.М., Худа Л.В. Характеристика гідроекологічних умов та структури іхтіокомплексу Дністровського водосховища в контексті відновлення промислового освоєння рибних запасів // Біологічні системи. – 2010. – Т.2, Вип. 1. – С.70–72.
13. Khudyi. O., Khuda L. The distribution of alien fish species in the waters of Northern Bukovina and Northern Bessarabia (Ukraine) // The IV Int. symp. "Invasion of alien species in Holarctic" (Borok – 4) (Sept. 22-28, 2013). Book of abstracts. – Borok, 2013. – P. 82.

## ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ БАССЕЙНА СРЕДНЕГО ДНЕСТРА

**Л.П.Царик, П.Л.Царик, И.Р.Кузик**

*Тернопольский национальный педагогический университет им. В. Гнатюка*

*Ул. М. Кривоноса 2, Тернополь 46027, Украина*

*Тел. (+0352) 436154; e-mail:geoeco@ukr.net*

**Summary.** The peculiarities of nature management in the Middle Dniester basin are considered, which indicate a high part of arable land, low forest cover, and, in general, a high part of ecologically unstable lands. Approaches to optimization of nature management using the optimization model are proposed.

### **Введение**

Бассейновый принцип управления водными ресурсами имеет главное преимущество в возможности целенаправленного антропогенного корректирования параметрами целостных природных образований (бассейновых геосистем), а не их отдельных элементов или компонентов. Он определяет системный подход к научному сопровождению проблемы сбалансированного природопользования речным бассейном в основе которого лежат два основных принципа: – принцип первичной абсолютной ценности природной среды, – ее хозяйственного преобразования и использования с учетом идентичности и стойкости ландшафтов. Если оба принципа интегрировать, то получим ландшафтно-экологический подход при котором природопользование речного бассейна характеризуется параметрами: взвешенности, толерантности, безконфликтности и общественной эффективности, Возможно ли в принципе достичь такого равновесного состояния бассейновых систем?

Ответ на этот вопрос положительный, но сложнореализуемый в условиях административной разобщенности хозяйственных и управленческих структур.

### **Материалы и методы**

Материалами проведенного эколого-географического анализа особенностей природопользования послужили фондовые материалы НИЛ «Моделирования эколого-географических систем» кафедры геоэкологии ТНПУ, данные статистической отчетности, экологического атласа бассейна Днестра, картографических материалов системы Google. При проведении исследования были использованы методы оценки и анализа, оптимизационного моделирования.

### **Результаты**

Главной экологической проблемой бассейна Среднего Днестра сохраняется разбалансированность структуры землепользования. При средней распаханности земельных угодий в Украине 62%, в бассейне реки Днестр на Западном Подолье пахотные земли составляют от 35 до 75% структуры землепользования. Просматривается определенная пространственная зависимость в распределении административных районов за степенью распаханности земельных угодий. Административные районы непосредственно контактирующие с главной водной артерией имеют степень распаханности территории от 59% – Залещицкий район до 62% – Бучацкий. Наиболее оптимальная распаханность земельных угодий в ближних к Днестру районах наблюдается в Монастирском (48%), а также Каменец-Подольском и Новоушицком (более 50%). Административные районы, контактирующие с первыми, но находящиеся в бассейнах приток первого порядка имеют более значительную часть пахотных угодий у структуре землепользования (Пидгаецкий – 60%, Чемеровецкий – 65%, Городецкий, Дунаевецкий – 67%, Чортковский – 68%, Тербовлянский 72%). Наибольшая доля пахотных земель сосредоточена на территории админрайонов Тернопольской области, что объясняется наивысшей частью в ней продуктивных земель в Украине [4].

Пахотные земли в речном бассейне рассматривают в качестве экологически нестабильных угодий,

которые поддаются эрозионным процессам и продуцируют основной материал для абиогенной миграции веществ (смытый мелкозем, минеральные и органические удобрения, ядохимикаты). Продукты смыва из склоновых местностей поступают в пойму и русло реки, приводя к наслоению смытого материала и заиливанию последнего. При средней интенсивности эрозионных процессов с 1 га территории смывается от 12 до 25 тонн мелкозема в год. С площади речного бассейна Среднего Днестра при условии 50% склоновых местностей ежегодно смывается сотни миллионов тонн различных веществ, которые мигрируют руслом реки и составляют базовый материал для интенсификации русловых процессов.

К особенностям природопользования речного бассейна Среднего Днестра следует отнести высокою фрагментарность и мелкоконтурность растительного покрова и в частности лесов. Несмотря на приуроченность исследуемой территории к зоне широколиственных лесов, плакорные территории лишены природной растительности. В недалеком прошлом на междуречьях левых притоков Днестра располагались водно-болотные угодья, которые являлись природными регуляторами запасов поверхностного стока и подземных вод. Тотальная мелиорация этих угодий в 60-80-ых годах XX столетия привели к усыханию истоков сотен ручьев и обмелению притоков Днестра 2 и 3 порядков. К примеру, в пределах речных бассейнов левых притоков Днестра было осушено: р. Барыш (79,7%), р. Коропец (27,1%), малых притоков Днестра (22,1%), р. Джурич (18,2%), р. Стрыпа (16,8%), р. Золотая Липа и р. Ничлава (11,5%), р. Серет (10%) площади их речного бассейна. В пределах речных бассейнов произошли изменения хода процессов почвообразования, микрорельефа территории, гидрологического режима. Осушаемые земли в условиях отсутствия двухстороннего регулирования водного режима превратились в экологически нестабильные угодья с возможным возникновением почвенно-экологических и гидролого-геохимических групп экологических рисков [4].

При средней лесистости исследуемой территории около 14%, распределение лесной растительности имеет следующие особенности. Доминируют леса в пределах речных долин, что предполагает обитание в них различных видов редких для региона млекопитающих (барсук, горностаи, вечерница, выдра, норка), рептилий (медянка, полоз), птиц (скопа, гоголь, гусь, зимородок). Определенные ареалы лесов представлены в холмистых местностях в пределах Бережанского, Монастирского, Подгаецкого и Буцацкого районов, где лесистость достигает 33%. Здесь леса приурочены и к плакорным местностям, иногда их площади увеличивается до 100 км<sup>2</sup>. Леса в речном бассейне выполняют экобалансировочные функции: водно-аккумулирующую, почвозащитную, средообразующую. Одной из составляющих оптимизации природопользования в бассейне Днестра есть лесовозобновление на склоновых местностях, с целью снизить их высокую потенциальную эрозионность.

Лучшая растительность в основном представлена пойменными лугами, ренатурализация которых необходима в пределах территорий населенных пунктов.

Высокая заповедность территории (более 10%) дает возможность сохранить уникальные растительные сообщества каньонообразных долин Поднестровья, в которых произрастают более 200 эндемичных и реликтовых видов растений, уникальные пещерные комплексы, богатейшие рекреационные ресурсы. В пределах бассейна Среднего Днестра находятся 3 природных национальных парка: Днестровский каньон, Подольские Товтры, Хотинский общей площадью более 281 тыс. га, 3 региональные ландшафтные парки: Днестровский каньон, Днестровский, Днестр общей площадью более 60 тыс. га. Численность заповедных объектов Среднего Днестра составляет более 200 единиц. Учитывая большое количество природных, археологических и историко-культурных объектов Средний бассейн Днестра называют музеем под открытым небом. Необходимы эффективные меры, направленные на оптимизацию природопользования данной территории.

В основу предложенной модели положен принцип равновесия, паритетного развития хозяйства. Это значит, что использование земельных и других природных ресурсов и развитие хозяйственной деятельности на исследуемой территории не должны ухудшать качества окружающей среды и состояния естественных геосистем и геокомпонентов. Оптимизационные мероприятия предусматривают улучшения качества окружающей среды и формирования экологически безопасной системы природопользования. Учитывая излишне высокую и экологически опасную распаханность речного бассейна (55,04%), в результате чего ее необходимо сократить в среднем на 10,0%. Сокращение пахотных земель будет происходить за счет исключения из пахотного клина сильноэродированных и малопродуктивных земель. В то же время часть этих земель с крутизной склона больше 7° рекомендуется под залеснение, что будет способствовать росту лесистости территории в среднем до 17,0%. Другая часть изъятых пахотных земель с крутизной склонов менее 7° подлежит залужению, что даст возможность довести часть лугов до 14%. Проведение таких оптимизационных мероприятий будет способствовать росту части земель под естественными экостабилизационными угодьями с 17% до 40,0%. Региональный индекс антропогенной преобразованности ландшафтных систем, рассчитанный для оптимальной структуры землепользования, может рассматриваться

в качестве нормативного регионального индекса антропогенной преобразованности. Региональные индексы антропогенной преобразованности рассчитаны для фактической, а также для предлагаемого варианта проектируемой структуры землепользования речного бассейна представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Региональные индексы антропогенной преобразованности по методике [1]**

Виды землепользования	Ранг антр. преобр.	Часть вида землепользования в общей площади, %			Индекс антропогенной преобразованности		
		Нормат.	Фактичн.	Проект.	Норм.	Факт.	Проект.
Природоохранные земли	1	11,0	10,80	11,0	11,0	10,80	8,4
<b>Земли под:</b> лесами	2	22,0	14,00	20,0	44,0	28,00	40,0
пастбищами	3	18,0	9,72	12,0	54,0	29,16	36,0
сенокосами	4	2,0	2,79	3,0	8,0	11,16	12,0
многолетними насажд.	5	4,0	2,54	1,2	20,0	12,70	6,0
пахотными землями	6	33,0	55,04	47,0	198,0	330,24	282,0
Сельск.застройки	7	5,5	4,53	5,0	38,5	31,71	35,0
Пром. объекты, дороги	8	4,3	0,57	0,7	33,6	4,56	5,6
Земли под отвалами, мус.	9	0,2	0,01	0,1	1,8	0,09	0,9
Всего по региону	-	100	100	100	408,9	457,62	425,9

Сопоставление этих региональных индексов с нормативным региональным индексом антропогенной преобразованности позволяет дать оценку степени экологичности фактической и проектируемой структур землепользования с точки зрения их приближения к оптимальной (нормативной) структуре. Динамика значения индекса антропогенной преобразованности ландшафтных систем может быть использована в качестве обобщающей характеристики экологичности проектируемых вариантов изменения структуры землепользования. В данном случае региональный индекс антропогенной преобразованности снижается на 31,72 пункта (с 457,62 до 425,9) за счет существенного изменения структуры сельскохозяйственного землепользования и перераспределения части пахотных земель между залеснением и залужением, а также за счет создания новых заповедных территорий. Его отличие от нормативного регионального индекса антропогенной преобразованности объясняется еще относительно высокой степенью распаханности территории, ниже нормативных значений показателей залужения, залеснения и заповедности территории исследования.

### Обсуждение результатов

В ходе исследования установлено разбалансированность структуре землепользования бассейна среднего Днестра. Создана оптимизационная модель учитывает негативные стороны структуры земельного фонда и направлено на ее оптимизацию. Создание оптимизационной модели базировалось на методике О.Ф. Балацкого [1] которая апробирована авторами при оптимизации землепользования Подолья. Полученные результаты соответствуют цели и задачам проведенного исследования.

### Выводы

Результаты проведенного исследования дают возможность заключить:

- землепользование бассейна среднего Днестра разбалансированно, его характеризует высокая часть пахотных земель - более 55%, и еще большая в пределах склоновых местностей, низкая лесистость территории, которая уступает оптимальному показателю на 8%, высокая фрагментированность растительного покрова, которая определяет относительную бедность животного населения;
- в основу предложенной модели положен принцип равновесия паритетного развития хозяйства, при котором не должно ухудшаться качество окружающей среды и природных геосистем. Созданная модель оптимизации землепользования предполагает снижение части пахотных земель, расширение площади земель род лесами, пастбищами, сенокосами, многолетними насаждениями;
- рассчитанный региональный индекс антропогенной преобразованности снижается за счет существенного изменения структуры землепользования и перераспределения части эродированных склоновых местностей под леса, луга и многолетние насаждения.

### Список использованной литературы

1. Балацкий О.Ф. Антология экономики чистой среды. / О.Ф. Балацкий – Сумы: ИТД „Университетская книга”, 2007. – 272 с.
2. Бассейн реки Днестр. Экологический атлас. – 2012. – 54с.
3. Трансграничное диагностическое исследование бассейна р. Днестр. 2005. – 90 с.
4. Царик Л.П. Географічні засади формування і розвитку природоохоронних систем Поділля: концептуальні підходи, практична реалізація / Л.П. Царик – Тернопіль: Видавн. відділ ТНПУ, 2009. – 320 с.

## ЭТЮДЫ ОБ УЧЕНЫХ. ЯРОСЛАВ ИППОЛИТОВИЧ ДИМИТРИЕВ

Л.В. Чепурнова

Молдавский государственный университет  
Кишинёв, ул.М.Когэлничану, 65А, MD-2009, Молдова

Прошло более 70 лет со дня основания молдавского государственного университета. Много поколений студентов встретили начало своей творческой научной жизни в его стенах. На кафедрах и у преподавателей оставались конспекты лекций, совместные статьи и книги, письма, поздравительные открытки, стенные газеты, стенды, фотографии, визитные карточки студентов разных выпусков. В конце карьеры преподаватели подводят итоги научной деятельности своей и студентов, поколения которых прошли через них.

В июле 2016 года мне прислал свою книгу «Истоки и итоги» оппонент моей докторской диссертации Ювеналий Петрович Зайцев – академик Украинской Академии наук, профессор Одесского государственного университета. Из книги я узнала, что Одесский университет издает серию «Они родом из университета».



Обложка книги Ю.П. Зайцева «Истоки и итоги» из серии «Они родом из университета»

Мне пришла аналогичная мысль – издание серии статей о выпускниках кафедры зоологии нашего университета. Я начала ее осуществлять в 2016 году под названием «Этюды об ученых». По-моему, эта мысль витает в воздухе университетов, поскольку именно здесь находятся истоки науки.

Я начала учиться в Кишинёвском государственном университете в 1951 году и помню его историю и первые выпуски биологов. Рядом с ними прошла моя жизнь. На моих глазах этот молодой университет стал первым и главным вузом республики.

Одним из первых выпускников, оставшихся преподавать в родном университете, был Ярослав Ипполитович Димитриев – коренной житель нашего региона. Он окончил в Аккермане рыбохозяйственный техникум, где некоторое время был преподавателем. Затем он

поступил в Кишинёвский университет и закончил его. Он является одним из первых выпускников кафедры зоологии. В 1951 Ярослав Ипполитович поступил в аспирантуру и стал работать над проблемой рыбохозяйственного использования морских лиманов Дунайско-Днестровского междуречья на примере лимана Шаболат. Лиманами занимались также ученые Одесского университета. В книгах Ярослава Ипполитовича остался сборник трудов Одесского университета 1952 года, в котором были опубликованы статьи по зообентосу, зоопланктону, ихтиофауне и их рыбохозяйственному значению (Буяновская, Гринбат, Замбриборщ) со ссылками на более ранних авторов по фауне лиманов Дунайско-Днестровского междуречья.

Особенностью Ярослава Ипполитовича было знание природы этого края. Кроме того, его дядя был связан с промыслом и доставкой свежей кефали из морских лиманов в Кишинёв. По фамилии этого родственника было названо село, где он, по дороге в Молдавию, всегда останавливался на ночь.

На кафедре ихтиологии и зоологии Ярослав Ипполитович продолжал интересоваться древним рыбным промыслом кефалей как в лимане, так и в море. Этой проблеме он посвятил свою научную жизнь вплоть до последних лет, когда написал свою книгу «Перспективы развития кефалеводства на лиманах Дунайско-Днестровского междуречья».



Ярослав Ипполитович Димитриев



**Обложка книги Я.И. Димитриева**  
«Перспективы развития кефалеводства  
на лиманах Дунайско-Днестровского  
междуречья», Кишинёв, 1967

Поскольку его научным руководителем был ихтиолог, заведующий кафедрой, ректор университета Виктор Сергеевич Чепурнов, аспирант активно включился в морскую и речную тематику кафедры и организацию экспедиций на море и лиманы Шаболат, Сасык, Днестровский.

Кроме того, аспирант преподавал студентам младших курсов, проводил практические занятия и полевую практику по гидробиологии и ихтиологии. Вместе с ним и другими преподавателями студенты активно принимали участие в научно-исследовательской работе кафедры и были соавторами научных статей по материалам, собранным в экспедициях. На основе этих материалов студенты приобретали опыт, писали отличные дипломные работы, а в дальнейшем становились настоящими исследователями. Наши выпускники охотно брали на работу в научно-исследовательские институты и рыбные хозяйства. К личным студентам Ярослава Ипполитовича относится и ныне работающий в молдавском университете доцент Иван Викторович Мелиян.

Студенты на лиманах выполняли разнообразную работу по исследованию биологии рыб и других гидробионтов, исследовались пищевые возможности лиманов и пищевые рационы гидробионтов. Известно, что кормовая база в лиманах более обильная, чем в море. Пищевые рационы исследовались как сезонный, так и суточный. Пробы брали придонные и пелагические круглогодично раз в 10 дней для изучения кормовой базы. Для изучения суточного рациона пробы брали каждые два часа в течение суток. Труд был кропотливый, и так всю практику и во все сезоны, с разными студентами в зависимости от тематики кафедры, дипломных и

курсовых работ. Такая научная закалка и понимание методики биологических исследований пригодились многим выпускникам кафедры. Их приглашали на работу в научно-исследовательские институты, рыбохозяйственные учреждения, рыбхозы, заповедники.

Ярослав Ипполитович помимо преподавательской работы был неизменным ученым секретарем сборников научных статей университета. В стенах родного университета он блестяще защитил кандидатскую диссертацию, став вскоре доцентом кафедры зоологии. Он продолжал заниматься кефалеводством и рекомендовал запуски в специальный водоем молоди не только сингиля, но и остроноса и лобана. Он провел эксперименты по питанию и росту ставриды в условиях лимана и моря и рекомендовал выпуск ее молоди в лиман для быстрого летнего нагула и вылова в осенний период с помощью особой ловушки, которую сам сконструировал.

Поскольку Ярослав Ипполитович обладал чувством юмора, сотрудники по этому поводу на банкете после защиты диссертации написали ему экспромт:



**Я.И. Димитриев и его ученик И.В. Мелиян собирают пробы,**  
1960 год

«Любимец муз, ты изобрел!  
Но не ракету и не пушку,  
А живорыбную ловушку,  
Но мы хвалу тебе поем!»



После издания книги по кефали, Ярослав Ипполитович стал заниматься искусственным разведением глоссы на базе рыбзавода в селе Беленькое. Совместно с готовым к защите кандидатской диссертации В.М.Назаровым – аспирантом кафедры зоологии КГУ, а также своим выпускником доцентом Иваном Викторовичем Мелияном, он исследовал характер и сроки полового созревания морской и лиманной глоссы. Ими были получены предличинки глоссы до метаморфоза. Это были его последние эксперименты.

Ярослав Ипполитович Дмитриев был эрудирован в языковом отношении, в области общей биологии, ихтиологии, гидробиологии, рыбоводства, был талантлив, интеллигентен, добр и немного насмешлив. Им оставлены многочисленные статьи и монография, его соавторами были В.С. Чепурнов, М.С. Бурнашев, В.Н.Долгий, И.В. Мелиян и многие другие сотрудники кафедры и студенты. Мы все его любили и теперь вспоминаем с самыми добрыми чувствами.



**Я.И. Дмитриев и сотрудники кафедры на встрече с китайскими студентами**

### Список литературы:

- Буяновская А.А., Гринбарт С.Б., Замбриборщ Ф.С. материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов северо-западного причерноморья. Одесса. 1952. 104с.
- Димитриев Я.И. Ихтиофауна лимана Шаболат и ее генетическая связь с Черным морем // Вопросы экологии рыб северо-западной части черного моря, низовьев Днестра и Дуная / Учен. записки Кишинёвского гос. ун-та, 1962, т.62, вып. 1. Кишинев. 1962. С. 73-81.
- Зайцев Ю.П. Истоки и итоги. Одесса. 2016. 248с.
- Чепурнов В.С., Бурнашев М.С., Димитриев Я.И., Стрижень О.С. Суточный рацион и суточный ритм питания атерины в условиях лимана Шаболат // Вопросы экологии рыб северо-западной части черного моря, низовьев Днестра и Дуная / Учен. записки Кишинёвского гос. ун-та, т.62, вып. 1. Кишинев. 1962. С. 53-63.
- Чепурнов В.С., Димитриев Я.И. Результаты исследований по выращиванию кефали в лиманах Одесской области и практические мероприятия по увеличению продукции кефали // Вопросы экологии рыб северо-западной части Черного моря, низовьев Днестра и Дуная / Учен. записки Кишинёвского гос. ун-та, 1962. т.62, выпуск 1. Кишинев. С. 43-53.
- Буяновская А.А., Гринбарт С.Б., Замбриборщ Ф.С. Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов северо-западного Причерноморья. Одесса. 1952. 104с.



Я.И. Димитриев, В.С. Чепурнов, Л.И.Соколов (аспирант Московского университета), В.М.Назаров (аспирант Кишинёвского университета)

## REABILITAREA ECOLOGICĂ A HALDELOR DE STERIL DIN CARIERA „LAFARGE CIMENT” (MOLDOVA) S.A. OR. REZINA

**Corina Certan, Constantin Bulimaga, Vladimir Mogîldea**

*Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM*

*Str. Academiei 1, Chișinău 2028, Moldova*

*Tel. (+37322) 723544; e-mail: certancorina@mail.ru*

**Summary.** *The development of mining industry leads to the degradation of wide land areas and provokes numerous negative effects over the environment. Ecological reconstruction involves the return of these areas to the initial stage by recultivation with herbaceous or woody species. Ecological restoration is one of the most frequently applied methods for anthropically degraded land and it allows the ecosystem to auto-regulate and re-integrate into the natural environment easily.*

### Introducere

Activitatea minieră se numără printre principalele surse de poluare a mediului atât ca urmare a extragerii propriu-zise a minereului, cât și ca urmare a preparării acestuia. Deteriorarea componentelor mediului ca urmare a diferitelor activități desfășurate în cadrul acestei industrii conduce la un dezechilibru ecologic care afectează viața tuturor organismelor vii [1, 2, 3, 4]. Haldele de steril pot avea un efect extrem de agresiv asupra calității apei, aerului, vegetației, care este îngropată sub tonele de steril și a peisajului, prin aspectul dezolant ce îl generează [5]. Reconstrucția (reabilitarea) ecologică este o acțiune de introducere în circuitul economic productiv a terenurilor degradate dintr-o cauză oarecare. Ea presupune readucerea pe cât posibil a acestor suprafețe la stadiul inițial prin recultivarea cu specii erbacee sau lemnoase.

Reconstrucția ecologică, refacerea ecosistemelor degradate, reprezintă o problemă majoră a omenirii la începutul celui de al treilea mileniu, după cum este bine cunoscut și se evidențiază în numeroase documente la nivel mondial și european (*Millennium Ecosystem Assessment 2003, 2005; EU Biodiversity Strategy to 2020, 2011; IUCN-COP11, 2012 etc.*). Astfel, în „*EU Biodiversity Strategy to 2020*” este prevăzută restaurarea (reconstrucția)

ecologică până în 2020 a „cel puțin 15% din ecosistemele degradate” [6, 7].

La nivel mondial au fost efectuate cercetări științifice pe diferite tipuri de terenuri antropic degradate (exploatarea miniere, haldare, depozitarea deșeurilor etc.) în urma cărora au fost înaintate unele măsuri de reconstrucție ecologică. Daniels și colab. (1995) arătau că multe probleme ale haldelor pot fi reduse semnificativ prin menținerea unui covor vegetal viabil. Piha și colab. (1995) apreciau că fixarea rapidă cu ajutorul vegetației constituie un pas important în controlul eroziunii și al recultivării finale. Angel (1973) arată că proprietățile fizice și chimice ale haldelor limitează procesul de recultivare. (cit. [6]).

În consecință, găsirea unor metode de prevenire și reducere a impactului activităților miniere asupra mediului este o problemă prioritară în cadrul acestei ramuri industriale.

#### Materiale și metode

Obiectul cercetării a servit haldele de steril din cariera „Lafarge Ciment” (Moldova) S.A. or. Rezina. Reconstrucția ecologică, ce ține de recultivarea silvică s-a efectuat după ghidul tehnic privind împădurirea terenurilor degradate [8]. La crearea culturilor silvice pe terenurile degradate s-au realizat următoarele forme de amestecuri: amestecuri grupate, amestecuri mixte și amestecuri în rânduri.

#### Rezultate și discuții

În Republica Moldova, anterior [9], au fost efectuate cercetări în cariera „Lafarge Ciment” (Moldova) S.A., privind restabilirea naturală a biodiversității vegetale pe haldele de steril. Aceste studii au fost efectuate în teren primăvara devreme, vara și toamna. Pe teritoriul carierei sunt halde de steril cu vârste de 25, 20, 10 și 5 ani. Astfel în ecosistemul cercetat de noi a fost identificată prezența unui număr de 117 taxoni, inclusiv specii de arbori, arbuști, plante sigitale și ruderales.

Fonul floristic de bază al ecosistemului carierei de piatră pe haldele restabilite, mai cu seamă cele cu vârsta de 20 și 25 ani îl formează specia invazivă de *măslin sălbatic*. Plantele erbacee care au caracter invaziv: *grindelia* și *bătrânișul* au un rol important în formarea covorului vegetal și sunt speciile care printre primele populează aceste habitate, fiind răspândite de diferiți factori: vântul, apa, păsările și camioanele care traversează cariera. Majoritatea speciilor de plante erbacee trec printr-o perioadă de adaptare la condițiile ecosistemului exploatat al carierei, unde unele suportă ușor această perioadă, de exemplu: *sulfina galbenă*, *sulfina albă*, *ghizdeiul*, *coroniștea*, care fiind plante fabacee își asigură sursa de azot în substrat prin intermediul bacteriilor azotfixatoare din nodozitățile de pe rădăcini. Cele mai bogate în specii sunt haldele cu o vârstă mai mare din momentul stocării decopertărilor (cele de 20 și 25 de ani). Astfel halda cu vârsta de 25 de ani se caracterizează cu o diversitate floristică maximală de 63 specii, iar pe halda cu vârsta de 20 de ani vegetează 52 de specii. Diversitatea floristică a haldei de 10 ani este mult mai redusă comparativ cu cea a siturilor precedente și este reprezentată de 28 specii de plante. Halda cu vârsta de 5 ani este reprezentată de 25 de specii de plante erbacee, puieti și copăcei tineri de plante lemnoase. Impactul exploatării carierei de calcar asupra diversității vegetale și a populațiilor de plante se manifestă în mod diferit. Astfel unele specii euribionte care în ecosistemele naturale posedă un caracter invaziv se adaptează foarte ușor la condițiile de viață din ecosistemul exploatat, alte specii stenobionte cu anumite cerințe față de condițiile mediului suportă mai greu condițiile din cariera exploatată. Aceste specii se dezvoltă în număr mic și se adaptează mai dificil în asociațiile de plante ale carierei.

Prezintă interes restabilirea biodiversității vegetale pe haldele de steril proaspăt depozitate. În legătură cu acest fapt, în prezent se efectuează cercetări de restabilire a haldelor de steril prin recultivare silvică și recultivare agricolă. S-a luat o haldă de steril nouă cu suprafața de 0,12 ha (fig. 1). În primăvara anului 2017 (23 martie) s-au plantat următoarele specii: *Robinia pseudacacia* L. (salcâm), *Elaeagnus argentea* Pursh. (sâlcioară), *Hippophae rhamnoides* L. (cătina albă), *Ligustrum vulgare* L. (lemn-cânesc), *Pinus nigra* J.F.Arnold. (pin negru), *Cotinus coggygria* Scop. (scumpie), *Ulmus glabra* Huds. (ulm), *Fraxinus excelsior* L. (frasin), *Acer pseudoplatanus* L. (paltin), *Gleditsia triacanthos* L. (glădiță).



Fig. 1. Halda nouă de steril din carieră „Lafarge Ciment” (Moldova) S.A., or. Rezina (23.03.2017).

În total pe această haldă au fost sădiți 771 arbori și arbuști de diverse specii (fig. 2). De menționat, că în perioada 23.03.2017 - 04.05.2017, pe această haldă s-au dezvoltat următoarele specii de plante erbacee: *Sonhus arvensis* L. (susai); *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. (meiul găinii); *Atriplex tatarica* L. (loboda tătarească); *Papaver rhoeas* L. (mac); *Senecio vernalis* Waldst. et Kit. (cruciuliță vernală); *Polygonum aviculare* L. (troscot); *Galium aparine* L. (turiță); *Lathyrus tuberosus* L. (oreșniță); *Fumaria officinalis* L. (fumăriță); *Medicago lupulina* L. (lucernă lupulină); *Tussilago farfara* L. (podbal); *Matricaria perforata* Merat (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.) (matricarie perforată); *Rumex conglomeratus* Murr. (măcriș conglomerat).



Fig. 2. Privire a speciilor plantate pe haldă nouă de steril (04.05.2017).

Pe haldă nouă în calitate de recultivare agricolă am plantat speciile de *Medicago sativa* L. (lucerna), *Trifolium pratense* L. (trifoi roșu) și *Trifolium fragiferum* L. (trifoi roz). În primăvara anului 2017 pe 04 mai, după inventarierea puietilor s-a calculat procentul de prindere, care constituie 85%. Speciile de plante semănate erau răsărite, cu înălțimea aproximativ 10 mm.

#### Concluzii

1. Impactul negativ a lucrărilor de exploatare din cariera „Lafarge Ciment” (Moldova) S.A. asupra florei și faunei constă în modificarea funcțiilor principale și anume: antierozivă, ecologică, de microclimat, hidrologică, sanitară, de reducere a zgomotului, recreativă și estetică.

2. După inventarierea puietilor, în primăvara anului 2017 pe 04 mai s-a calculat procentul de prindere, care constituie 85%.

3. Speciile de plante erbacee semănate erau răsărite, cu înălțimea aproximativ 10 mm.

4. Astfel, în baza cercetărilor efectuate la nivel mondial [6, 7] și de către noi, a fost stabilit că reconstrucția ecologică este unul dintre procedeele tot mai des aplicate în situația terenurilor degradate antropice, deoarece are o sustenabilitate mare, este durabilă în timp, nu implică costuri foarte mari în comparație cu alte sisteme, permite ecosistemului să se autoregleze și reintegreze în mediul natural cu ușurință.

#### Bibliografie

1. Fodor D., G. Baican, 2001, Impactul industriei miniere asupra mediului, Ed. Infomin, Deva.
2. Lazăr M., I. Dumitrescu, 2006, Impactul antropice asupra mediului, Ed. Universitas, Petroșani.
3. Onica I., 2001, Impactul exploatărilor de substanțe minerale utile asupra mediului, Ed. Universitas, Petroșani.
4. IRIMIA Georgiana Ioana, Liviu MUNTEAN, Dana MALSCHI Evaluarea Impactului asupra Mediului Generat de Haldele de Steril (Studiu de Caz: Mina de Cărbune Lupeni, Valea Jiului) ProEnvironment 4 (2011) Cluj-Napoca, România, p.121 – 130.
5. GEANTĂ Anca Daniela. Impactul exploatării și prelucrării resurselor minerale asupra mediului – mineritul durabil în România și în lume. LUCRĂRILE CELUI DE-AL IX – lea SIMPOZION ȘTIINȚIFIC NAȚIONAL STUDENȚESC „GEOECOLOGIA” 27 – 29 noiembrie – 2008 Petroșani, ISSN 1842-4430, p. 42-46.
6. Dinucă Nicolae Cătălin. TEZĂ DE DOCTORAT „Cercetări privind fundamentarea științifică a reconstrucției ecologice a haldelor de steril rezultate prin exploatare miniere de suprafață din bazinul mijlociu al Jiului și Motrului”. BRAȘOV, 2015.
7. Burger A. James and Torbert L. John, 1992, „Restoring forests on surface mining land. Reclamation Guidelines for Surface Mined Land in Southwest” Virginia, Pub. 460-123.
8. AGENȚIA „MOLDSILVA”, INSTITUTUL DE CERCETĂRI ȘI AMENAJĂRI SILVICE. GHID TEHNIC PRIVIND ÎMPĂDURIREA TERENURILOR DEGRADATE Chișinău, 2015 81 p.
9. Certan, C., Bulimaga, C., Grabco, N., Mogîldea, V., Burghilea, A., Țugulea, A. Evaluarea biodiversității amplasamentului carierei de calcar a S.A. „Lafarge Moldova” la etapa de exploatare. Revista Mediul Ambient, Nr. 4 (82), august 2015, p. 21-29.

# UTILIZAREA ADSORBANȚILOR CĂRBONICI OBȚINUȚI DIN MANGAL DE LEMN ÎN PROCESUL DE IMOBILIZARE A IONILOR METALELOR GRELE

S. Cibotaru, N. Timbaliuc, O. Petuhov, T. Lupașcu

*Institutul de Chimie al AȘM, str. Academiei 3, 2028 – MD, Chișinău, Republica Moldova*

**Resume:** The paper presents the results of scientific research aimed at studying processes of obtaining activated carbon from wood charcoal. We presented methods for determining the structure parameters and specific surface of carbonic adsorbents. Scientific research results allow concluding that wood charcoal is a cheap and effective material for the synthesis of activated charcoal.

**Cuvinte cheie:** *cărbuni activi, mangal din lemn, volum sorbtiv, suprafață specifică, metale grele.*

## Introducere

Calitatea apelor de suprafață în Republica Moldova, de cele mai multe ori, nu corespunde cerințelor impuse de standardele prevăzute pentru utilizarea lor ca surse de ape potabile. Pentru soluționarea acestor probleme se utilizează cărbunii activi [1]. În Republica Moldova, principalele surse de apă sunt râurile Nistru (56%) și Prut (16%). De exemplu, 82% din populația municipiului Chișinău se alimentează cu apa provenită din râul Nistru [2, 9]. Cercetările efectuate cu privire la calitatea apei râului Nistru ne demonstrează că aici concentrația substanțelor nutritive (compuși ai fosforului și azotului) este relativ majorată în comparație cu normele admise. În unele porțiuni ale râului, destul de frecvent sunt depistate concentrații mari de amoniac în stare liberă, metale grele și alte substanțe toxice.

Actualmente, în multe localități rurale ale țării noastre, sistemul centralizat de aprovizionare cu apă potabilă este lipsa iar marea parte din sistemele centralizate funcționale, cu părere de rău, au un grad avansat de uzare, ceea ce nemijlocit influențează calitatea apei, diminuând-o semnificativ. Astfel, elaborarea tehnologiilor performante de potabilizare a apelor naturale și de purificare a celor reziduale este o necesitate vitală a contemporaneității. Printre metodele de epurare a apelor reziduale și de potabilizare a apelor de suprafață un loc aparte îl au tehnologiile bazate pe procesele de adsorbție, în special când e vorba de substanțe organice nocive bionedegradabile sau cu o biodegradabilitate redusă. Utilizarea carbonului activ în procesul de tratare a apelor naturale și reziduale este una dintre cele mai inofensive și eficiente metode de tratare a apei. Acest lucru se datorează atât porozității sporite a adsorbantilor carbonici cât și posibilității de a produce adsorbanti cu diferite dimensiuni ale porilor.

Cărbunii activi obținuți din produsele secundare ale industriei alimentare au o capacitate mare de adsorbție și posedă o rezistență mecanică sporită [3]. Acest lucru permite utilizarea lor pentru eficientizarea schemelor tehnologice existente de tratare a apei, prin adăugarea filtrelor cu cărbune activ [4, 5]. Utilizarea Cărbunilor activi în procesele de potabilizare a apelor de suprafață presupune un șir de avantaje: nu elimină substanțe toxice în apa potabilă, manifestă o rezistență mică hidrodinamică, sunt ușor umeziți și posedă o rezistență mecanică sporită, posedă capacități înalte de adsorbție pentru substanțele cu un spectru larg al masei moleculare. Totodată cărbunii activi sunt relativ ieftini.

## Materiale și metode

În calitate de adsorbanti, au fost utilizați cărbunii activi obținuți din mangal de lemn din Strășeni. A fost folosită metoda fizico-chimică de activare timp de o oră la temperatura de 850°C, folosind în calitate de agent de activare vaporii de apă.

Caracteristicile poroase ale cărbunilor activi cercetați au fost stabilite din izotermele de adsorbție-desorbție a azotului determinate la analizatorul automat Quantachrome AUTOSORB-1 (firma Quantachrome, SUA).

Izotermele de adsorbție din soluții apoase au fost măsurate în condiții statice, contactînd o serie de probe de adsorbant cu masa fixă cu soluții de adsorbat în ordine crescîndă a concentrației, menținînd raportul solid:lichid constant. Cercetările au fost efectuate în condiții statice pentru care cîte 0,05 g probă de adsorbant a fost plasată în baloane cu soluții apoase de săruri ale cuprului, cu concentrații cuprinse între 50 și 500 mg/L. Timpul necesar stabilirii echilibrului în sistem s-a determinat în prealabil din cercetarea cineticii procesului de adsorbției și a constituit 72 de ore. Concentrațiile de echilibru a ionilor de cupru au fost determinate la Spectrometrul Atomic de Absorbție AAS-3.

## Rezultate și discuții

Mangalul de lemn, destinat pentru pregătirea bucatelor din carne și pește, prezintă perspective reale pentru producerea adsorbantilor carbonici. Acesta este mai răspândit și accesibil față de alte materii prime.

Datorită proprietăților lor fizico-chimice cărbunii activi sunt materiale specifice și ideale de sorbție, care permit rezolvarea multor probleme de purificare chimică și biologică a organismului uman, cât și a mediului înconjurător. Cărbunii activi, fiind materiale extrem de poroase, au o suprafața internă considerabilă. Datorită forțelor

de adsorbție, în structurile poroase ale cărbunilor activi (în volumul microporilor și mezoporilor) are loc adsorbția diferitor tipuri de contaminanți [6].

Adsorbții carbonici, supuși modificării la etapa de obținere prin activare fizico-chimică, au un rol deosebit în procesul de imobilizare a ionilor metalelor grele din soluții apoase, grație faptului, că în procesul de activare pe suprafața acestora se formează, preponderent, grupe funcționale cu caracter acid.

Parametrii de structură a mostrelor de cărbuni activi au fost stabiliți din izotermele de adsorbție și desorbție a azotului măsurate la analizatorul automat Quantachrome AUTOSORB-1 [7]. În figura 1 sunt prezentate izotermele de adsorbție și desorbție a azotului (77 K) pe cărbunele activ din mangal de lemn din Strășeni activat 60 min la 850°C și curba de distribuție a porilor după dimensiuni pentru mostra de cărbune activ omogenizat (CA-om).

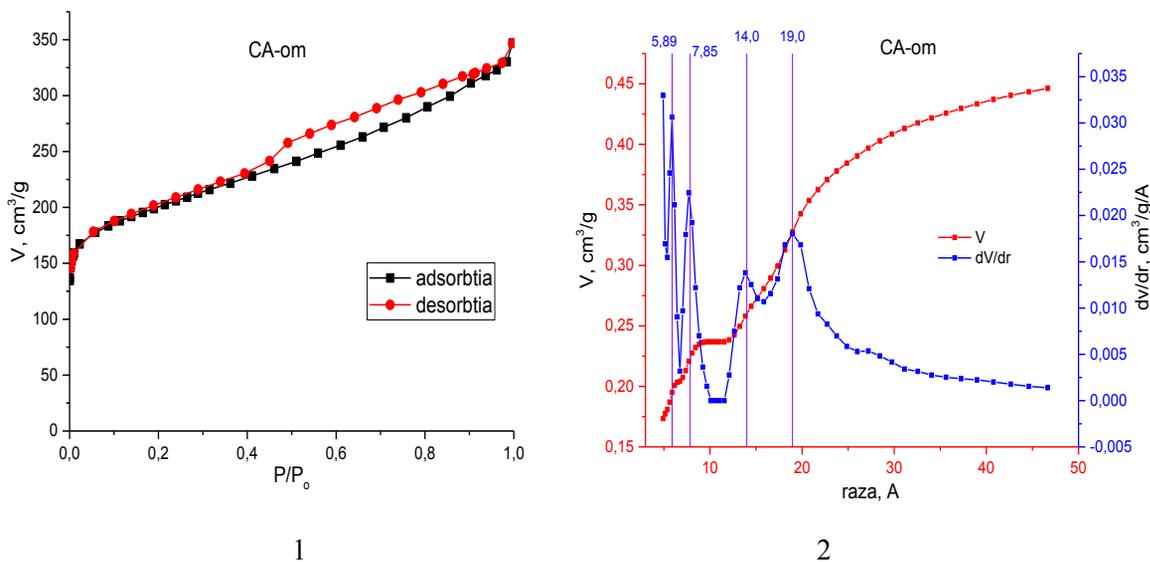


Figura 1. Izotermele de adsorbție și desorbție a azotului (77K) pe cărbunele activ din mangal de lemn (1) și curba de repartiție a porilor pe dimensiuni (2) pe cărbunele activ CA-om.

O descriere mai amplă a structurii poroase a cărbunilor activi o putem realiza utilizând modelele DR (Dubinin-Radushkevici), DFT (Density Functional Theory), BJH (Barret-Joiner-Halenda) [7]. Aceste modele se folosesc atât pentru calcularea volumului sorbtiv al porilor, a energiei de adsorbție, cât și pentru studiul structurii mezoporoase a adsorbantilor. Volumul sorbtiv al porilor pentru mostra de cărbune activ din mangal de lemn constituie 0,574 cm³/g, iar suprafața specifică atinge valori de peste 900 m²/g, ceea ce confirmă calitatea înaltă a adsorbțiilor carbonici.

Suprafața geometrică a noilor cărbuni activi a fost calculată utilizând ecuația BET în forma ei liniară [8]:

$$\frac{P/P_s}{a(1 - P/P_s)} = \frac{1}{a_m c} + \frac{c-1}{a_m c} \cdot P/P_s \quad (1)$$

în care  $a$  reprezintă adsorbția la presiunea relativă  $P/P_s$ ;  $a_m$  – adsorbția la presiunea  $P/P_s = 1$ ;

$C$  – constanta care depinde de căldura de adsorbție și de condensare a adsorbantului.

În realitate se stabilește dependența :

$$\frac{P/P_s}{a(1 - P/P_s)} \text{ de } P/P_s \quad (2)$$

Această dependență, după cum se vede din figura 3 reprezintă o linie dreaptă.

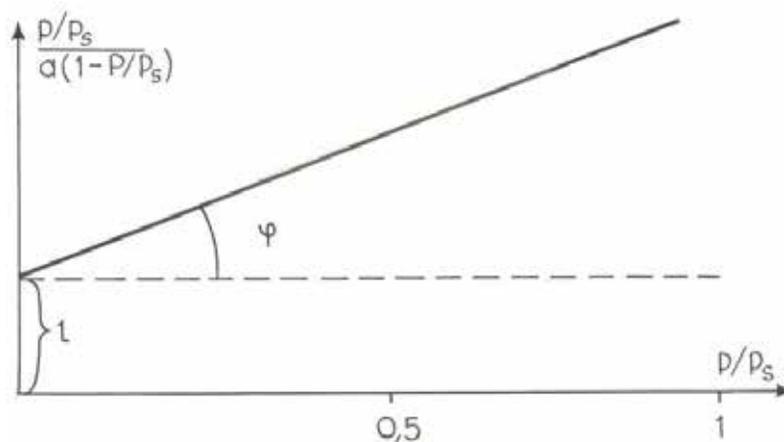


Figura 2. Izoterma de adsorbție în coordonatele ecuației liniarizate BET.

Din această figură, se determină valorile  $a_m$  și  $C$  din ecuațiile prezentate:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{c-1}{a_m c} \quad (3)$$

$$l = \frac{1}{a_m c} \quad (4)$$

Suprafața geometrică ( $S$ ) a cărbunilor activi a fost calculată din relația ce urmează [5]:

$$S = a_m \cdot \omega \cdot N \quad (5)$$

În care  $\omega$  reprezintă aria ocupată de o moleculă de adsorbție în stratul compact monomolecular de adsorbție;  $N$  este numărul Avogadro.

Volumul sorbtiv ( $V_s$ ) al porilor se calculează din relația matematică [6]:

$$V_s = a_m \cdot V^* \quad (6)$$

în care  $V^*$  este volumul molar al adsorbatului.

Rezultatele determinării indicilor de calitate a cărbunilor activi, prezentate în tabelul, sunt în concordanță cu rezultatele caracteristicilor structurale ale adsorbanților cercetați, determinate din izotermele de adsorbție-desorbție a azotului și confirmă performanța cărbunelui activ față de mangal, stabilită din valorile indicilor de adsorbție față de iod și albastru de metilen.

Denumirea mostrei	Indicele $I_2$ , mg I <sub>2</sub> /g	Indicele A.M., mg/g	Substanțe volatile, %	Umiditate, %	Cenușă, %	Carbon fix, %
CA	865	135	14,2	7,9	3,7	74,2
ML	177	5	46,2	4,4	9,7	39,7

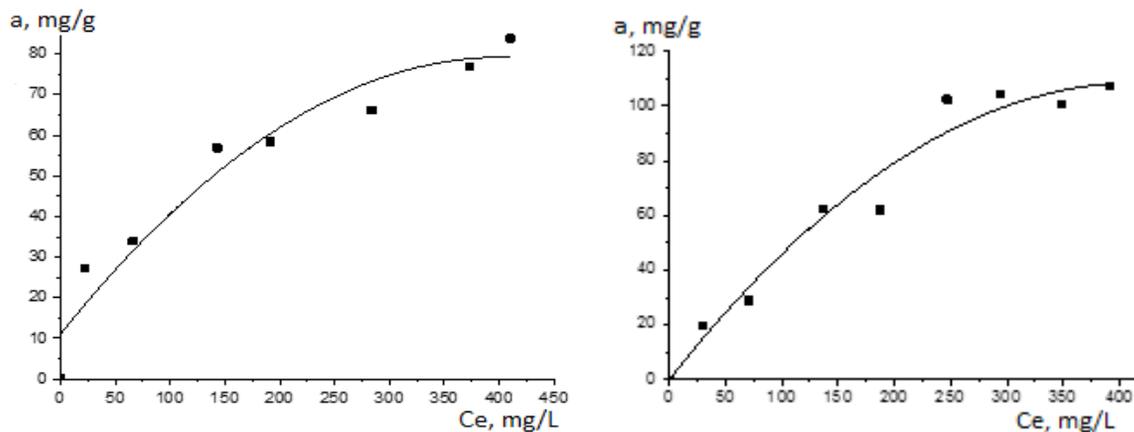
În cercetările realizate s-a studiat procesul de imobilizare al ionilor de cupru din soluții apoase, avînd ca scop, evaluarea posibilității îndepărtării acestor poluanți din apele contaminate cu suportul adsorbanților carbonici autohtoni accesibili.

După stabilirea echilibrului chimic s-a determinat concentrația de echilibru a adsorbatului în soluție. Valoarea adsorbției s-a calculat din relația :

$$a = (C_0 - C_e) \times V/m$$

unde :  $C_0$  – reprezintă concentrația inițială a adsorbatului (mg/L);  $C_e$  – este concentrația de echilibru a adsorbatului (mg/L);  $V$  – este volumul soluției pentru contactare (L);  $m$  – este masa adsorbantului (g).

Izotermele de adsorbție a ionilor de  $\text{Cu}^{2+}$  din soluții individuale pe mostrele de adsorbanți cercetați sunt prezentate în figura 3.



A B  
 Figura 3. Izotermele de sorbție a ionilor de Cu<sup>2+</sup> din soluție individuală pe  
 cărbune activ intact (A) și modificat (B)

Analiza rezultatelor obținute ne permite să constatăm că valoarea sorbției ionilor de Cu<sup>2+</sup> din soluție individuală este cu ≈25% mai mare pe mostra de cărbune modificată. Imobilizarea ionilor de Cu<sup>2+</sup> depinde de chimia suprafeței adsorbanților cercetați, și poate decurge atât prin schimb cationic cât și prin formarea de legături coordinative cu atomi de oxigen din grupările oxidice de pe suprafața cărbunilor activi modificați.

Rezultatele obținute certifică posibilitatea utilizării adsorbanților cercetați pentru epurarea apelor de ioni ai metalelor grele, iar intrucît Republica Moldova dispune de cantități suficiente de materii prime regenerabile pentru producerea cărbunilor activi, cerințele pieței interne pot fi satisfăcute integral.

#### Concluzii

- ❖ Au fost stabiliți parametrii de structură ai cărbunilor activi obținuți din mangal de lemn, utilizând metoda adsorbției-desorbției azotului.
- ❖ În cărbunii activi obținuți din mangal de lemn predomină micro- și mezopori.
- ❖ Indicii de calitate ai cărbunilor activi stabiliți și prezentați în actuala lucrare demonstrează, că cărbunii activi obținuți din mangal de lemn reprezintă o sursă bună și ieftină de obținere a adsorbanților carbonici.
- ❖ Valoarea sorbției ionilor de Cu<sup>2+</sup> este cu ≈25% mai mare pe mostra de cărbune modificată.
- ❖ Utilizarea filtrelor cu cărbune activ la stațiile de potabilizare a apelor pot spori eficiența acestora, iar adăugarea filtrelor cu adsorbanți carbonici la tehnologiile de tratare a apelor reziduale ar permite utilizarea apei în ciclul tehnologic închis, fapt ce ar proteja apele naturale de poluare.

#### Bibliografie

1. Lupașcu T. Cărbuni activi din materii prime vegetale, Chișinău, ÎEP: Știința, 2004, 224 p.
2. Lupașcu T., Ropot V., Nicolau M., Ballo A., Cosma C. Cercetări privind procesele de tratare a apei fluviului Nistru pentru necesități potabile // Tiras-96. Semin. ecolog. Internaț. Lvov-Vadul-lui-Vodă, 9-23 sept. 1996, Chișinău, p. 12-26.
3. Puziy A.M., Poddubnaya O.I., Martinez-Alonso A., Suarez-Garcia F., Tascon J.M.D. Synthetic carbons activated with phosphoric acid. I. Surface chemistry and ion binding properties // Carbon, 2002, Vol. 40, No. 9, p. 1493-1505
4. Lupașcu T., Țîmbaliuc N. Elaborarea schemei tehnologice de tratare a apelor reziduale de la întreprinderile textile // Mat. Conf. INECO 15 years „Ecology and environment - research, implementation and management”. 29 Dec., Chisinau, 2006, pp.201-204.
5. Lupașcu T., Ciobanu M., Țîmbaliuc N. Use of oxidized activated carbon in water treatment processes // Env. Eng. and Management J. 2002. vol.1.№2, pp.169-176.
6. Т. Лупашку, Р. Настас. Синтез, исследование пористой структуры, адсорбционных свойств и применение новых косточковых активных углей // Адсорбция, адсорбенты и адсорбционные процессы в нанопористых материалах. М., 2011, с. 425-435.
7. AUTOSORB AS-1. ASIWin. Gas sorption system operation manual. Firmware: ver. 2.55. ASIWin Software: ver. 2.0 and newer. Quantachrome Instruments, 2008.
8. Кельцев Н. В. Основы адсорбционной техники/2-е изд. перераб. и доп.//М: Химия, 1984, 592 с.
9. Bulimaga C. Aspecte ecologice ale managementului deșeurilor în Republica Moldova. Academia de Științe a Republicii Moldova, Institutul de Ecologie și Geografie, Ch.: (Tipogr. „Bons Offices” SRL), 2008, 224 p.

# СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЗООПЛАНКТОНА КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В 2012-2016 ГОДАХ

С.В. Чур

Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР  
Ул. Юности 58/3, Тирасполь 3300, Молдова, Приднестровье  
Тел. (+373 533) 25655; e-mail: 770108grey@mail.ru

## Введение

В экосистеме водоемов-охладителей зоопланктон является одним из важнейших элементов. Организмы зоопланктона играют важную роль в формировании кормовой базы водоемов, в первую очередь для рыб, участвуют в самоочищении водоемов.

Определенное значение играет зоопланктон в комплексной системе экологического мониторинга водных экосистем, в том числе и Кучурганского водохранилища. Многолетние исследования зоопланктона позволяют проследить динамические процессы, происходящие в его популяциях и достоверно интерпретировать происходящие в экосистеме водоема-охладителя изменения.

## Материалы и методы

Материал по зоопланктону собран посезонно (август-июль-октябрь) в 2012-2016 годах на 9 стационарах верхнего, среднего и нижнего участков Кучурганского водохранилища с лодки при помощи планктонной сетки (газ № 64), процеживанием 50–100 л воды через планктонную сетку и тралением. За указанный период и обработано 180 количественных и качественных проб зоопланктона. Материал фиксировали 4 % формалином.

Численность (N) зоопланктона определялась путем тотального просмотра проб перерасчетом на один кубический метр [1]. При подсчете зоопланктона учитывались коловратки (*Rotatoria*), ветвистоусые (*Cladocera*) и веслоногие (*Copepoda*) ракообразные. Данные по численности представлены как количество организмов в единице объема (экз./м<sup>3</sup>).

Биомасса (B) зоопланктона определялась умножением числа организмов каждого вида на их индивидуальную массу. При расчете индивидуальной массы коловраток использовалось уравнение изометрического роста, ракообразных – аллометрического роста. Данные по биомассе представлены в миллиграммах на единицу объема (мг/м<sup>3</sup>).

## Результаты и их обсуждение

За период исследований в зоопланктоне Кучурганского водохранилища определено 48 таксонов, в том числе *Rotatoria* – 24 (50 % общего списка), *Cladocera* – 18 (37,5 %) и *Copepoda* – 6 (12,5 %, без учета *Harpacticoida*). Основными составляющими зоопланктона в 2012-2016 годах являлись: *Rotatoria* – *Keratella quadrata* (Muller), *Keratella cochlearis* (Gosse), *Brachionus angularis* Gosse, *Br. calyciflorus* Pallas, представители родов *Asplanchna*, *Synchaeta* и *Polyarthra*; *Cladocera* – *Bosmina longirostris* O.F. Muller, *Chydorus sphaericus* O.F. Muller; *Copepoda* – *Copepodita* и *Nauplia* циклопид.

Следует отметить выпадение из состава зоопланктона в 2014-2016 годах коловраток *Brachionus budapestinensis* Daday, являвшихся ранее одним из доминирующих видов.

За период исследований 2012-2016 годов максимальные сезонные величины численности и биомассы зоопланктона Кучурганского водохранилища зарегистрированы весной и осенью 2012 года, составив соответственно N = 40924 и 77525 экз./м<sup>3</sup>, B = 245,64 и 1271,94 мг/м<sup>3</sup>, летом 2012 года по численности N = 72150 экз./м<sup>3</sup> и летом 2013 года по биомассе B = 1120,920 мг/м<sup>3</sup> (таблица).

По основным группам зоопланктона Кучурганского водохранилища пики развития отмечены: для *Rotatoria* в 2012 году летом по численности и осенью по биомассе составив соответственно N = 64020 экз./м<sup>3</sup> и B = 1082,531 мг/м<sup>3</sup>; для *Cladocera*: летом 2013 года при N = 16800 экз./м<sup>3</sup> и B = 308,657 мг/м<sup>3</sup>, для *Copepoda*: также летом 2013 года при N = 22704 экз./м<sup>3</sup> и B = 461,227 мг/м<sup>3</sup>. Структуру зоопланктонного сообщества Кучурганского водохранилища практически на всем протяжении периода исследований, как и 2009-2011 годах [2, 3], формируют коловратки.

2012 год. Зоопланктон Кучурганского водохранилища характеризуется доминированием коловраток на протяжении всего вегетационного периода. Численность и биомасса зоопланктона составила: *Rotatoria*: весной N = 20418 экз./м<sup>3</sup>, B = 39,73 мг/м<sup>3</sup>, летом N = 64020 экз./м<sup>3</sup>, B = 706,635 мг/м<sup>3</sup>, осенью N = 56388 экз./м<sup>3</sup>, B = 706,635 мг/м<sup>3</sup>; *Cladocera*: весной N = 873 экз./м<sup>3</sup>, B = 46,117 мг/м<sup>3</sup>, летом N = 6470 экз./м<sup>3</sup>, B = 147,060 мг/м<sup>3</sup>, осенью N = 5079 экз./м<sup>3</sup>, B = 114,020 мг/м<sup>3</sup>; *Copepoda*: весной N = 19633 экз./м<sup>3</sup>, B = 159,793 мг/м<sup>3</sup>, летом N = 1660 экз./м<sup>3</sup>, B = 12,838 мг/м<sup>3</sup>, осенью N = 16058 экз./м<sup>3</sup>, B = 75,389 мг/м<sup>3</sup>.

**Таблица. Динамика численности (числитель) и биомассы (знаменатель) зоопланктона  
Кучурганского водохранилища по сезонам 2012-2016 годов**

Группа зоопланктона	<i>Rotatoria</i>	<i>Cladocera</i>	<i>Copepoda</i>	ИТОГО
1	2	3	4	5
2012 год				
Весна	20418 39,73	873 46,117	19633 159,793	40924 245,64
Лето	64020 706,635	6470 147,060	1660 12,838	72150 866,533
Осень	56388 1082,531	5079 114,020	16058 75,389	77525 1271,94
2013 год				
Весна	682 1,723	202 10,290	2036 13,267	2920 25,280
Лето	20752 351,036	16800 308,657	22704 461,227	60256 1120,920
Осень	16045 42,364	2713 60,914	1132 7,460	19890 110,738
2014 год				
Весна	19456 52,369	1648 86,626	12306 100,034	33410 239,029
Лето	9361 30,804	1533 46,504	6230 100,065	17124 177,343
Осень	7500 16,500	358 8,218	2684 24,623	10542 49,341
2015 год				
Весна	992 5,973	524 24,403	2054 18,890	3570 49,266
Лето	7052 17,785	371 12,590	2082 31,148	9505 61,523
Осень	11427 143,714	4173 93,634	2697 34,786	18297 272,134
2016 год				
Весна	8672 63,904	382 18,898	4676 48,719	13730 131,522
Лето	5904 80,073	2557 75,732	3403 55,499	11864 211,303
Осень	8701 164,757	4251 132,897	3073 77,069	16026 374,723

2013 год. *Rotatoria* – весна: N = 682 экз./м<sup>3</sup>, B = 1,723 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 20752 экз./м<sup>3</sup>, B = 351,036 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 16045 экз./м<sup>3</sup>, B = 42,364 мг/м<sup>3</sup>; *Cladocera*: – весна: N = 202 экз./м<sup>3</sup>, B = 10,290 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 16800 экз./м<sup>3</sup>, B = 308,657 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 2713 экз./м<sup>3</sup>, B = 60,914 мг/м<sup>3</sup>; *Copepoda* – весна: N = 2036 экз./м<sup>3</sup>, B = 159,793 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 1660 экз./м<sup>3</sup>, B = 12,838 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 16058 экз./м<sup>3</sup>, B = 75,389 мг/м<sup>3</sup>.

2014 год. *Rotatoria* – весна: N = 19456 экз./м<sup>3</sup>, B = 52,369 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 9361 экз./м<sup>3</sup>, B = 30,804 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 7500 экз./м<sup>3</sup>, B = 16,500 мг/м<sup>3</sup>; *Cladocera*: – весна: N = 1648 экз./м<sup>3</sup>, B = 86,626 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 1533 экз./м<sup>3</sup>, B = 46,504 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 358 экз./м<sup>3</sup>, B = 8,218 мг/м<sup>3</sup>; *Copepoda* – весна: N = 12306 экз./м<sup>3</sup>, B = 100,034 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 6230 экз./м<sup>3</sup>, B = 100,065 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 2684 экз./м<sup>3</sup>, B = 24,623 мг/м<sup>3</sup>.

2015 год. Преобладали коловратки. Количество зоопланктона зафиксировано на следующих величинах: *Rotatoria* – весна: N = 992 экз./м<sup>3</sup>, B = 5,973 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 7052 экз./м<sup>3</sup>, B = 17,785 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 11427 экз./м<sup>3</sup>, B = 143,714 мг/м<sup>3</sup>; *Cladocera* – весна: N = 524 экз./м<sup>3</sup>, B = 24,403 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 371 экз./м<sup>3</sup>, B = 12,590 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 4173 экз./м<sup>3</sup>, B = 93,634 мг/м<sup>3</sup>; *Copepoda* – весна: N = 2054 экз./м<sup>3</sup>, B = 18,890 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 2082 экз./м<sup>3</sup>, B = 31,148 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 2697 экз./м<sup>3</sup>, B = 34,786 мг/м<sup>3</sup>.

2016 год. Аналогично с 2012 и 2015 годами доминирование коловраток. Показатели численности и биомассы отражены следующими величинами: *Rotatoria* – весна: N = 8672 экз./м<sup>3</sup>, B = 63,904 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 5904 экз./м<sup>3</sup>, B = 80,073 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 8701 экз./м<sup>3</sup>, B = 164,757 мг/м<sup>3</sup>; *Cladocera* – весна: N = 382 экз./м<sup>3</sup>, B = 18,898 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 2557 экз./м<sup>3</sup>, B = 75,732 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 4251 экз./м<sup>3</sup>, B = 132,897 мг/м<sup>3</sup>; *Copepoda* – весна: N = 4676 экз./м<sup>3</sup>, B = 48,719 мг/м<sup>3</sup>, лето: N = 3403 экз./м<sup>3</sup>, B = 55,499 мг/м<sup>3</sup>, осень: N = 3073 экз./м<sup>3</sup>, B = 77,069 мг/м<sup>3</sup>.

## Выводы

1. В результате проведенных в 2012-2016 годах исследований в составе зоопланктона Кучурганского водохранилища отмечено 48 таксонов, в том числе *Rotatoria* – 24 (50 % общего списка), *Cladocera* – 18 (37,5 %) и *Copepoda* – 6 (12,5 %, без учета *Harpactycoida*). Основу зоопланктона периода исследований определяли: *Rotatoria* – *Keratella quadrata* (Muller), *Keratella cochlearis* (Gosse), *Brachionus angularis* Gosse, *Br. calyciflorus* Pallas, представители родов *Asplanchna*, *Synchaeta* и *Polyarthra*; *Cladocera* – *Bosmina longirostris* O.F. Muller, *Chydorus sphaericus* O.F. Muller; *Copepoda* – *Copepodita* и *Nauplia* циклопид.

2. За период исследований максимальные сезонные величины численности и биомассы зоопланктона Кучурганского водохранилища зарегистрированы весной и осенью 2012 года, составив соответственно  $N = 40924$  и  $77525$  экз./м<sup>3</sup>,  $B = 245,64$  и  $1271,94$  мг/м<sup>3</sup>, летом 2012 года по численности  $N = 72150$  экз./м<sup>3</sup> и летом 2013 года по биомассе  $B = 1120,920$  мг/м<sup>3</sup>.

3. В отношении групп зоопланктона Кучурганского водохранилища пики развития отмечены: для *Rotatoria* в 2012 году летом по численности и осенью по биомассе составив соответственно  $N = 64020$  экз./м<sup>3</sup> и  $B = 1082,531$  мг/м<sup>3</sup>; для *Cladocera*: летом 2013 года при  $N = 16800$  экз./м<sup>3</sup> и  $B = 308,657$  мг/м<sup>3</sup>, для *Copepoda*: также летом 2013 года при  $N = 22704$  экз./м<sup>3</sup> и  $B = 461,227$  мг/м<sup>3</sup>.

4. Длительное антропогенное воздействие приводит к нарушению динамической устойчивости зоопланктонного сообщества Кучурганского водохранилища даже при значительной подвижности структурной организации зоопланктона, обусловленной широким диапазоном толерантности составляющих сообщество видов. При усилении экологического регресса прослеживается тенденция выхода на доминирующее положение группы коловраток.

### Список использованной литературы

1. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция / Л., ГосНИОРХ, Зоологический институт АН СССР, 1982.
2. Чур С.В. Зоопланктон Кучурганского водохранилища за период 2009-2013 гг. // Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного Причерноморья, Материалы V международной научно-практической конференции, Тирасполь, 2014, стр. 319-320
3. Чур С.В. Распределение зоопланктона по участкам Кучурганского водохранилища в 2010-2014 годах // Чтения памяти кандидата биологических наук, доцента Л.Л. Попа, Тирасполь, ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2015, стр. 173-177.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО УЧАСТКОВ ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

\*Т. Д. Шарапановская, \*\*С.И. Филипенко, \*\*С.В. Чур

ГУ «Государственный заповедник «Ягорлык» с. Гоян Дубоссарский район,  
тел. +373 77998856;

ГУ «Республиканский научно-исследовательский институт экологии и природных ресурсов» НИЛ «Водных экосистем» Каховский тупик, 2, г. Бендеры, тел. +373 552 59366

### Введение

Устойчивость любой экосистемы определяется ее биологическим разнообразием. В связи с этим изучение фаунистической составляющей водных экосистем Днестра, в том числе ихтиофауны реки, в первую очередь страдающей от усиленного антропогенного воздействия, приобретает первостепенное значение.

Экосистема водоема, находящаяся под влиянием антропогенной нагрузки, реагирует на неё усилением первичной продукции растительных сообществ реки – фитопланктона, перифитона, нитчатых водорослей, водяных мхов и высшей водной растительности. Избыток первичной продукции накапливается в водоеме и способствует, в конечном счете, его эвтрофированию. Эвтрофирование, в свою очередь, способствует массовому развитию полисапробных групп зообентоса – олигохет и хирономид. Рыба – последнее звено трофической цепи водоема, поэтому при проведении работ по исследованию биот водоемов ихтиофауне уделяется ведущее значение как основному сырьевому ресурсу.

Современный видовой состав рыб Днестра претерпел существенные изменения в связи с зарегулированием стока и созданием водохранилищ, а в ряде случаев с сильным промышленным загрязнением водоемов. Трансформация ихтиоценоза реки после ее зарегулирования выражается в изменении видового состава, составов фаунистических комплексов и экологических групп.

Анализируя кратко современную ихтиофауну Днестра по данным В. Н. Долгий (1999), следует отметить, что в нем в пределах Приднестровья и Молдовы обитает 79 видов и подвидов рыб из 17 семейств.

Из них 70 видов и подвидов рыб из 14 семейств обитает в низовье Днестра и по 51 виду из 12 семейств на среднем участке Днестра и в Дубоссарском водохранилище. Ранее В.Н. Долгий (1993) всего для бассейна реки приводил 94 вида рыб, а с учетом вселения новых видов, проведенного Научно-исследовательской рыбохозяйственной станцией, в бассейне Днестра в середине 1980-х гг. обитало 98 видов.

Т.Д. Шарапановская (1999) для акватории реки и ее бассейна приводит около 86 видов рыб следующих семейств: миноговые – 1, осетровые – 6, веслоносы – 1, лососевые – 3, сельдевые – 3, атериновые – 1, щуковые – 1, евошковые – 1, угревые – 1, карповые – 41, чукучановые – 3, вьюновые – 3, сомовые – 1, сомы-кошки – 1, тресковые – 1, колюшковые – 2, игловые – 1, окуневые – 7, бычковые – 6, рогатковые – 1, камбаловые – 1. Но из этого не следует, что остальные виды исчезли. Скорее всего, их популяции невелики и, возможно, выпадают из поля зрения.

В последнее время наблюдается существенное изменение количественного и качественного состава ихтиофауны Днестра. Заметно уменьшились запасы ценных промысловых рыб. Если в прошлом Днестр являлся одним из важнейших рыбохозяйственных водоемов, то сейчас здесь добывают рыбы намного меньше и то, в основном, в низовье реки на участке протяженностью 220-160 км от устья.

В настоящее время целый ряд антропогенных факторов, таких как измененные гидрологический и температурный режимы, гидрохимический состав воды, изъятие ПГС (песчано-гравийной смеси) постоянно или временно отрицательно воздействует на воспроизводительную систему рыб, использование нерестового субстрата, нагул, зимовку, меняется промысловое значение многих видов рыб и их кормовые объекты.

В результате строительства плотин гидроузлов, Днестр был искусственно разделен на несколько участков, на которых сформировались весьма специфичные ихтиоценозы.

Особенно ощутимо сказалось на состоянии ихтиофауны Днестра строительство Дубоссарского и Новоднестровского гидроузлов, обвалование, забор воды насосными установками без соответствующих рыбозащитных устройств и др.

В результате отсутствия на плотинах водохранилищ рыбопропускных сооружений, все проходные и ряд полупроходных видов рыб потеряли большую часть своих прежних нерестилищ.

Неравномерный сброс воды из водохранилищ во время нереста рыб приводит к заметному изменению уровня воды в них, и нижних бьефах плотин в результате чего отложенная икра, в основном фитофильных видов рыб, часто оказывается на осушенной поверхности, обсыхает и гибнет.

Большой ущерб рыбному хозяйству наносит преднерестовый вылов ценных промысловых полупроходных рыб во время их подхода к местам нереста.

### **Материалы и методы**

Сбор ихтиологического материала проводили в русле Днестра во все сезоны периода исследований в Рыбницком и Дубоссарском районах. За период исследований материал собирали из контрольных и промысловых уловов. Оценка биологического состояния популяций рыб проводилась по морфо-физиологическим показателям (размерно-весовой состав) Правдин, 1966.

В контрольные ловы (вследствие лова сетями с диаметром ячеи 32-100 мм.) не попала основная масса малоценных промысловых и непромысловых видов рыб.

Собранный материал по промыслово-ценным видам рыб был подвергнут повидовому и морфо-биологическому анализу для выявления структуры и биологического состояния популяций.

Сбор и камеральную обработку материала, анализ и оценку полученных данных проводили по общепринятым в ихтиологии методикам исследований (Дементьева, 1976, Методические рекомендации и указания..., 1987, 1990).

### **Результаты исследований**

#### **Состояние ихтиофауны Среднего Днестра в пределах среднего (Рыбницкий район) и нижнего (Дубоссарский район) участков Дубоссарского водохранилища**

В связи с тем, что экосистемы Днестра существуют в условиях постоянной антропогенной нагрузки, происходят значительные изменения ихтиоценозов Среднего Днестра в пределах среднего и нижнего участков Дубоссарского водохранилища.

В Дубоссарском водохранилище (Средний Днестр) в пределах Рыбницкого района в контрольных ловах отмечено в 2013 году - 14 видов, в 2014 г. - 8 видов, в 2015 г. – 11 видов, 2016 г. – 15 видов рыб, за период 2012-2016 гг. – всего было отмечено 19 видов рыб (табл. 1). В связи с тем, что контрольные ловы проводятся сетями с ячеей 32-100 мм, в уловы попадали в основном промыслово-ценные виды рыб, а нерегулируемые и мелкие непромысловые виды рыб не были учтены, что в дальнейшем потребует специализированных ловов мелкочейными орудиями лова с учетом их экологических ниш обитания и поведенческих реакций.

**Таблица 1. Динамика изменения долевого состава рыб (%) в контрольных ловах на акватории Среднего Днестра на среднем участке Дубоссарского водохранилища в пределах Рыбницкого района в 2010-2016 гг.**

№	Виды рыб	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Сред-нее
1	Щука	3,0	3,5	0,5	0,7	0	5,8	1,8	2,2
2	Плотва, тарань	23,8	11,2	8,7	6,7	0	14,9	13,5	11,3
3	Вырезуб	0	0	0	0	0	0,2	2,6	0,4
4	Голавль	3,0	2,8	0,5	0	0,8	0	0,4	1,1
5	Белый амур	0,8	0,7	0	0,1	0	0	0	0,2
6	Жерех	4,6	2,8	4,5	1,9	1,0	5,8	5,5	3,7
7	Красноперка	0,8	2,1	0	0	0	0	1,5	0,6
8	Усач	0,8	0,7	0	0,1	0	0	0	0,2
9	Подуст	8,5	5,6	2,7	1	0,8	0	0,7	2,8
10	Лещ	13,8	15,5	52,5	36,1	46,4	23,3	20,0	29,7
11	Рыбец	0,8	0,7	0	0	0	0	1,1	0,4
12	Уклейка*	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Сазан	0,8	6,3	16,9	12,1	9,6	7,7	3,6	8,1
14	Карась	23,0	28,0	7,8	26,5	38,6	37,6	36,4	28,3
15	Толстолобики белый и пестрый	0,8	3,5	0,9	0,7	0,26	1	0	1,0
16	Окунь	10,0	9,8	0	4,8	0	1,5	4,4	4,4
17	Судак	4,6	4,9	2,3	5,2	2,6	1,5	2,2	3,3
18	Ерш	0	0	0	0,6	0	0	0	0,01
19	Сом	0,8	1,4	2,7	3,5	0	0,8	0,7	1,4

Примечание: \* - численность не указана, так как отмечаются только единичные попадания наиболее крупных особей данного вида рыб в сетях ячеей 32 мм, но что указывает на безусловное наличие данного вида в ихтиоценозе на исследуемом участке водохранилища.

В Дубоссарском водохранилище (Средний Днестр) в пределах Дубоссарского района в контрольных ловах отмечено в 2010 году - 21 вид рыб, в 2011 году - 15 видов, в 2012 году - 16 видов, в 2014 г. - 11 видов, в 2015 г. – 12 видов, 2016 г. – 14 видов рыб, за период 2010-2016 гг. – всего было отмечено 22 вида рыб (табл. 2). В связи с тем, что контрольные ловы проводятся сетями с ячейей 32-100 мм, в уловы попадали в основном промыслово-ценные виды рыб, а нерегулируемые и мелкие непромысловые виды рыб не были учтены, что в дальнейшем потребует специализированных ловов мелкочейными орудиями лова с учетом их экологических ниш обитания и поведенческих реакций.

**Таблица 2. Динамика изменения долевого состава рыб (%) в контрольных ловах на акватории Среднего Днестра на нижнем участке Дубоссарского водохранилища в пределах Дубоссарского района в 2010-2016 гг.**

№	Виды рыб	2010	2011	2012	2014	2015	2016	Среднее
1	Щука	2,4	1,3	0,6	0	0,6	0,4	0,9
2	Плотва, тарань	10,6	18,9	21	25,5	27,2	31,4	22,4
3	Вырезуб	0,4	0	0	0	0,1	0,5	0,2
4	Голавль	2,2	1,8	0	2,1	0,8	0,1	1,2
5	Белый амур	1,0	0	0,1	0	0	0	0,2
6	Жерех	3,2	1,1	2,1	6,4	7,6	6,5	4,5
7	Красноперка	3,4	3,8	4,2	7,9	23,5	4,1	7,8
8	Усач	0,8	0	0	0	0	0,1	0,2
9	Подуст	3,6	0,2	0,1	0,6	0	0	0,8
10	Лещ	9,6	24,6	24	26,6	21,2	26,0	22,0
11	Белоглазка	1,8	1,1	0	0	0	0	0,5
12	Рыбец	0	0,4	0,9	0	0	0	0,2
13	Уклейка*	13,6	0	7,6	0	0	0	3,5
14	Линь	0,4	0	0	0	0	0	0,1
15	Сазан, карп	6,6	8,4	6,8	0	1,2	0,5	3,9
16	Карась	9,0	11,5	5,5	11,4	7,9	20,5	11,0
17	Толстолобики белый и пестрый	8,4	0	2,5	6,4	2,6	2,8	3,8
18	Окунь	13,6	7,2	9,5	7,7	3,8	2,8	7,4
19	Судак	2,6	10,4	8,1	5,2	3,5	3,9	5,6
20	Ерш*	4,2	0	6,1	0	0	0	1,7
21	Сом	1,2	9,3	1,3	0,2	0	0,4	2,1
22	Бычки	1,4	0	0	0	0	0	0,2

Примечание: \* - численность не указана, так как отмечаются только единичные попадания наиболее крупных особей данных видов рыб в сетях ячеей 32 мм, но что указывает на безусловное наличие данных видов в ихтиоценозе на исследуемом участке водохранилища.

## Выводы

Как видно из таблицы 1, на среднем участке водохранилища доминантными видами были:

- лещ – 29,7%, однако наблюдается тенденция снижения численности в последние годы в связи с его гибелью в летние периоды при летних дождевых паводках;
- карась – 28,3%, в последние годы сохраняется достаточно высокая численность, с тенденцией дальнейшего доминирования в ихтиоценозе;
- плотва, тарань – 11,3%, пока состояние популяции нестабильное.

Как видно из таблицы 2, на нижнем участке водохранилища доминантными видами были:

- плотва, тарань – 22,4%, в последние годы сохраняется достаточно высокая численность, с тенденцией дальнейшего доминирования в ихтиоценозе;
- лещ – 22,0%, в последние годы также сохраняется достаточно высокая численность, с тенденцией дальнейшего доминирования в ихтиоценозе;
- карась – 11,0%, пока состояние популяции нестабильное, также наблюдается тенденция снижения численности в последние годы в связи с его гибелью в летние периоды при летних дождевых паводках.

Популяция сазана, карпа значительно пополнилась в результате паводков 2008 и 2010гг. ввиду спонтанного «зарыбления» в результате размыва рыбоводных прудов на территории Украины и попадания большого количества молоди карпа в русло реки, что и подтверждается достаточно высокими уловами в 2012-2013 годов на среднем участке водохранилища и в 2010-2012 годах на нижнем участке водохранилища. Но в последние годы наметилась пагубная тенденция значительного снижения численности в результате ежегодной гибели старшевозрастных самок репродуктивного возраста в периоды весенних паводков.

## Используемая литература

1. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
2. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М.: ВНИИПРХ, 1990. 50 с.
3. Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценке численности рыб на основе биостатистических данных. М.: ВНИИРО, 1987. 20 с.
4. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах. М.: ВНИИРО, 1990. 55 с.
5. Дементьева Т. Ф. Биологическое обоснование промысловых прогнозов. М.: Пищ. пром-сть, 1976. 236 с.

## К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА МАРГАНЦА, ЦИНКА, МЕДИ, МОЛИБДЕНА И СЕЛЕНА В БАССЕЙНЕ ДНЕСТРА НА ОСНОВЕ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

**Т.Л. Шешницан, С.С. Шешницан**

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко  
Ул. 25 Октября, 128, Тирасполь, 3300, Молдова, Приднестровье  
Тел. (+373 779) 34478; e-mail: sheshnitsan@gmail.com*

**Summary.** Trace element status of cattle in the Dniester river basin ecosystems is poorly understood. Hair analysis is a prospective method for assessment of hypo- and hyperelementosis in specific landscapes. Usage of this method for evaluation of Mn, Zn, Cu, Mo and Se status in the Dniester river basin ecosystems was discussed.

Между геохимической средой и жизнью существует неразрывное единство, которое определяется миграцией вещества и энергии в окружающей среде. Нормальное содержание, избыток или недостаток в ней химических элементов оказывают значительное влияние на живые организмы, а техногенные факторы зачастую приводят к перераспределению химических элементов в компонентах окружающей среды. В связи с этим существует очевидная необходимость мониторинга биогеохимических пищевых цепей бассейна Днестра, территории еще с давних пор хозяйственно освоенной и в настоящее время подвергающейся активным антропогенным преобразованиям. Поэтому для оценки статуса биогенных элементов требуются адекватные методы, позволяющие быстро получить надежные данные, интегрирующие все звенья биогеохимической пищевой цепи.

Использование анализа волос в качестве нового альтернативного метода датируется началом 1960-х годов. В настоящее время данный метод является одним из самых быстрых и эффективных способов получения адекватной информации при диагностике микроэлементозов человека и животных, а также выявления биогеохимических провинций [1, 24]. Необходимо также отметить, что волосы рекомендуют-

ся в качестве неинвазивного биомаркера различными учреждениями, в том числе агентством по охране окружающей среды США (АООС США), ВОЗ, глобальными системами экологического мониторинга (ГСМОС) и программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) [13].

В данной работе на основе анализа литературных источников приводится оценка преимуществ использования волосяного покрова сельскохозяйственных животных в диагностике статуса индикаторных для геохимических ландшафтов долины Днестра биогенных элементов – марганца, цинка, меди, молибдена, а также селена.

Волосы могут указывать на концентрации химических элементов в течение длительного периода времени, так как являются метаболически неактивной тканью после того, как покидают эпидермис. Однако в процессе роста корень волоса подвергается воздействию микроэлементов эндогенного происхождения благодаря циркуляции крови, лимфы, внеклеточной жидкости и секретам потовых желез. Н.С. Horps [16] предполагает, что секрет сальных желез способствует связыванию экзогенных минералов с волосяным покровом животных. Поэтому волосы как секвестрирующая ткань имеет следующие *преимущества* перед такими биосубстратами как кровь или моча:

- 1) отбор проб осуществляется неинвазивным способом (упрощает аналитические процедуры и уменьшает вероятность заражения) [20];
- 2) концентрация большинства микроэлементов выше в волосах, чем в других биологических образцах;
- 3) для волос не требуются специальные методы хранения;
- 4) волосы являются инертным биоматериалом (не изменяют свой состав в течение длительного времени);
- 5) волосяной покров как биоиндикатор отражает состояние окружающей среды (антропогенное загрязнение почвы, воды и воздуха) [33].

Многочисленные исследования показали, что содержание элементов в волосяном покрове животных варьирует в зависимости от целого ряда факторов, среди которых место отбора проб, сезон, вид, цвет, возраст, пол, ландшафтно-геохимические условия, условия содержания, физиологическое состояние организма, а также от синергических и антагонистических взаимодействий между элементами. Необходимо отметить, что в настоящее время не существует унифицированных методов очистки волос от внешних загрязнений (мочи, фекалий и т.д.), которые могут привести к изменению концентраций в волосяном покрове животных [1, 9, 29].

Российскими исследователями экспериментально установлено, что наиболее перспективным методом очистки волос крупного рогатого скота является использование химически инертной моющей среды (дистиллированная вода), которая, в свою очередь, предотвращает разрушение жировой и кератиновой структуры волос и лимитирует потери эндогенных минералов. На основании ряда работ, ученые предлагают использовать терминальные волосы (кисть хвоста). Данная рекомендация в первую очередь обусловлена высоким содержанием многих элементов в хвостовом пучке по сравнению с другими видами волос, кроме того, их длина позволяет осуществлять отбор проб достаточно просто, удобно, не травмируя животное [1, 2].

Большая работа по определению содержания химических элементов в волосяном покрове крупного рогатого скота на территории России была проведена Ермаковым В.В., Усенко С.И., Пророком М.М., Тютиковым С.Ф., Заманой С.П. и др.

Микроэлементный статус живых организмов неразделимо связан с такими компонентами биогеохимической пищевой цепи как почва и растения, поэтому не представляется возможным рассматривать их отдельно. Так, в работе Замана С.П. подобная закономерность находит свое отражение в виде тесной корреляционной зависимости между содержанием подвижных форм микроэлементов (Mn, Zn и Cu) в почве и их концентраций в волосяном покрове крупного рогатого скота. Также автор указывает на более высокие уровни содержания Mn, Cu и Mo в волосах, отобранных с кисти хвоста по сравнению с другими видами волос с холки и спины, в меньшей степени такое распределение наблюдалось у Zn [2].

Другими исследователями [1] не обнаружена зависимость содержания элементов в терминальных волосах (кисти хвоста) взрослых особей крупного рогатого скота от их возраста и физиологического состояния, однако прослеживается связь с ландшафтно-геохимическими условиями среды обитания, а также с типом кормления и содержания. На основании полученных данных авторами установлено, что такие элементы как Cu, Mo и Se при диагностике микроэлементозов на территории России характеризуются умеренным индикаторным значением. Однако для Mn и Zn этот показатель отличается низким значением.

Рассмотрим подробнее значимость волос как индикаторного субстрата для оценки статуса микроэлементов меди, цинка, марганца, молибдена и селена в организме животных. Заметим, что уровни определенных микроэлементов в волосах могут коррелировать с их концентрацией в пище и, напротив, концентрации большинства макроэлементов не связаны с их содержанием в пище [9].

**Медь.** Многими исследователями содержание Cu в волосяном покрове крупного рогатого скота, коз и овец признается индикатором, с помощью которого можно оценить уровень поступления элемента с

пищей [30] и который хорошо отражает уровень биологической аккумуляции металла в конкретных ландшафтно-геохимических условиях [27]. Молодые животные, как правило, отличаются более высокой концентрацией Cu в волосяном покрове, чем взрослые особи [25]. Ряд исследователей связывают содержание этого металла в волосах со степенью пигментации, при этом отмечают, что дефицит Cu вызывает депигментацию волос у крупного рогатого скота [6, 12]. Автор работы [21] выявил положительную корреляцию между эумеланином и концентрацией Cu в шерсти коз и овец. Однако в более ранних исследованиях встречаются указания на большую чувствительность печени к низкому уровню поступления Cu в организм животного, при этом взаимосвязи концентраций элементов в волосах и печени не было обнаружено. На основании этого, на первых этапах изучения статуса Cu в организме животных (особенно для диагностики ее дефицита) было рекомендована оценка уровня концентрации металла в тканях печени [32]. Современные исследования [27, 30], напротив, подтверждают индикаторную значимость содержания данного элемента в волосяном покрове животных.

**Цинк.** Многочисленные работы зарубежных авторов указывают на тесную корреляционную связь между концентрацией Zn в волосяном покрове крупного рогатого скота и коз с потребляемой ими пищей [9, 17, 19]. Однако ученые пришли к выводу, что уровень содержания металла в волосах не обязательно отражает дефицит данного элемента, который проявляется в нарушении роста и развития животного. Результаты последних исследований оспаривают диагностическое значение козьей шерсти в определении статуса Zn [28]. Согласно данным некоторых исследователей [15, 25], концентрация Zn в волосяном покрове крупного рогатого скота не зависит от пигментации, возраста и сезона, хотя в недавней работе [11] все-таки показаны сезонные различия в накоплении элемента. Также в работе [23] имеются сведения о более высоких концентрациях металла в волосах кисти хвоста по сравнению с другими типами волос.

**Марганец** в волосяном покрове животных, так же как Cu и Zn, может использоваться для оценки уровня поступления элемента с пищей [5]. Некоторые исследователи указывают на динамику содержания металла в волосах в зависимости от сезона года [1, 25], другие – этого не подтверждают [11]. Установлено также, что волосы молодых животных крупного рогатого скота, в отличие от Cu, содержат более низкие концентрации Mn по сравнению с взрослыми особями [25]. Подтверждено и влияние степени пигментации на концентрацию Mn в волосяном покрове [1, 10].

**Молибден** в волосяном покрове животных характеризуется слабой степенью изученности. К настоящему моменту нет определенных данных о закономерностях накопления этого металла в шерсти животных. Некоторые авторы [18] определили концентрацию молибдена в волосяном покрове разных регионов на уровне от 0,05 до 1,02 мг/кг.

**Селен.** Многочисленные исследования показали, что содержание Se в волосяном покрове КРС, а также козьей шерсти можно рассматривать как подходящий биоматериал для диагностики гипомикроэлементозов [14, 28]. Содержание этого элемента прямо пропорционально степени пигментации волос, т.е. в светлых волосах средняя концентрация Se оказывается самой низкой и, напротив, в темных волосах обнаружены самые высокие концентрации. Авторы работы [7] связывают этот факт с различиями в концентрациях серосодержащих аминокислот (метионина и цистеина), которые присутствуют в молекулах меланина. Эти аминокислоты могут быть заменены селенометионином и селеноцистеином, которые представляют собой некое «депо» элемента. На количество селеноаминокислот в организме, как известно, влияет уровень потребления Se, а также его форма в пище [31]. Согласно некоторым исследованиям влияние возраста и пола на концентрации Se в волосах не подтвердилось [13, 22].

На основании массива данных, приведенных в разрозненных литературных источниках, в таблице 1 мы обобщили результаты исследований по изучению элементного состава волосяного покрова как крупного рогатого скота (КРС), так и мелкого рогатого скота (МРС), полученные в разных странах мира с различной геохимической обстановкой.

**Таблица 1 – Концентрации микроэлементов в волосяном покрове КРС и МРС, мг/кг**

	Mn	Zn	Cu	Mo	Se	Страна
КРС (коровы)	–	80,7–84,4	5,66–7,58	–	7,02–9,20	Хорватия
	3,59–20,02	37,55–427,38	2,26–32,04	0,20	0,91	Польша
	0,5–104,19	100–342	6,7–32	–	0,06–10,00	США
	–	219*	–	–	0,31*	Гаити
	5,637	58,29	3,012	–	–	Белоруссия
	6,10–6,90	104,23–105,27	8,31–8,71	–	–	Египет
	1,6–129*	73–326*	2,8–25	0,01–1,79*	0,09–0,89	Россия
	31,9*	116*	6,8*	0,06*	0,33–0,73*	Япония
МРС (козы)	1,70–3,42	103–143	5,6	–	–	Германия
	–	85,5–120,9	–	–	0,12–0,23	Чехия
	–	82*	–	–	1,18*	Гаити
	–	128*	–	–	0–0,31	США
	8,32	84,97	5,22	–	–	Россия
МРС (овцы)	–	144	–	0,50	–	Новая Зеландия
	5,30	88,80	5,30	1,02	–	Польша
	4,43	75,02	6,79	0,91	–	Греция
	22,93	73,62	10,30	0,77	–	Сирия
	2,12	122,91	3,68	–	–	Россия
	–	73,62–244,73	1,72–2,16	–	–	Мексика
	–	35–195	–	–	–	США

\* ВОЛОСЫ КИСТИ ХВОСТА

Основываясь на детальном изучении реакций животных в различных ландшафтно-геохимических условиях, ряд авторов предлагает диапазоны нормальных концентраций рассматриваемых элементов, которыми следует руководствоваться при проведении исследований по оценке их экологического статуса на основе волосяного покрова животных. Эти диапазоны обобщены и сведены в таблицу 2.

**Таблица 2 – Диапазоны нормальных концентраций химических элементов в волосяном покрове животных, мг/кг**

	Mn	Zn	Cu	Mo	Se
Россия (КРС)	4–20*	110–150*	7–10*	0,02–0,26*	–
Япония (КРС)	20–40*	100–130*	6–8*	–	–
Германия (КРС)	12	129	–	–	–
Канада (КРС)	0,5–70	100–150	6,7–3,2	–	0,50–1,32
Канада (овцы)	–	70–130	2,8–10,0	0,1–0,4	0,08–4,00
США (овцы)	–	35–195	–	–	–
Канада (козы)	–	100–120	–	–	–

\* ВОЛОСЫ КИСТИ ХВОСТА

В заключение необходимо отметить, что использование волосяного покрова сельскохозяйственных животных является перспективным методом диагностики гипо- и гиперэлементозов, оценки экологического статуса Mn, Zn, Cu, Mo и Se в биогеохимической пищевой цепи и может применяться в системе биогеохимического мониторинга ландшафтов бассейна Днестра. К тому же, судя по обобщающим обзорным монографиям [3, 4] данные по элементному статусу сельскохозяйственных животных в условиях данного региона практически отсутствуют. Это обуславливает актуальность и приоритетность подобных исследований в ближайшее время.

#### Список использованной литературы

1. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф. Геохимическая экология животных. М., Наука, 2008. 315 с.
2. Замана С.П. Эколого-геохимические принципы оценки и коррекции элементного состава системы почва – растения – животные: автореф. дис.... докт. биол. наук. М., 2006. 302 с.
3. Кирилюк В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. Кишинев: Pontos, 2006. 156 с.
4. Тома С.И., Рабинович И.З., Велисар С.Г. Микроэлементы и урожай. Кишинев: Штиинца, 1980. 172 с.
5. Abdel-Raouf E.M. et al. Hair and blood plasma as indicators of minerals status in cattle and buffaloes // Agric. Sci. 1994. P.103-116.
6. Anke M. Major and trace elements in cattle hair as an indicator of Ca, Mg, P, K, Na, Fe, Zn, Mn, Cu, Mo and Co // J. Arch. Tierzucht. 1965. Vol. 15. P. 469

7. Christodouloupoulos G. et al. Selenium concentration in blood and hair of Holstein dairy cows // *Biol Trace Elem Res.* 2003. Vol. 91. P. 145-150.
8. Chyla M., Zyrnicki W. Determination of metal concentrations in animal hair by the ICP method – comparison of various washing procedures // *Biol Trace Elem Res.* 2000. Vol. 75. P. 187-194.
9. Combs D.K. Hair analysis as an indicator of mineral status of livestock // *J. Anim. Sci.* 1987. Vol. 65. P. 1753-1758.
10. Combs D. K., Goodrich R. D. and Meiske J. C. Mineral concentrations in hair as indicators of mineral status: A review // *J. Anim. Sci.* 1982. Vol. 54. P. 391-398.
11. Cygan-Szczegieliński D. et al. Impact of breeding region and season on the content of some trace elements and heavy metals in the hair of cows // *Folia Biologica.* 2014. Vol. 62. P. 163-169.
12. Davis G. K. Mechanisms of trace element function // *Soil Sci.* 1958. P. 85:89.
13. Ghorbani A, Mohit A, Kuhl H. D. Effects of dietary mineral intake on hair and serum mineral contents of horses // *J. Equine Vet Sci.* 2015. Vol. 35. P. 295-300.
14. Haenlein G. F.W, Anke M. Mineral and trace element research in goats: A review // *Small Rumin Res.* 2011. Vol. 95. P. 2-19.
15. Hall R. F. et al. Effects of season and grass tetany on mineral composition of Hereford cattle hair // *Amer. J. Vet. Res.* 1971. Vol. 32. P. 16-13.
16. Hopps H. C. The biologic basis for using hair and nail for analysis of trace elements // *Sci. Total Environ.* 1977. Vol. 7. P. 71.
17. Ikemoto T. et al. Comparison of trace element accumulation in Baikal seals (*Pusa sibirica*), Caspian seals (*Pusa caspica*) and northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) // *Environ Pollut.* 2004. Vol. 127. P. 83-97.
18. Kołacz R. et al. Trace elements in the wool of Polish merino sheep grazed in polluted and unpolluted environment // *Czech J Anim Sci.* 1999. Vol. 44. P. 509-514.
19. Klevay L. M, Christopherson D.M. and Shuler T.R. Hair as a biopsy material: trace element data on one man over two decades // *Eur J Clin Nutr.* 2004. Vol. 58. P. 1359-1364.
20. Krejpcio Z. and Gawęcki J. Hair lead and body lead burden in lead intoxicated rats fed diets enriched with dietary fiber // *Polish Journal of Environmental Studies.* 2002. Vol. 11. P. 123.
21. Krośnicka-Bombała R. Influence of a season of the year and a colour on pigment and microelements content in a coat of differently coloured sheep and goats // *Zesz Nauk Przeg Hod PTZ.* 1996. Vol. 23. P. 117-32.
22. Kosła T., Skibniewska E.M., Skibniewski M. The state of bioelements in the hair of free-ranging European bison from Białowieża Primeval Forest // *Pol J Vet Sci.* 2011. Vol. 14. P. 81-86
23. Miller, W. J., Powell G. W. and Pits W. J. 1965. Factors affecting zinc content of bovine hair // *J. Dairy Sci.* Vol. 48. P. 109.
24. Ozmen H. et al. The levels of calcium and magnesium, and of selected trace elements, in whole blood and scalp hair of children with growth retardation // *Iran J. Pediatr.* 2013. Vol. 23. P. 125-130.
25. O'Mary C. C. Effects of irradiation, age, season and color on mineral composition of Hereford cattle hair. // *J. Anim. Sci.* 1969. Vol. 28. P. 268-271.
26. Patkowska-Sokoła B. Investigations on effects of elemental sulphur (35S; S<sub>0</sub>) administration to Merino Sheep // *Zesz Nauk AR Wrocław Rozpr Habil.* 1990. P. 83.
27. Patra R.C. et al. Tail hair as an indicator of environmental exposure of cows to lead and cadmium in different industrial areas // *Ecotoxicol Environ. Saf.* 2007. Vol. 66. P. 127-131.
28. Pavlata L. et al. Impact of long-term supplementation of zinc and selenium on their content in blood and hair in goats // *Vet Med-Czech.* 2011. Vol. 56. P. 63-74.
29. Roug A. Comparison of trace mineral concentrations in tail hair, body hair, blood and liver of mule deer (*Odocoileus hemionus*) in California // *J. Vet Diagn Invest.* 2015. Vol. 27. P. 295-305.
30. Ramirez-Perez A.H, Buntinx S. E, Rosiles R. Effect of breed and age on voluntary intake and the micromineral status of non-pregnant sheep // *Small Rumin Res.* 2000. Vol. 37. P. 231-42.
31. Sevcikova L. et al. The effect of various forms of selenium supplied to pregnant goats on the levels of selenium in the body of their kids at the time of weaning // *Biol Trace Elem Res.* 2011. Vol. 143. P. 882-892.
32. Underwood E. J. Trace elements in Human and Animal Nutrition. 4th. ed. Acad. Press, 1977. 545 p.
33. Źarski T. P. A recognition and an assessment of different methods of prevention and liquidation of mineral deficiencies in domestic and wild ruminants / *SGGW-AR.* 1988. Vol. 104. P. 134.

## БАКТЕРИОПЛАНКТОН р. ДНЕСТР В ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД 2016 ГОДА

**И. Шубернецкий, М. Негру, О. Журминская**

*Институт зоологии АН Молдовы*

*Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова*

*Тел. (+373 2) 737509; E-mail: i.subernetkii@mail.ru*

### **Введение**

Катастрофическое состояние водных запасов нижнего и среднего Днестра, причиной которого стали административное ограничение попуска воды из вышерасположенных водохранилищ украинских ГЭС, а также засушливые условия 2016 года стали целью изучения всего гидробиоценоза реки. Одним из наиболее важных звеньев экосистемы реки является бактериопланктон, результаты исследования, которого приведены в данной работе.

Бактериальное звено, как известно, является наиболее чувствительным и быстро реагирующим компонентом гидробиоценоза. Количественные показатели развития и активности бактериопланктона исключительно переменны и зависят от большого числа факторов. По численности и физиологической активности бактерий можно с высокой долей достоверности оценить продукционно-деструкционный потенциал бактериального звена, трофический статус водоема и, наконец, его сапробиологическое состояние.

### **Материал и методика**

Исследования особенностей временного и пространственного распределения бактериопланктона проводили в рамках комплексных гидробиологических исследований среднего и нижнего участков р. Днестр в границах его молдавского сектора (ст. Наславча – ст. Паланка). Были изучены количественные показатели развития общего бактерио-планктона ( $N_{tot}$ ), а также его некоторых физиологических групп, например сапрофитных бактерий ( $N_{sapr}$ ), деструкционная активность бактериопланктона ( $R$ ) и, по совокупности данных, современный трофический статус и качество воды р. Днестр в 2016 году.

Отбор проб, проведение полевых экспериментов, расчеты и оценку результатов осуществляли в различные месяцы вегетационного периода в поверхностном (до 0,5 м) слое воды на 11 створах, в соответствии с общепринятыми методиками (Гак, 1975; Амбразене, 1984; Романенко В.И. 1985; Toderăş şi a., 1999; Копылов, Косолапов, 2008, 2011 и др.).

### **Результаты и обсуждение**

Анализ количественного развития общего бактериопланктона, одного из важнейших показателей состояния водной экосистемы, по продольному профилю реки в исследованном году демонстрирует исключительно широкий диапазон колебаний: 0,5 - 43,1 млн. кл/мл. Характерно, при этом, что пространственное распределение в разные сезоны вегетационного периода достаточно сильно отличается (рис. 1), что, в первую очередь, связано с количеством поступающих в воду трофических субстратов (органических веществ) из промышленно-бытовых стоков, ливневых смывов с прилегающих территорий, остатков автохтонной растительности и т.д.).

Необходимо отметить, что в отдельные периоды вегетационного сезона динамика этого показателя достаточно хорошо коррелирует с многолетними показателями (рис. 2), что свидетельствует о существовании определенных сезонных закономерностей.

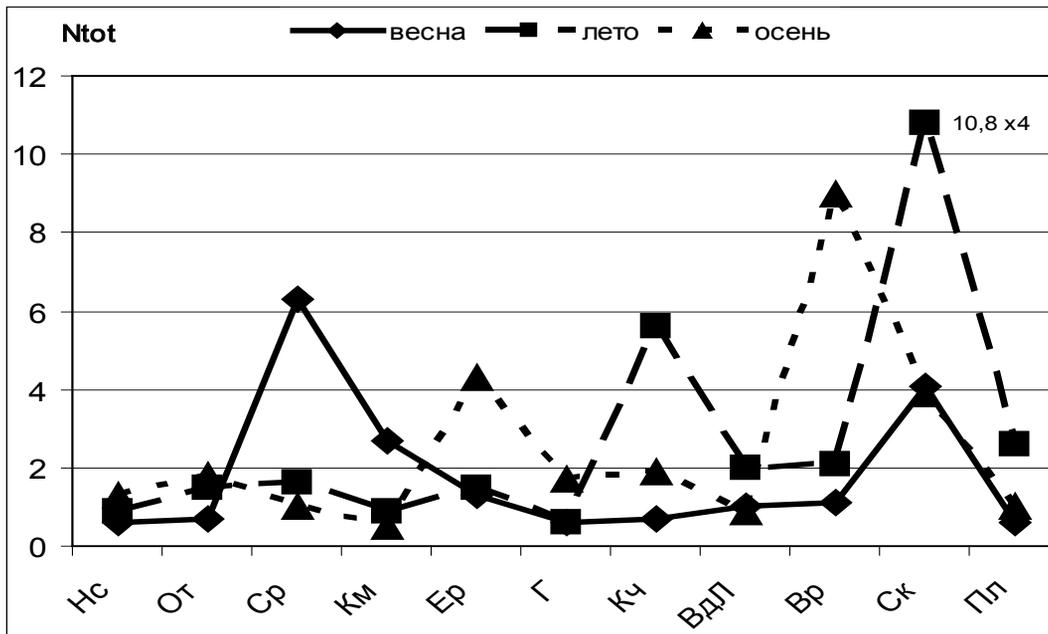
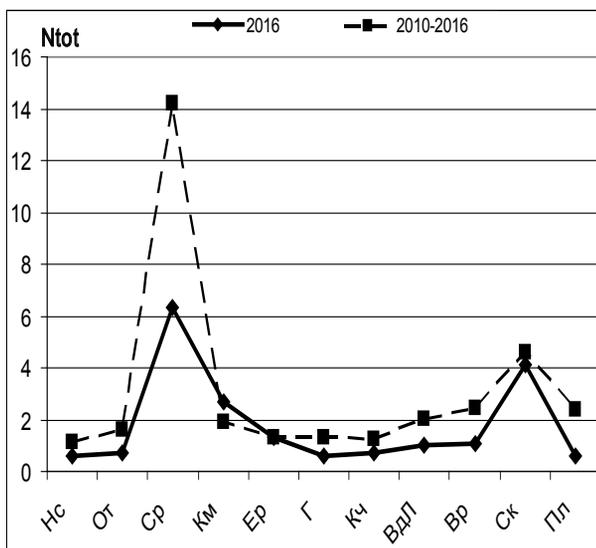
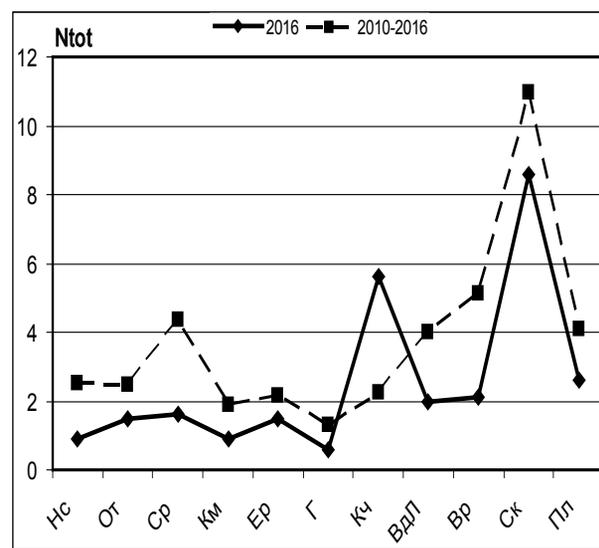


Рис. 1. Сезонная динамика численности тотального бактериопланктона (млн./кл/мл) в 2016 году на различных станциях р. Днестр (*Нс* – Наславча, *От* – Отачь, *Ср* – Сорока, *Км* – Каменка, *Ер* – Ержово, *Г* – Гоень, *Кч* – Кочиерь, *ВдЛ* – Вадул луй Водэ, *Вр* – Варница, *Ск* – Сукля, *Пл* – Паланка).



А



Б

Рис. 2. Многолетняя динамика численности тотального бактериопланктона в весенний (А) и летний (Б) периоды. (обозначения те же, что и на Рис. 1).

Важными характеристиками бактериопланктона, а также санитарно-биологического состояния водоема является и количественное развитие отдельных физиологических групп бактерий, определяющих скорость и направленность круговорота биогенных элементов. Одним из таких показателей является численность сапрофитного звена ( $N_{sap}$ ), тесно зависящая от концентрации легкодоступного органического вещества. Динамика этого показателя, определяемого, в основном, антропогенными факторами, еще более изменчива, чем общая численность бактерий. В течение вегетационного периода различных годов исследования этот показатель может варьировать от отдельных КОЕ (колониеобразующих единиц) до десятков тысяч.

Из представленных на Рис. 3 данных хорошо заметен максимум (21,1-80,0 тыс. КОЕ/мл) сапрофитных бактерий на ст. Сорока, где в воду сбрасываются неочищенные городские стоки.

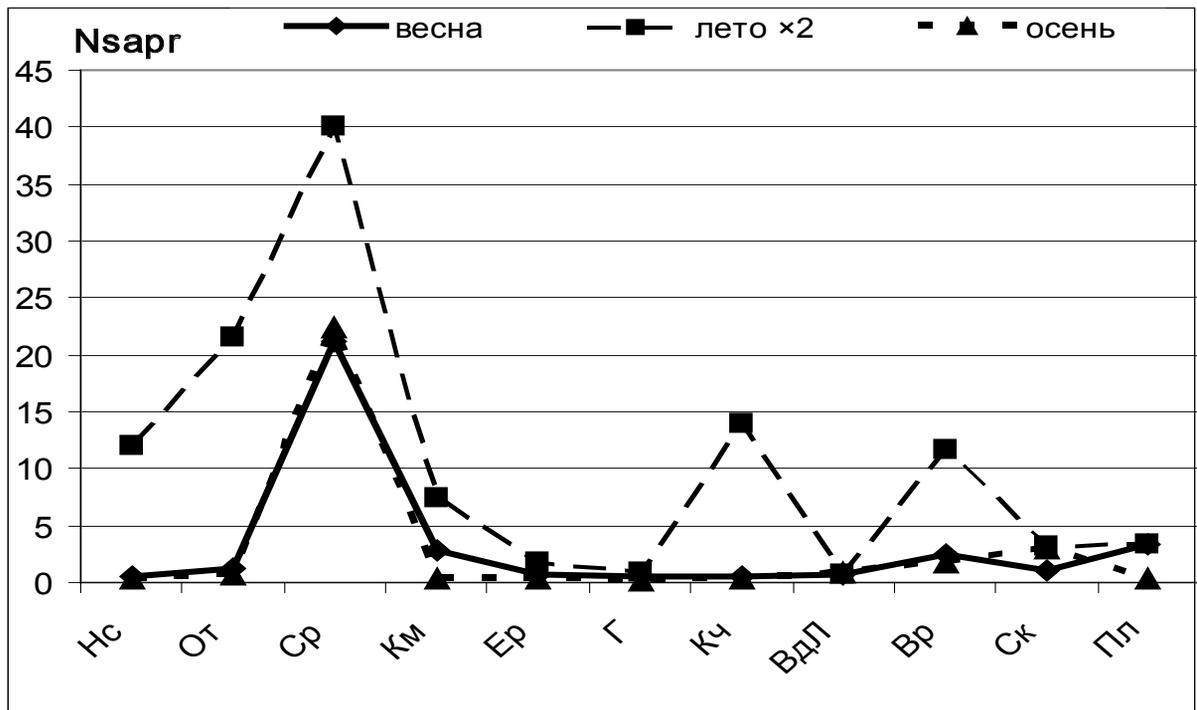


Рис. 3. Сезонная динамика сапрофитного бактериопланктона (тыс. КОЕ/мл.) в 2016 году на различных станциях р. Днестр

Даже в большей степени, чем численность тотального бактериопланктона динамика сапрофитного компонента в 2016 году на большинстве станций коррелирует с многолетними данными (Рис. 4)

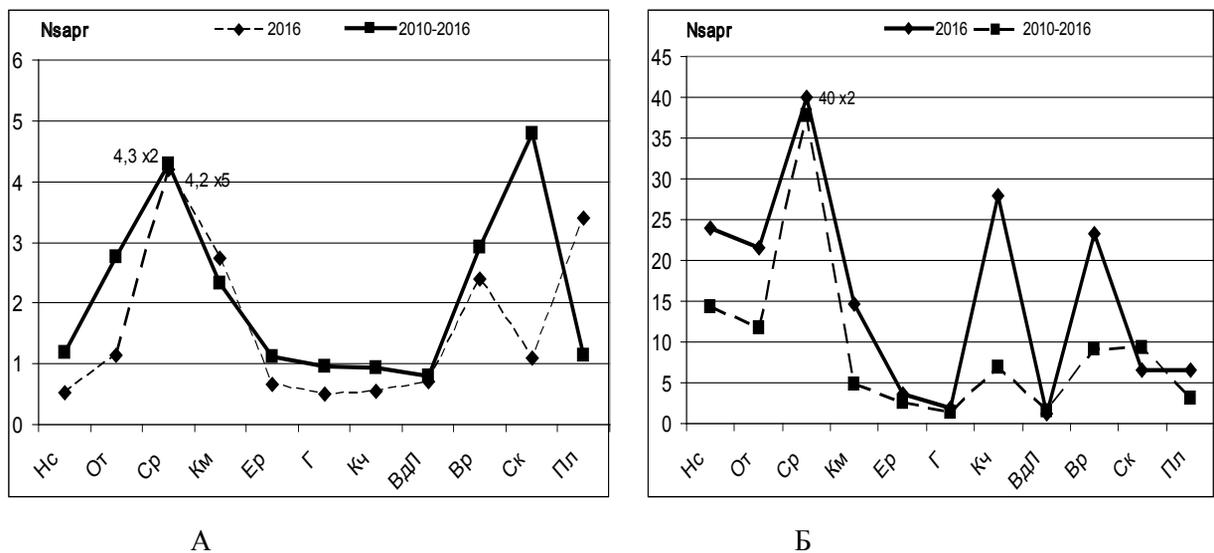


Рис. 4. Многолетняя динамика численности сапрофитного бактериопланктона в весенний (А) и летний (Б) периоды

Роль бактериопланктона особенно велика в процессах деструкции автохтонного и аллохтонного органического вещества. Известно, что в процессах трансформации этих веществ бактерии играют доминирующую роль. В 2016 году максимальная активность была зафиксирована в летний период и достигала 30,55 кал / л в сутки на участке ниже г. Тирасполь (Рис. 5), где концентрируются городские стоки.

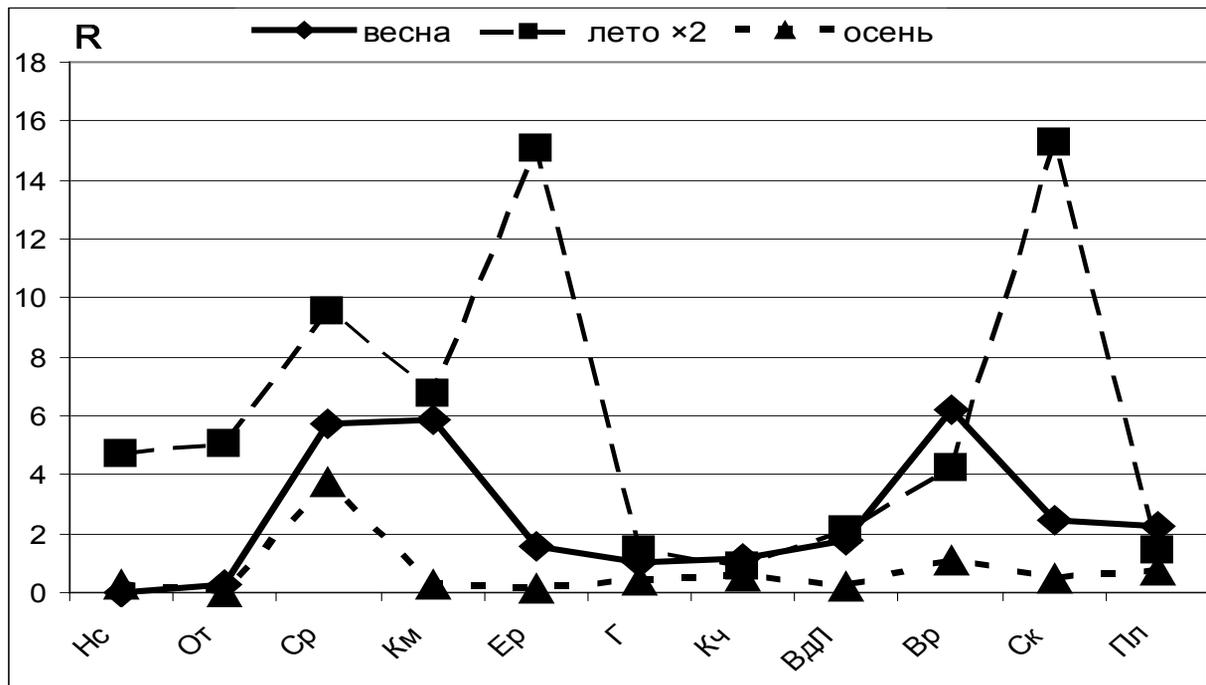


Рис. 5. Сезонная динамика деструкции органического вещества бактериопланктоном (R, кал / л в сутки) в 2016 году на различных станциях р. Днестр (обозначения те же, что и на Рис. 1)

В то же время, какой-либо четкой корреляции между пространственным распределением и сезоном года в 2016 году и в многолетнем аспекте (Рис.6) пока установить не удалось.

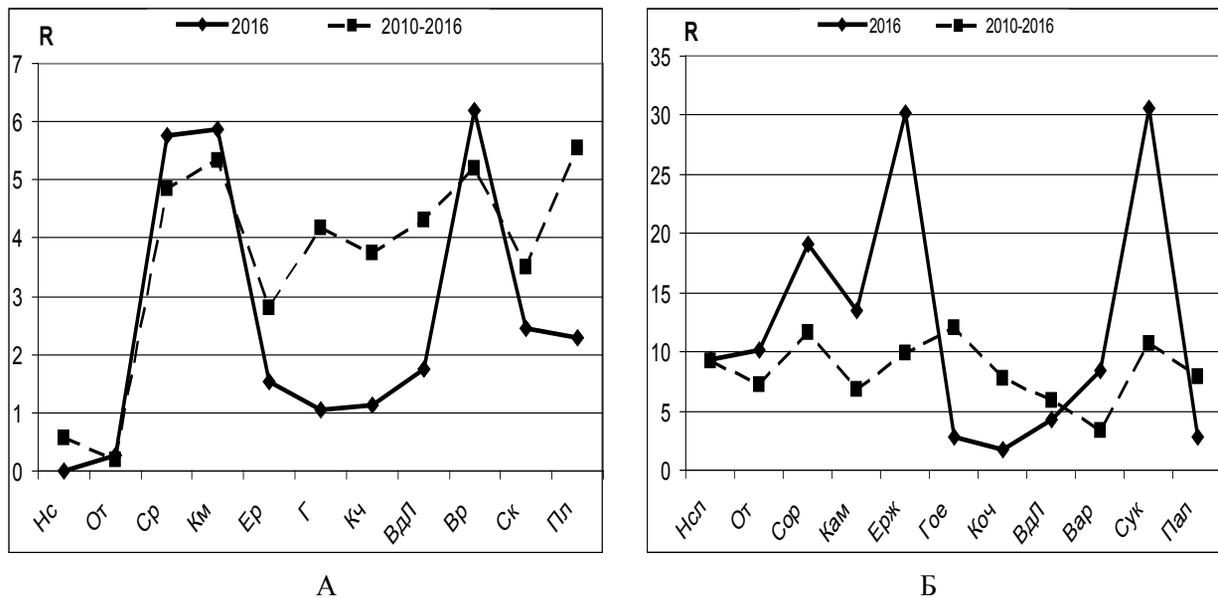


Рис. 6. Многолетняя динамика деструкции органического вещества бактериопланктоном (R, кал / л в сутки) в весенний (А) и летний (Б) периоды.

### Выводы

По показателям численности общего бактериопланктона ( $N_{tot}$ ) в 2016 году (Рис. 7) санитарное состояние р. Днестр в 69,6% случаев соответствует уровню «относительно чистый» ((Regulamentul..., 2013), в 18,2% - «умеренно-загрязненный», в 9,1 % - «загрязненный» (ст. Сороки, Кочиерь, Варница) и лишь в 3% - «очень загрязненная» (ст. Сукля). В то же время по индексу  $N_{sap}$  в 18,2% случаев он соответствует уровню «чистый», 36,4% - «относительно чистый», в 15,2% - «умеренно-загрязненный», в 6% - «загрязненный» и в 24,2 % - «очень загрязненная» (только в летний период).

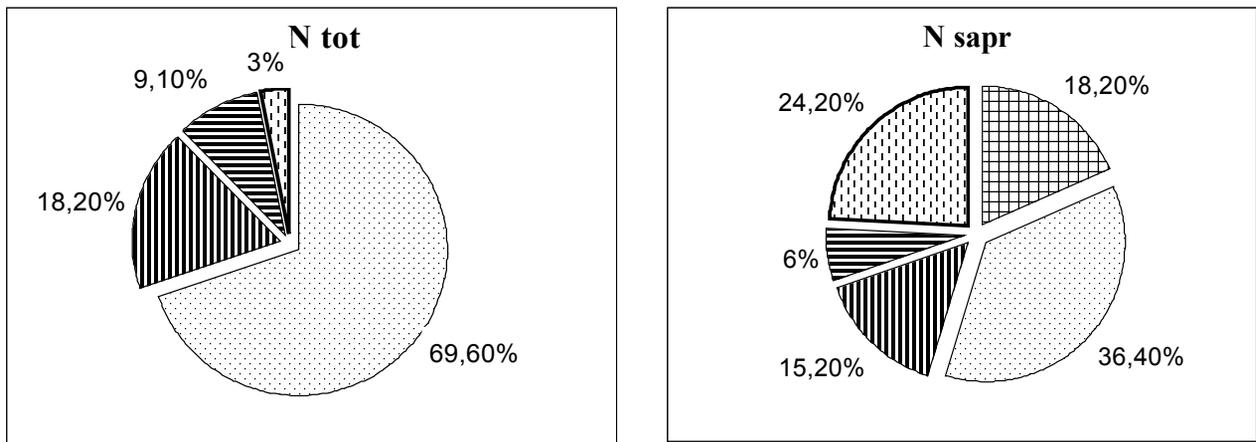


Рис. 7. Санитарное состояние р. Днестр в вегетационный период 2016 года

По эти же данным уровень эвтрофикации исследованного участка р. Днестр по показателям Ntot в 72% случаев соответствует категории „мезотрофный”, в 18% - „эвтрофный” и в 6% - „политрофный”. В то же время по индексам количественного развития сапрофитных бактерий ( Nsapr.) в 19% случаев уровень эвтрофикации соответствует „олиготрофный”, в 34% - „мезотрофный”, в 28% - „эвтрофный”, в 12% - „политрофный” и в 6% - „гипертрофный”.

#### Список использованной литературы

1. Амбразене Ж.П. О принципах построения классификации качества поверхностных вод. - В кн.: Комплексные оценки качества поверхностных вод. 1984., Л., Гидрометеоздат.
2. Гак Д. З. Бактериопланктон и его роль в биологической продуктивности водохранилищ. Наука, Москва, 1975. 250 с.
3. Романенко В.И. Микробиологические процессы продукции и деструкции органического вещества во внутренних водоемах. Л.: Наука, 1985. 295 с.
4. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Бактериопланктон водохранилищ верхней и средней Волги. Москва, 2008. 376 с.
5. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Микробная «петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистем. Ижевск, 2011. 330 с.
6. Toderas I., Negru M., Ionică D., Nicolescu D., Simon-Gruîță A. Ecologia microorganismelor acvatice Știința, Chiniău, 1999. 280 p.
7. Regulamentul cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață (HG Nr. 890 din 12.11.2013, publicat în Monitorul Oficial al Republicii Moldova Nr. 262-267 din 22.11.2013, art. Nr. 1006).

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ - ТОПОЛЯ СЕРЕЮЩЕГО *POPULUS X CANESCENS* (AITON) SM

<sup>1</sup> О.Ю.Тимин, <sup>2</sup>О.О. Тимина, <sup>1</sup> В. С.Рущук, <sup>2</sup>А.А. Негар

<sup>1</sup>ГУ Научно-исследовательский институт экологии и природных ресурсов, Приднестровье 3200 Бендеры, Каховский тупик 2, [nii.ecologii@mail.ru](mailto:nii.ecologii@mail.ru)

<sup>2</sup>Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко, Приднестровье, 3300 Тирасполь, ул. 25 Октября 128, [otimina@mail.ru](mailto:otimina@mail.ru)

#### Введение

В настоящее время актуальным является воспроизводство лесных ресурсов, которые должны занимать не менее 25% территории Приднестровья в соответствии с нормативными показателями, принятыми в странах ЕС. Однако на сегодняшний день отмечается не только низкая облесенность территории, но и выраженная неравномерность общей площади лесного покрова Приднестровья, варьирующая от 4 до 12%. Это создает угрозу устойчивому существованию биоценозов и снижает линейную протяженность экотонных участков, где, как правило, отмечается высокая степень биоразнообразия флоры и фауны. Поэтому

лесовосстановление и лесоразведение в Приднестровье является актуальной и приоритетной задачей, соответствующей устойчивому развитию биосферы и рациональному использованию природных богатств в интересах не только нынешнего, но и будущих поколений.

Лесовосстановление и лесоразведение должно базироваться на подборе автохтонного породно-сортового состава, наиболее адаптивного к местным исторически сложившимся экотопам, в которых произрастают ценные резерваты. Одним из таких представителей является тополь сереющий *P. canescens*, растущий малыми куртинами в Каменском лесничестве и обладающий хозяйственно-ценными характеристиками [1, 2]. Семенной способ выращивания данного резервата не представляется перспективным в связи со значительной изменчивостью потомства. Обычные методы вегетативного размножения были также не эффективны в связи с отсутствием способности к черенкованию у маточного материала в возрасте 40-60 лет, поэтому основным способом его воспроизводства оказался биотехнологический метод культуры *in vitro*, сохраняющий его основные породные характеристики. Нами впервые для местного резервата *P. canescens* начата разработка методики микроклонального размножения и уточнен состав питательных сред, на которых получен полный цикл развития растений из почек различного происхождения [7]. Однако в процессе пассирования материала отмечался высокий процент (>83%) эндогенной инфекции, существенно снижающий выход здорового посадочного материала. Поэтому целью наших исследований явилось дальнейшее совершенствование методики клонального микроразмножения в культуре *in vitro* Каменского экорезервата *P. canescens*. В задачи исследований входило: оптимизировать состав питательной среды для увеличения выхода регенерантов и снизить процент эндогенной инфекции.

#### Материалы и методы

На первом этапе работы использовали осенние и весенние черенки деревьев IV-ой группы возраста, соответствующие спелым и перестойным насаждениям (40-60 лет), согласно имеющейся классификации производных типов леса в пойменных лесах [8]. Эксплантами служили апикальные и пазушные почки черенков для выгонки побегов с последующим укоренением. В дальнейшем после селекционной инвентаризации исходного материала исследования проводились на изъятых фрагментах корневой системы у плюсовых деревьев [3], которые помещались на керамзитный субстрат в светокультуру с поддержанием искусственной влажности воздуха >80% и температурным режимом 25-28°C. Режим освещения свет/темнота 16/8 часов, интенсивность не ниже 5000 лк. Созданные условия в светокультуре индуцировали рост омоложенных побегов (корневой поросли) на корневых фрагментах, которые использовались для изъятия почечных эксплантов, помещаемых на питательные среды согласно методике [4, 5, 7] с различными модификациями регуляторов роста.

#### Результаты и обсуждение

Первичный способ получения побегов из почек осенних и весенних черенков, используемых в качестве эксплантов маточных деревьев, оказался не результативным. Пролиферация побегов была слабая, а единичные образованные побеги были недоразвиты и не укоренялись. Снижение морфогенетической потенции эксплантов коррелировало с общим значительным ингибированием ростовых процессов у маточного материала, связанных с возрастом деревьев (40-60 лет), а также наличием эндогенной инфекции, что подтверждается и литературными данными [6]. Поэтому основным способом получения зеленых побегов, используемых в качестве эксплантов в культуре *in vitro*, явилось индуцирование корневых отпрысков на фрагментах корней маточных деревьев. Индуцировали получение корневых отпрысков в различные календарные сроки. Полученные данные позволили установить оптимальные сроки закладки фрагментов корней для побегообразования (табл. 1).

**Таблица 1. Образование побегов на корневых фрагментах *Populus canescens* в зависимости от периода их изъятия у материнского растения, Каменка, 2016-2017гг.**

Период изъятия корневых черенков	Количество черенков		
	Высаженных	Образовавших побеги	
		Штук	%
22 февраля 2016	28	18	64,2
24 мая 2016	27	0	0
19 ноября 2016	12	8	66,6
12 марта 2017	2	1	50

Высокий процент заражения эндогенной инфекцией [5,7] побегов тополя сереющего, полученных в культуре *in vitro* на основе корневых отпрысков, потребовал модернизировать методику с использованием новых компонентов среды, способных повысить количество образующихся побегов, и снизить порог зара-

жения. Кроме того, обильное и эффективное образование первичных побегов из эксплантов происходило на первых пассажах. При последующих мультипликациях количество образующихся побегов значительно уменьшалось, что связано с происхождением экспланта. Почki апикального происхождения способны длительно сохранять потенции к размножению, а пазушные почки, вероятно, получая сигнал к дифференцировке, снижают способность к образованию побегов. Поэтому поддержание клеток формообразовательной ткани в плюрипотентном состоянии способно обеспечить необходимый устойчивый морфогенетический ответ в культуре *in vitro*. В настоящее время установлено, что для стволовых клеток животных и растений существует общий ген, контролирующий их плюрипотентность [10]. Поэтому представляло интерес изучить и на растительной меристеме воздействие факторов поддержания и дифференциации эмбриональных стволовых клеток животных: диметил 2- оксоглутарата (DM-aKG) и диметил-сукцината (DBE). Первый фактор принимает участие в индукции гистон/ДНК деметилирования, сохраняющего состояние плюрипотентности у стволовых клеток животного происхождения, а второй - выполняет роль фактора дифференциации стволовых клеток [9].

Наши исследования выявили, что наличие в составе питательных сред DM-aKG не меняет значимо коэффициент размножения, однако дифференцирует степень заражения эксплантов независимо от типа меристематической ткани (табл. 2).

**Таблица 2. Степень заражения апикальных и боковых почек эксплантов, 2016-2017гг.**

Питательная среда	Кол-во почек, высаженных на среду, шт.		Кол-во заразившихся почек после пассажа, шт.		% заражения	
	Почки - экспланты					
	пазушные	Апикальные	пазушные	апикальные	пазушные	апикальные
*MS 0.5мг/л мТ, 0.25мг/л IAA, 0.25мг/л К, 4ммоль DM-aKG, 4ммоль DBE	68	19	45	11	66,17	57,89
MS 0.5мг/л мТ, 0.25мг/л IAA, 0.25мг/л К	79	17	73	11	92,40	64,7
MS 4ммоль DM-aKG, 4ммоль DBE	64	25	18	1	28,12	4
MS 4ммоль DM-aKG	143	20	66	6	46,65	30

Примечание: \*MS - среда Мурасиге-Скуга; мТ – мета-тополин; IAA – индолилуксусная кислота; К – кинетин; DM-aKG (CAS No. 13192-04-6) – диметил 2-оксоглутарат; DBE (CAS No. 106-65-0) – диметил-сукцинат.

Использование в составе питательных сред DM-aKG снизило порог заражения после пассирования в среднем более чем на 45%, повысив общий выход побегов на укоренение до 70% (табл. 3). Полученные результаты позволяют предположить, что DM-aKG воздействует на меристему и, деметилируя ДНК, перезапускает *de novo* клеточные процессы без участия экзогенных гормонов. По литературным данным [11] побегообразование имеет место и на безгормональной среде и составляет для ряда генотипов 0.7-1%. В нашем эксперименте количество образовавшихся побегов не зависело от состава использованных сред (табл. 3), но по сравнению с литературными данными было выше и, кроме того, существенно повысилась способность образовавшихся побегов к укоренению.

**Таблица 3. Морфогенетический потенциал эксплантов, 2016-2017гг.**

Питательная среда	Количество побегов, шт.		% укоренившихся побегов
	Образовавшихся	укоренившихся	
MS 0.5мг/л мТ, 0.25мг/л IAA, 0.25мг/л К, 4ммоль DM-aKG, 4ммоль DBE	22	14	63,6
MS 0.5мг/л мТ, 0.25мг/л IAA, 0.25мг/л К	17	12	70
MS 4ммоль DM-aKG, 4ммоль DBE	20	6	30
MS 4ммоль DM-aKG	20	14	70

Интересно отметить, что добавление в среду DBE вызывало ингибирование процесса ризогенеза. Механизм такого воздействия на растительные клетки изучен не достаточно. Но на примере животных клеток

известно, что признак стволовости клеток зависит не только от функционирования конкретных генов, но и от организации хроматина, или упаковки ДНК в нуклеосоме, а также и от доступа регуляторных белков к генам, необходимых для клеточной дифференциации [10]. Возможно, что DBE инициирует детерминирование меристемы на дифференцировку в другие ткани, по аналогии с эмбриональными стволовыми клетками животных [9].

Таким образом, DM-aKG может выполнять роль консерватора растительной меристемы с отложенным эффектом на образовательные процессы и, возможно, может быть использован для создания и хранения банка генетических ресурсов в культуре *in vitro*, а DBE – индуктором формирования прогениторных клеток, детерминированных на дифференцировку.

### Выводы

- 1) Оптимизирована методика микроклонального размножения тополя сереющего *Populus canescens*: снижено эндогенное заражение эксплантов в 1,5-2 раза и увеличен выход здоровых регенерантов;
- 2) Выявлена регуляторная роль ростовых факторов DM-aKG и DBE на растительную меристему различного происхождения.

### Список использованной литературы

1. Маяцкий И.Н., Телюх О.Н., Колодина Н.В. Об опыте выращивания тополя сереющего/ Экологические проблемы Приднестровья. – Бендеры: Полиграфист. – 2010. С. 136-139.
2. Тимин О.Ю., Лебедева Н.В. Видовая идентификация *Populus* в пойме реки Днестр Каменского района Приднестровья // Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы / Мат. конф., Новосибирск 1-8 авг. 2016. С.289-291.
3. Пінчук А.П. Особливості мікроклонального розмноження та адаптації садивного матеріалу гібриду тополі сірої x тополі білої (*Populus canescens* Sm. (*Populus alba* L.) Дис... канд. с.-г. наук. 2004. 136 с.
4. Иозус А. П. Выделение перспективных видов тополей для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье // Интродукция, семеноводство и методы интенсивного размножения деревьев и кустарников, перспективных для защитного лесоразведения: Бюллетень ВНИАЛМИ. Волгоград, 1990. Вып. 2 (57). С. 19–21.
5. Микроклональное размножение тополя серебристого. Методические рекомендации/Сост.: О.Ю.Тимин, А.А. Эрст, О.О. Тимина, В.С.Рушук, А.Н. Усенко – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2015. – 24 с.
6. Гарипов Н.Р. Отбор и выращивание триплоидной осины (*Populus tremula* L.) с применением методов молекулярной генетики и биотехнологии в республике Татарстан. Дис. ... канд. с/х. наук. 2014. 128 с.
7. Тимин О.Ю., Рушук В. С., Тимина О.О. Клональное микроразмножение представителя пойменных лесов Приднестровья тополя сереющего *Populus x canescens* (Aiton) Sm. Экология. Окружающая среда. Состояние и перспективы. Сб. науч. ст., Бендеры: Полиграфист, 2016, с. 208-213
8. Турчин Т.Я. Методические рекомендации по выделению производных типов леса в пойменных лесах бассейна Дона./Т.Я.Турчин — Вешенская, 1997. — 16 с.
9. Carey B.W., Finley L.W., Cross J.R., Allis C.D., Thompson C.B. Intracellular  $\alpha$ -ketoglutarate maintains the pluripotency of embryonic stem cells // Nature, 2015, 518, P.413-416.
10. Sablowski, R. Plant and animal stem cells: Conceptually similar, molecularly distinct? / R. Sablowski // Trends Cell Biol. – 2004. – Vol. 14. – P. 605-611
11. Zontikov D., Zontikova S., Sergeev R., Shurgin A., Sirotnina M. Micropropagation of highly productive forms of diploid and triploid aspen // Advanced Materials Research Vols. 962-965 (2014) pp 681-690.

# ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ НА СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

А.Г. Шапарь, О.А. Скрипник

*Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины  
ул. Владимира Мономаха 6, Днепро 49000, Украина  
Тел.: +380993006767 e-mail: skrypnyk.oleg@gmail.com*

**Resume.** It is proved that the main parameter that determines the development of negative processes is the area of the reservoir's mirror. The area of the reservoir mirror determines flooding, the volume of evaporation from the water surface, abrasion of the shores development of blue-green algae, eutrophication of reservoirs. The use of performance parameters (free flow, accumulation coefficient, energy potential, energy efficiency of a mirror of reservoirs, morphometric eutrophication factor) is justified. The best parameters for the efficiency of reservoir use have been determined the Danube, and the worst - for the Dnieper.

## Введение

Создание водохранилищ на крупных реках привело к негативным последствиям. Их анализ свидетельствует об экономических убытках, рисках при строительстве и эксплуатации [1], экологическом кризисе, трагических гуманитарных потерях [3]. Управление каскадом водохранилищ в Украине остается отраслевым, несмотря на провозглашенный бассейновый принцип и создание бассейнового управления [4]. Оно осуществляется, прежде всего, в интересах ПрАТ «Укрэнерго», которое не представляет интересы всего общества. Ситуация, когда экономические дивиденды получает меньшинство, а несет бремя экологического ущерба большинство, не отвечает требованиям демократии, прав человека, устойчивого развития. Анализ экологического состояния р. Днепр выявил катастрофические изменения водных и прибрежных экосистем: абразию берегов [5], накопление донных отложений [6,7,8] размножение синезеленых водорослей [9], потери биоразнообразия рыб [10], количественные потери водных ресурсов [11,12,13,15], ухудшение качества вод, накопление органических веществ и биогенных элементов [11], деградационные изменения гидрологического режима [17]. Вопреки очевидным фактам, гидроэнергетики отказываются признавать деградацию рек под влиянием водохранилищ. Продолжают строить плотины в Китае, России, Бразилии, Вьетнаме, имеет программу развития гидроэнергетики и Украина. Обоснование основных параметров каскадов водохранилищ, обуславливающих деградационные процессы, остается и сегодня актуальным. Для решения этой задачи был произведен анализ состояния крупных рек Восточной Европы, на которых действуют водохранилища.

## Материалы и методы

Методологической основой исследований являлся системный подход. Анализ экологического состояния рек Дунай, Днестр, Волга производился по фондовым материалам, данным, опубликованным в открытых источниках, официальным данным государственных документов. Для определения геометрических параметров водохранилищ Днепра использовались методы морфометрического анализа. Для исследования состояния экосистем Днепра применялись стандартные гидрофизические, гидрохимические, гидробиологические методы. Для обработки данных применялись методы регрессионного и корреляционного анализа. Определение глубин водохранилищ, абразии берегов исследовалась методами дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и географических информационных систем (ГИС). Достоверность результатов определялась на основе базы данных и базы знаний экологического мониторинга регионального уровня. Для определения состояния экологической опасности использовались методы сравнения фактических параметров с установленными нормами.

## Результаты и обсуждение

Исследования выполнены в рамках концепции техноэкосистемы. В качестве технологического элемента рассматривались водохранилище, сооружения плотины и ГЭС. Экосистемный элемент исследовался на основе структурной модели классической пентаграммы В.Н. Сукачева. В качестве исходных рассматривались основные параметры рек Днестр, Днепр, Волга, Дунай и расположенных на них водохранилищ (таблица 1).

**Таблица 1 – Основные параметры техноэкосистем крупных рек Восточной Европы**

Река	Длина L, км	Площадь бассейна S, тыс. км <sup>2</sup>	Средний сток V, км <sup>3</sup> /год	Твердый сток T, млн т/год	Площадь зеркала водохранилищ s, км <sup>2</sup>	Объем водохранилищ v, км <sup>3</sup>	Перепад высот точек истока и устья h, м	Мощность ГЭС M, МВт
Днестр	1352	72,1	10	1,7	148	9,1	900	791
Днепр	2201	504	43	0,8	6979	43,8	220	3780
Волга	3530	1360	243	15	20488	153,2	256	11985
Дунай	2960	817	123	20	253	3,2	678	2255

Результаты наших исследований свидетельствуют, что для оценки негативного влияния водохранилищ следует использовать параметр площади зеркала водохранилища. Так, было установлено, что коэффициенты корреляции между параметрами протяженности берегов Днепровского каскада, на которых развивается абразия, и площади водного зеркала, достигает 0,8. Площадь зеркала водохранилища напрямую определяет площадь затопления, объем испарения с водной поверхности, косвенно – площадь подтопления, биомассу сине-зеленых водорослей, параметры эвтрофикации водохранилищ.

На основе основных параметров расчетным путем мы получили параметры эффективности (табл. 2): свободный сток (разность между средним за последние 10 лет стоком и объемом водохранилищ); коэффициент аккумуляции (отношение между объемом водохранилищ и средним за последние 10 лет стоком); энергетический потенциал (произведение перепада высот точек истока и устья на объем стока); энергетическая эффективность зеркала (отношение мощности ГЭС и площади зеркала водохранилища); морфометрический фактор эвтрофикации (произведение площади водохранилищ на косинус средней широты).

Свободный сток характеризует взаимодействие объема стока и объема водохранилищ в абсолютных единицах. Свободный сток определяет объем твердой фазы многофазной системы речного потока. Анализ гидрологических параметров свидетельствует, что существуют линейная зависимость между параметрами свободного стока и твердым стоком:  $T = k V_f$ , где k – переводной коэффициент, кг/м<sup>3</sup>. Переводной коэффициент определяется содержанием твердых частиц, прозрачностью. Верификация зависимости позволила установить коэффициент корреляции между параметрами свободного стока и твердого стока достигающий 0,99. Наибольший свободный сток наблюдается в р. Дунай, на который влияет единственное водохранилище Железные ворота (Джердап). Наименьший свободный сток наблюдается у р.Днепр, он в маловодные годы приобретает отрицательные значения.

Относительный параметр в виде коэффициента аккумуляции отражает степень влияния водохранилища на состояние экосистем реки. Аналогичный показатель используется для нормирования строительства водохранилищ в Водном кодексе Украины. В нем предусмотрено с целью сохранения гидрологического, гидробиологического и санитарного состояния рек запрещение сооружений в их бассейне водохранилищ и прудов общим объемом, превышающим объем стока данной реки в расчетный маловодный год, который наблюдается один раз в двадцать лет [15]. Наибольшие показатели коэффициента аккумуляции имеют реки Украины – Днепр и Днестр.

**Таблица 2 – Параметры эффективности техноэкосистем крупных рек Восточной Европы**

Река	Свободный сток $v_f: V_f = V - v$ , км <sup>3</sup>	Коэффициент аккумуляции, $K_b: K_b = v/V'$ , отн.ед. ( $V'$ - объем воды протекающий через створ русла в год, км <sup>3</sup> )	Энергетический потенциал E: $E = hV\rho$ , м·млрд т/год ( $\rho$ – плотность воды, т/м <sup>3</sup> )	Энергетическая эффективность зеркала $E_s: E_s = M/s$ , МВт/км <sup>2</sup>	Морфометрический фактор эвтрофикации $F_e: F_e = s' \cos\phi$ , отн. ед. ( $\phi$ – средняя широта каскада, град, $s'$ – безразмерный планиметрический показатель)
Днестр	0,9	0,91	9000	5,34	99
Днепр	0	1,01	9460	0,54	4536
Волга	89,8	0,63	62208	0,59	13726
Дунай	119,8	0,02	83394	8,91	182

Энергетический потенциал определяет потенциальную энергию потока воды реки, которая превращаясь в кинетическую, способна крутить турбины ГЭС и вырабатывать электроэнергию. Энергетический потенциал бассейна определяет строение поверхности территории. Основными аргументами для ее расчета является угол уклона и объем стока.

Такой параметр используется для оценки перспективности строительства ГЭС на реке или на участке реки. Таким образом, сокращение стока реки, а оно обусловлено теоретически и доказано экспериментально [14], снижает эффективность работы ГЭС. Анализ данных по выработке электроэнергии по годам ОАО «РусГидро» подтвердил нашу гипотезу, наблюдается общее падение выработки электроэнергии на 1 ГВт мощности в период 1991- 2010гг (Рисунок).

Наши исследования свидетельствуют, что основным параметром, обуславливающим негативное действие водохранилища, является площадь зеркала при нормальном подпорном уровне (НПУ). В то же время, на сегодняшний день, единственным позитивным последствием создания водохранилищ является выработка электроэнергии. Относительный показатель энергетической эффективности водного зеркала позволяет показать в первом приближении соотношение позитивных и негативных последствий создания водохранилищ. Наилучшие значения энергетической эффективности водного зеркала имеет Дунай, наихудшие - Днепр и Волга.

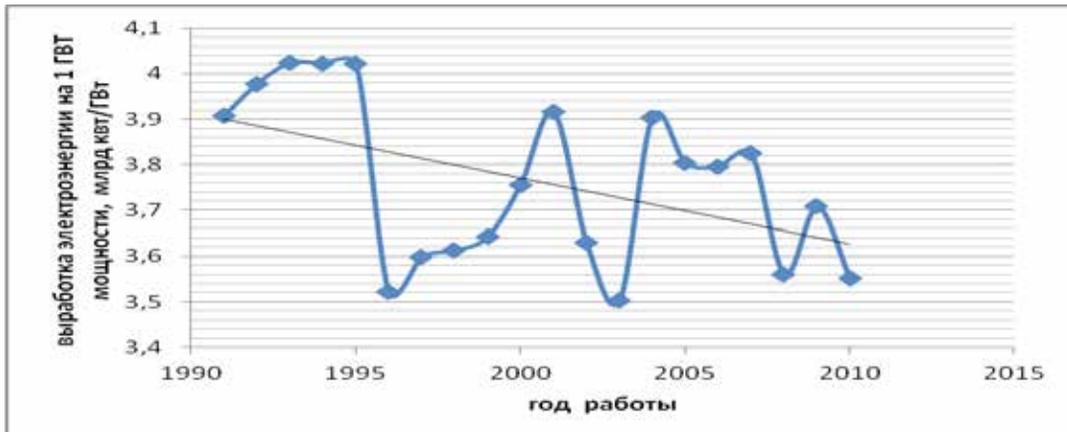


Рисунок – Общая тенденция потери выработки электроэнергии на ГВт мощности ОАО «Русгидро» за период 1991 – 2010 гг

Процессы эвтрофикации получают свое распространение при кризисе водных экосистем, которые не способны поглотить запасы органического вещества и биогенных элементов, прежде всего, азота и фосфора, аккумулированных в водохранилищах. Одним из способов оценки является морфометрический фактор эвтрофикации [13]. Наибольших значений он достигает в волжском каскаде, наименьших на реке Днестр.

### Выводы

1. Основным параметром, определяющим развитие негативных процессов, является площадь зеркала водохранилища. Площадь зеркала водохранилища определяет затопление, подтопление, объем испарения с водной поверхности, абразию берегов, развитие сине-зеленых водорослей, эвтрофикацию водохранилищ.
2. Применение параметров эффективности (свободный сток, коэффициент аккумуляции, энергетический потенциал, энергетической эффективности зеркала, морфометрический фактор эвтрофикации) позволяют производить расчеты соотношений позитивных и негативных последствий создания водохранилищ.
3. Наилучшие параметры эффективности использования водохранилищ имеет р. Дунай, наихудшие – р. Днепр.

### Список использованной литературы

1. A. Ansar, B. Flyvbjerg, A. Budzier, D. Lunn Should we build more large dams? The actual costs of hydropower megaproject development// Energy Policy V. 69, June 2014, P. 43-56.
2. Б.Дж.Скиннер, Н.Н Шатагин. Хватит ли человечеству земных ресурсов?. – М.: Мир, 1989. – 262 с.
3. Бурдин Е. А. Волжский каскад ГЭС: триумф и трагедия России – М. : Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2011. – 398 с.
4. Рамочная водная директива ЕС // www.journal.esco.co.ua/2011\_3/art020.pdf
5. Шапар А.Г., Скрипник О.О., Чілій Д. В. Основні напрямки досліджень з реабілітації екосистем басейну р. Дніпро// 36. наук. праць за матеріалами 5 Всеукр. Наук.-пр. форуму установ НАН України та ВНЗ України «Проблеми та перспективи розвитку академічної науки 12-14 грудня 2012, Полтава – 2012. – С. 14-20.

6. Шапар А.Г., Скрипник О.О., Сметана С.М. Еколого-економічні проблеми переводу екосистеми річки Дніпро до сталого функціонування // Зб. наук. праць ІППЕ «Екологія і природокористування». Вип. 14. Дніпропетровськ. – 2011. – С. 26-49.
7. Скрипник О.О. Техногенное воздействие водохранилищ на эдафическую основу пойменных экосистем и прогноз возможных сценариев развития вторичных почв // Зб. наук. праць ІППЕ «Екологія і природокористування». Вип. 16. Дніпропетровськ. – 2013. – С. 92-100.
8. Шапар А.Г., Скрипник О.О., Тараненко О.С., Дубовик Д.Д. Визначення актуальних екологічних параметрів дніпровських водосховищ за допомогою інформаційних технологій // Зб. наук. праць ІППЕ «Екологія і природокористування». Вип. 18. Дніпропетровськ. – 2014. – С. 139 – 147.
9. A. Sharar, O. Skrypnyk, O. Taranenko, D. Dubovik Determination of bottom sediments intensity accumulation in Samara gulf of Dnieper reservoirs using geographic information system (GIS) // Екологічна безпека – №1(9) – 2015. – С. 33-36.
10. Oleg Skrypnyk and Olha Andreieva The Dniper river cascade of reservoirs as a main reason of biodiversity loss // J. Wetlands Biodiversity (2015) 5: 99-104.
11. Шапар А.Г., Скрипник О.О., Сметана С.М. Систематизація задач наукового забезпечення переводу території басейну р. Дніпро до сталого функціонування та обґрунтування підходів до їх вирішення // Зб. наук. праць ІППЕ «Екологія і природокористування». Вип. 15. Дніпропетровськ. – 2012. – С. 12-23.
12. Шапар А.Г., Скрипник О.О., Недолугість, бездушність чи непорозуміння визначають долю Дніпра ? // Зб. наук. праць ІППЕ «Екологія і природокористування». Вип. 16. Дніпропетровськ. – 2013. – С. 282-290.
13. Шапар А.Г., Скрипник О.О., Ємець М.А. Особенности влияния техноэкосистемы бассейна р. Днепр на шельф Черного моря // Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу. Вип. 27. – Севастополь – 2013. – С. 231-237.
14. Шапар А.Г., Скрипник О.О. Вплив водосховищ на стан водних ресурсів басейну р. Дніпро // Зб. наук. праць ІППЕ «Екологія і природокористування». Вип. 17. Дніпропетровськ. – 2013. – С. 49 – 57.
15. Шапар А.Г., Ємець М.А., Скрипник О.О. Нарушение водоохранного законодательства как фактор, ускоряющий деградацию экосистемы р. Днепр // Зб. наук. праць ІППЕ «Екологія і природокористування». Вип. 17. Дніпропетровськ. – 2013. – С. 58 – 67.
16. Шапар А.Г., Скрипник О.О., Тараненко О.С., Дубовик Д.Д. Визначення актуальних екологічних параметрів дніпровських водосховищ за допомогою інформаційних технологій // Зб. наук. праць ІППЕ «Екологія і природокористування». Вип. 18. Дніпропетровськ. – 2014. – С. 139 – 147.
17. Пігулевський П.Г., Подрезенко І.М., О.К. Тяпкін, І.М. Ярошевич Оцінка змін природного режиму підземних вод під впливом функціонування крупних водосховищ (на прикладі Каховського водосховища на р. Дніпро) // Зб. наук. праць ІППЕ «Екологія і природокористування». Вип. 18. Дніпропетровськ. – 2014. – С. 65-84.

# РУКОВОДСТВО ПО ОЦЕНКЕ ТЕРРИТОРИЙ-ЯДЕР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

**Алексей Андреев**

*Экологическое общество «БИОТИСА»*

*Кишинёв 2068, ул. Димо 17/4, of. 22*

*e-mail: alexei.andreev@mail.ru*

Руководство разработано в рамках проекта «Формирование национальной экологической сети – вклад на местном и на национальном уровне» выполненного ЭО «БИОТИСА» (2014-2015), поддержанного Программой малых грантов ГЭФ, внедряемой ПРООН-Молдова.

## Содержание

<b>Введение</b>	445
<b>1. Научные основы оценки биоразнообразия</b>	445
<i>1.1. Меры биологического разнообразия в оценке территорий</i>	446
<i>1.2. Закономерности, связанные с оценкой биологического разнообразия в территориях</i>	448
<b>2. Система критериев для определения категорий территорий-ядер Национальной экологической сети</b>	451
<i>2.1. Базовые критерии</i>	452
<i>2.2. Повышающие и понижающие критерии</i>	454
<i>2.3. Уровень оценки и использование повышающих или понижающих критериев</i>	454
<i>2.4. Повышающие критерии в пределах направления оценки</i>	454
<i>2.5. Критерии, имеющие интегральное значение (особые условия – SC)</i>	455
<b>3. Объединение оценок на основе разных критериев</b>	456
<i>3.1. Первичное объединение оценок</i>	456
<i>3.2. Финальная оценка – генерализация материалов по направлениям и внесение поправок по особым условиям второго уровня</i>	457
<b>Список литературы</b>	458
<b>Приложения</b>	459
1. Операционный список высших растений. Г. Шабанова, Т. Изверская, В. Гендов	459
2. Операционный список эндемичных ассоциаций растений и ассоциаций, включающих эндемичные виды. Г. Шабанова, П. Пынзару	463
3. Операционный список насекомых. А. Андреев, В. Держанский	464
4. Операционный список млекопитающих. А. Мунтяну	467
5. Операционный список герпетофауны. В. Цуркан	467
6. Операционный список птиц. С. Журминский.	467
7. Список типов местообитаний НАТУРА 2000, присутствующих в Республике Молдова. Г. Шабанова, Т. Изверская, В. Гендов	469

## Введение

Планируя экологическую сеть для некоего территориального уровня, необходимо решать три важные задачи. 1. Определить, какие объекты следует включать в сеть в качестве территорий-ядер, благодаря их значимости и, соответственно, необходимости охраны или иного разумного управления. 2. Решить, как много таких объектов различного уровня могут быть включены в экологическую сеть на национальном уровне планирования, и какие могут быть рассмотрены на уровне местных секторов сети. 3. Определить, как сравнивать эти объекты.

Решение этих задач возможно лишь при наличии логичных оснований, а не просто словесных аргументов о необходимости защитить какие-то виды, или экосистемы и ландшафты.

Таким образом, взвешивание – относительную оценку природных территорий по степени их значения – можно рассматривать как неотъемлемый признак планирования экологических сетей.

Существуют несколько международных (и в частности европейских) соглашений и программ, имеющих документы, которые содержат критерии для оценки местообитаний. Это – Конвенция о всемирном наследии (1972), Программа «Человек и Биосфера» – Критерии биосферных резерватов (1971), Программы Совета Европы «Европейская сеть биогенетических резерватов» (1976) и «Европейский Диплом»

(1988 - 89), Директива по охране естественных местообитаний флоры и фауны (1992 – Европейская экономическая комиссия), Сеть «Эмеральд» (Изумруд) территорий особого значения для сохранения флоры и фауны (1997 – программа Бернской конвенции), Конвенция об охране водно-болотных угодий (Рамсар, 1971, ревизованные критерии – 2000). Наконец, это программа Европейского Союза «NATURA 2000».

Однако, по существу, приводимые в документах перечисленных международных инструментов критерии являются общими принципами отбора участков для территориальной охраны (применимы к территориям - ядрам экологической сети). Есть только одно исключение – критерий Рамсарской конвенции по числу зимующих видов. Соответственно, эти принципы не позволяют ясно ответить, ценна территория, или не очень. Поэтому, в конечном итоге, решение принимается с помощью экспертной оценки, которая неминуемо будет субъективной.

В целом, эти принципы могут быть объединены в две группы.

1. Принципы, отражающие ценность местообитания, учитывая его вклад в:

1.1 поддержание в целом фауны, флоры и других компонентов биологического разнообразия страны (биогеографических регионов или др. территориальных единиц), находящихся на данной территории условия для сохранения и выживания в критические для существования периоды, для стабилизации популяций и экосистем, размножения и распространения;

1.2 сохранение видов и других таксономических единиц, находящихся под угрозой исчезновения в стране и/или за ее пределами;

1.3 сохранение ландшафтного разнообразия, а также геологических и физико-географических формаций и связанных с ними памятников истории и культуры.

2. Принципы, учитывающие в отношении компонентов биологического и ландшафтного разнообразия, существующих на территориях экологической сети:

2.1 уникальность, в том числе отраженную в понятии эндемизма;

2.2 значение для стабильности экологических систем – как природных, так и антропогенных;

2.3 ценность компонентов биологического и ландшафтного разнообразия, существующих на территориях экологической сети, с экономической, социальной, научной и эстетической точек зрения;

2.4 их важность в терминах экологической безопасности, как в целом, так и в таких проявлениях, как противодействие потере компонентов биоразнообразия и эффективности экосистем, эрозии почв, изменениям климата, ухудшению режима увлажнения и опустыниванию в целом.

Это пособие входит в круг основных методических публикаций, разработанных Экологическим Обществом «БИОТИСА» для создания и развития Национальной экологической сети Молдовы (Andreev, Izverskaia, Talmaci și a. 2012; Andreev, Josan, Munteanu și a. 2010; Андреев, Горбуненко, Казанцева, и др., 2001). Все эти материалы доступны с веб-сайта [www.biotica-moldova.org](http://www.biotica-moldova.org) на молдавском и русском языках и могут быть использованы не только в Молдове. Так, система оценки, адаптированная к региональным условиям, была успешно опробована в Черновицкой области (Andreev, Bezman-Moseiko, Bondarencu și a., 2012). Цель пособия – обеспечить возможность максимально точного, насколько это возможно, оценки

### **1. Научные основы оценки биоразнообразия.**

В этой главе рассматриваются основные положения, лежащие в основе системы оценки ключевых территорий, что должно служить для лучшего ее понимания.

Богатство фауны и флоры некой территории в каждом данном месте зависит от многих факторов, среди которых наиболее заметны:

- 1) разнообразие типов экосистем, нередко связанное с разнообразием рельефа, увлажнения, почвенных и геологических условий;
- 2) богатство доминирующего биогеоценоза (например, в целом богаче лесные экосистемы, затем следуют достаточно хорошо сохранившиеся степи, затем луга), что связано с пространственной структурой местообитаний;
- 3) закономерность площадь – число видов, а также
- 4) факторы внешнего давления.

Чтобы не перечислять множество возможных воздействий, приведем их классификацию, которая делит все факторы, определяющие видовое богатство, и связанные понятия на четыре группы (по Андрееву, 2002б).

**Биоисторические** – факторы, определившие развитие региона как биогеографической единицы, в основном они нашли выражение в присутствии видов с тем или иным типом распространения. Хотя эти факторы нередко определяют присутствие регионально-редких видов, а также эндемиков, они представляют собой данность, и в этом смысле не влияют на результаты оценки.

**Фоновые** – факторы, остающиеся относительно стабильными в пределах текущего краткого исторического периода: климат, сложившиеся геологические и географические условия. Они включают и ландшафтные характеристики, связанные с деятельностью человечества.

**Факторы структуры сообщества**, косвенно влияющие на видовое богатство через *организацию* многовидового населения. Это сукцессия, конкуренция, массовые вселения извне.

**Факторы, влияющие на первичные данные или связанные с возможными изменениями локальной фауны и флоры.** Среди этих факторов выделяются зависимость «число видов – площадь местообитания» и динамика видового состава. Последняя связана с локальным исчезновением и появлением видов и, соответственно, с их территориальной мобильностью и консервативностью. Подвижность видового состава влияет на аккумулятивные данные (см. далее). Коллекция отражает эту подвижность односторонне, что существенно при большом объеме материала и продолжительности исследования. Быстрое вымирание, спровоцированное резкими колебаниями условий обитания, особенно при низкой скорости выявления новых видов, преуменьшает оценку величины потерь.

Все другие факторы, изменяющие число видов в местообитании можно рассматривать, как **факторы внешнего давления**. Среди них массовые вселения извне, последствия вмешательства человека, климатические экстремумы.

В этой главе рассматриваются также основные вопросы, связанные с технической (в широком смысле) частью методологии оценки.

Все показатели, связанные с разнообразием, разделяются на две категории. Первую можно охарактеризовать как показатели экологической политики, охраны окружающей среды и управления природопользованием. Это показатели, применимые к комплексу территорий, формирующих ландшафт или составляющих страну. Вторая категория – показатели биологического разнообразия и влияний на него. Именно они используются для оценки отдельных территорий

### **1.1. Меры биологического разнообразия в оценке территорий.**

Существует 3 возможных типа мер биоразнообразия, связанных с видами (Tucker, 2000):

- α) видовое богатство, определяемое как число видов, присутствующих на определенной территории (от небольшого местообитания до страны или биогеографического региона);
- β) видовое разнообразие, то есть соотношения числа видов и их численностей;
- γ) численность вида (обычно какой-то его популяции).

Использование **видового богатства**, как показателя видового разнообразия, исходит из следующего представления: чем большее число видов присутствует, тем, следовательно, выше биологическое разнообразие и ценность территории. Безусловно, это показатель вклада территории в сохранение биологического разнообразия страны.

Все население любого местообитания делится на две группы.

1. Растения, позвоночные животные и немногочисленные таксоны с не очень подвижными видами, широко распространенными в пределах местообитания (некоторые почвенные беспозвоночные). Видовое богатство оценивается с небольшой ошибкой, и аккумулятивная составляющая не играет особой роли.

2. Многочисленные, часто мобильные таксоны, особенно со скрытым образом жизни. В первую очередь – это насекомые. Несмотря на стремление исключить самые сложные для отбора проб таксоны, невозможно избежать использования представителей этой группы, включающей важные ресурсные таксоны.

В рамках стандартизации первичных данных, в принципе необходимой, можно предложить, чтобы каждое обследование некой территории, особенно мелкой, проводилось достаточно концентрированно, чтобы полнота оценки достигалась за относительно короткий срок. Тем не менее, любая программа по выделению территорий-ядер и их описанию лимитирована во времени. Поэтому аккумулятивные данные – списки видов, получаемые в течение длительного периода (они характерны для наиболее значимых охраняемых территорий) должны иметь пороги времени (не более 20-30 лет), чтобы учесть изменения ситуации и уменьшить влияние относительно случайных событий, в числе которых локальные вымирания.

**Численность.** Тенденция снижения численности животных непосредственно указывает на угрозу существованию вида, оскудение биологических ресурсов и ухудшение качества среды обитания. Однако оценка численности животных почти всегда представляет немалую трудность.

В случае, когда речь идет о организмах небольших размеров, например, насекомых и других беспозвоночных, как правило, используют показатели относительной численности. Обычно, определение абсолютной численности невозможно. Существующие методы дают ошибку, которая нередко больше самой расчетной оценки численности. Выявление тенденции у насекомых с неотчетливым циклом численности иногда занимает более 13 лет. Кроме того, размер популяции может колебаться безотносительно к изменениям среды обитания, что подтверждается и при анализе совокупной численности популяций, напри-

мер, по бабочкам, отлавливаемым в светоловушки (Wolda, Spitzer & Seps, 1992). Это означает, что общая тенденция численности должна выявляться по компонентам фазового портрета численности, который включает неопределенное *a priori* число циклов, что очень сложно. Дополнительные сложности при работе с беспозвоночными создает неравномерность распространения обычных видов не только в пределах микроместообитания, но и от одного места к другому в его пределах. Третий уровень усложнения создает региональная волна численности (Taylor & Taylor, 1979) – передвижение зоны высокой численности в пределах региона.

Численность высших животных не столь сильно колеблется в зависимости от внешних факторов, не связанных с их непосредственным уничтожением или оскудением ресурсов. При учете птиц и млекопитающих часто дается оценка абсолютной численности в топографически очерченном районе, хотя обычно ее приводят к некой площади. Но и она связана со многими неопределенностями, в том числе с местными миграциями, и часто неточна.

Казалось бы, растения предоставляют лучшие возможности. Но и здесь возможны циклические изменения, как сукцессии растительности в пределах одного и того же сообщества, которые геоботаники называют «флюктуационными колебаниями». Поэтому оценка численности большинства видов будет не слишком надежна, либо необходим высокий уровень трудозатрат (зависящий еще от размеров территории), обеспечивающий статистически приемлемые результаты.

Таким образом, изучение численности может быть важным компонентом оценок местообитаний, но это все же компонент, мало пригодный для системной оценки многих территорий.

Индексы **видового разнообразия** позволяют:

- дать оценку разнообразия;
- обнаружить воздействие факторов, влияющих на него;
- оценить и измерить направление изменений разнообразия под влиянием тех или иных условий;
- сравнить разнообразие различных местообитаний;
- обнаружить границу ассоциации видов или сообщества;
- оценить видовое богатство.

Это те оценки, которые трудно получить, используя показатели видового богатства и численности.

Этот способ оценки применим, когда есть возможность выборок (беспозвоночных, высших растений), или псевдотыборок (учеты певчих птиц). В настоящее время в стране применяется только по отношению к беспозвоночным, так как обычные геоботанические учеты не гарантируют достаточно точных выборок.

#### Проблема целостности материалов.

Все модели видового разнообразия, имеющие биологический смысл, исходят из идей организации сообщества (гильдии, экосистемы и так далее) на основе межвидовой и внутривидовой конкуренции, или хотя бы коммуникации. Это же касается ряда индексов разнообразия. Это означает, что каждая выборка должна соответствовать генеральной совокупности именно той ассоциации видов, которую изучают/

Однако высок риск объединения выборок из совокупностей с разными свойствами в некую искусственную смесь, что часто происходит, например, при использовании ловушек, как ловушки Барбера, являющиеся основным способом сбора материала по ряду групп жесткокрылых.

Суперпозиция (наложение) распределений численностей в выборках, возникшая из-за случайного или неправомерного объединения, встречается нередко. Индексы относительного видового разнообразия, полученные по таким материалам, неадекватны по определению или в лучшем случае искажены.

Методики обследования содержат в себе основное противоречие: (i) для получения репрезентативных данных со статистически приемлемой точностью чисел требуются максимально большие выборки; (ii) обеспечение целостности выборок с экологической точки зрения, с учетом видовых и межвидовых агрегаций, в том числе с экологически целостных участков, заставляет стремиться к предельно малым выборкам. Балансирование между этими условиями принуждает внимательно и пристрастно относиться к известным методикам.

Целостность выборки частично обеспечивается, если ее отбирают в хорошо очерченном биотопе. В остальных случаях необходимо ограничить участок, на котором проводится отлов или учет, площадью 50г

**Таблица 1. Максимальные значения индекса Шеннона для выборок**

Число видов	5	10	20	30	40	50	60	70	100
Ish-e(Ig)	0.699	1.000	1.301	1.477	1.602	1.699	1.778	1.845	2.000
Ish-e(ln)	1.609	2.303	2.996	3.401	3.689	3.912	4.094	4.248	4.605

Ish-e(Ig) - индекс Шеннона, рассчитанный с использованием десятичного логарифма, Ish-e(ln) – с использованием натурального логарифма.

Переведя *Ish*, *Is* и *V* также в проценты, можно суммировать или усреднить полученные показатели, пример дан в таблице 2. Итоговый показатель, интегральный индекс разнообразия, адекватно отражает уровень разнообразия в самом местообитании и, одновременно, его деградации.

**Таблица 2. Трансформация и объединение индексов разнообразия в общий показатель – интегральный индекс разнообразия, на примере выборок стрекоз (*Odonata*).**

<i>Индекс</i>	Талмазские плавни, оз. Адана	Пэдуря Домняскэ, «Моара Домняскэ»	Пругул де Жос, западная часть	Кантемирский резерват	Турецкий сад
<i>V</i>	0,429	0,257	0,066	0,536	0,103
%	43	26	7	54	10
<i>Is</i>	0,335	0,410	0,648	0,257	0,633
%	- 34	- 41	- 65	- 26	- 63
<i>Ish</i>	0,536	0,475	0,332	0,635	0,312
%	36	32	22	42	21
$\Sigma\%$	<b>45</b>	<b>17</b>	<b>- 36</b>	<b>70</b>	<b>- 32</b>
<i>S</i>	5	6	7	6	4

**Обозначения:** *V* – выравненность по индексу Симпсона, *Is* – мера концентрации Симпсона, *Ish* – мера разнообразия Шеннона,  $\Sigma\%$  – интегральный индекс, *S* – число видов в выборке.

Интегральный индекс будет более понятен сотрудникам экологических служб. Он легко выводится из индексов, получаемых после введения данных о численности разных видов в выборке в компьютерную программу, и может быть легко использован: (а) для сравнительных оценок разных местообитаний и (б) для слежения за динамикой изменений от года к году. В системе критериев, из-за дефицита данных, индекс использован только для понижения и повышения оценки. Более полное использование требует дальнейшей разработки.

Оценки охраняемых территорий и территорий-ядер с помощью интегрального индекса необходимы при установлении мониторинга биологического разнообразия.

### **1.2. Закономерности, связанные с оценкой биологического разнообразия в территориях.**

#### Закономерность площадь – число видов.

Зависимость число видов – площадь местообитания особо важна для оценки видового богатства. Эта известная закономерность действует в двух вариантах: (а) модельной – реального острова и (б) «острова» как отдельной экосистемы (или местообитания) в окружении иных экосистем. Однако, когда природное местообитание находится в окружении пахотных земель (вариант «б»), условия для многих групп организмов приближаются к варианту «а».

В структуре природного или мало измененного ландшафта речь может идти о влиянии размеров и границ сообществ разного типа на территориальное распределение групп видов.

В контексте экологической сети, ставшей необходимой именно тогда, когда природные и полуприродные территории (исключая искусственные пастбища и парковые леса) оказались в меньшинстве и в изоляции, закономерность приобрела почти абсолютное содержание, которое обычно связывают с островной теорией. Территории-ядра (узловые, ключевые) и есть те самые острова – оазисы. Зависимость часто используется в логарифмированном виде:

$$\log(y) = b \cdot \log(x) + \log(a),$$

являющимся результатом преобразования функции вида

$$y = c + a \cdot x^b,$$

где: *y* - число видов, *x* - площадь местообитания, *a*, *b*, *c* – коэффициенты.

Как подчеркивает Розенцвейг (Rosenzweig, 2000), – именно это последнее выражение первично, так как надо определить число видов, а не логарифм этого числа. Коэффициент «*c*» определяет смещение кривой относительно нулевой точки и нас не интересует. Зато два других коэффициента определяют угол наклона кривой.

Розенцвейг (Rosenzweig, 2000) также приводит доказательства относительно того, что коэффициент *a* зависит от масштаба, в котором измеряются единица площади, тогда как *b* - не зависит. Отметим также, что подобная зависимость от площади местообитания характерна и для скорости (вероятности) вымирания видов в данном месте и, как показывает островная теория, скорости заселения, (по Розенцвейгу).

#### Островная теория и отличие для ключевых территорий в трансформированном ландшафте

Разумеется, в приложении к континентальным экосистемам, правило «виды – площадь» может быть менее заметно, так как даже в сильно трансформированном ландшафте природное местообитание не впол-

не представляет собой остров. Именно поэтому иногда выявляется лишь слабая зависимость, как в случае с Carabidae (Penev, 1991). Лишь для очень немобильных групп, подобных дождевым червям и растениям с тяжелыми семенами, она может проявляться в достаточно полной мере.

Кроме того, степень изоляции каждого местообитания весьма различна, причем, если для птиц передвижение между разными местностями, как правило, не таит смертельной угрозы (за исключением дальних миграций, когда может гибнуть много птиц при штормах – Ferrer, Newton, Bildstein, 2010), то насекомые, даже крылатые, могут погибать в массе. Существуют и другие сложности, касающиеся проявления обсуждаемой зависимости.

Да, в более или менее сложном ландшафте, не только антропогенном, но и природном, перемежающиеся места обитания можно рассматривать как острова. Однако, такой взгляд может иметь и противоположный смысл, если рассматривать не процессы вселения и вымирания, а сам поток локальных мигрантов. Несмотря на различия перемежающихся стадий, они сохраняют возможность существования для видов, использующих мозаику условий – «острова» и «морья».

Взаимодействие стадий вносит вклад в формирование видового богатства и разнообразия, не укладывающийся в островную теорию, и отличающий животный мир от растительного, так как происходит постоянный взаимный обмен популяциями между «природными островками» и трансформированными элементами ландшафта (Андреев, 2009)

#### Центр концентрации разнообразия

Зависимость «виды – площадь» предоставляет замечательную возможность для оценки видового богатства, с помощью индекса концентрации видового богатства:

$$I_{cr} = S / \lg(Q),$$

где S - число видов, Q - площадь местообитания.

В формуле, для большей наглядности результатов, расчетов взят десятичный логарифм, который будет использован как стандартный. Может быть использован иной логарифм, но тогда для сравнимости разных результатов необходим пересчет, для которого должны быть известны исходные цифры, что обычно не доступно при использовании не своих данных.

Эта мера, адекватно отражающая повышенное видовое разнообразие, была использована для выделения 19 центров флористического разнообразия Восточной Европы (Кожаринов, Морозова, 1997). На локальном уровне, благодаря не всегда ясной совокупности условий, иногда встречаются удивительные по богатству скопления видов. Индекс позволяет показать это (Андреев, 2002a).

К сожалению, при существующем уровне данных этот индекс можно обоснованно использовать только для высших растений. Одна из важных причин – число установленных видов в сравниваемых территориях должно быть относительно близко к конечному. Соответственно, ограничения использованию индекса для разных групп животных имеют разный характер. Например, в большинстве территорий в Молдове не изучен или слабо изучен (это требует особой техники и навыков) состав присутствующих видов летучих мышей, а общее их число в стране составляет около 30% от фауны млекопитающих.

#### Экологический смысл таксона (животных, растений)

Группа объектов в классификации называется таксоном. Принято, что вид является элементарной таксономической единицей, а таксоны более «высокого ранга» объединяют виды в роды, трибы, семейства и так далее. Понятие экологического смысла таксона связано с именем известного эволюциониста и таксономиста Э. Майра (1971). Понятно, что каждый вид имеет определенные требования к окружающей среде и определенное влияние на нее, что и составляет экологический смысл этого вида. Соответственно, экологический смысл рода – некая совокупность экологических смыслов входящих в него видов, а экологический смысл семейства – входящих в него родов и так далее.

Поэтому ценность территории оценивается через ее способность поддерживать крупные таксоны, несущие определенный экологический смысл, то есть, через богатство видов этих таксонов. В то же время, она оценивается и через способность поддерживать редкие виды, имеющие особый экологический смысл, с редкими чертами (иногда неясными), из-за которых эти виды являются редкими. Стандартный набор крупных таксонов, используемый для оценки территорий, включает высшие растения (*Embryophyta*), насекомых (*Insecta*), герпетофауну (*Amphibia*, *Reptilia*), млекопитающих (*Mammalia*) и птиц (*Aves*), каждый из этих таксонов имеет свой экологический смысл.

Направление оценки, использующее данные по макрозообентосу, неприменимо на этапе выделения ядер экологической сети из-за сильной географической неравномерности распространения некоторых охраняемых видов и неясностей в отношении присутствия видов из международных списков. Характер распределения существующих данных по видовому богатству также препятствует использованию этого показателя.

### Связь богатства фауны и флоры

Время от времени возрождается старое, но распространенное заблуждение о том, что богатство флоры определяет богатство фауны, поэтому для оценки территорий, или для природоохранного зонирования территорий достаточно ботанических данных. Критика этого заблуждения была сделана чисто с позиций теории сообществ (Андреев, 2002б). Сейчас, на основе системных материалов о территориях, исследованных в качестве возможных ключевых территорий, получены статистические оценки (Андреев, Мунтяну, Держанский, 2015). Доказано, что связи между числом видов высших растений, с одной стороны, и числом видов животных относятся к очень слабым (птицы – коэффициент корреляции 0,21), и слабым (млекопитающие – 0,54, и даже насекомые из Операционного списка – 0,58). При этом, во всех случаях коэффициент детерминации (коэффициент множественной корреляции) очень низкий.

Разумеется, это не означает полного отсутствия связи, в особенности для насекомых. Однако, эта связь сложнее. Например, разнообразие типов растительности и ее пространственной структуры, сложность рельефа и (часто в связи с этим) разнообразие почв и микроклимата, наличие и разнообразие водоемов играют свою роль. Кроме того, связь богатства флоры и фауны насекомых еще сложнее, если учитывать вероятностный характер основания и вымирания локальных популяций беспозвоночных (Андреев, 2002б, 2009). Например, структурное разнообразие (архитектура) растительности, на некоем уровне богатства флоры влияет на богатство видов из группы дендрофильных птиц.

В совокупности все это означает, что только многосторонняя (комплексная) оценка, использующая стандартный набор крупных таксонов, является адекватной.

### Биоразнообразие, эндемики и редкие виды

Является ли наличие редких видов и высокое видовое богатство связанными явлениями? Есть данные, что эта взаимосвязь не всегда прослеживается, например, у водных растений на локальном уровне. Исследование насекомых, проведенное в Британии (Eversman, Prendergast, 1994), показало, что корреляция видового богатства и присутствия редких видов весьма умеренная. В частности, антропогенная трансформация разрушает условия одних видов и способствует другим.

Чем определяется низкая или относительно низкая численность видов, находящихся под угрозой, в отличие от всех остальных в данном месте или регионе? Тем, что их экологические ниши имеют особые оси измерения в гиперпространстве ниш, или нуждаются в их особых сочетаниях. Другими словами, «узкое место» редких видов связано не с характерными условиями региона, которые формируют множество осей гиперпространства ниши. Оно связано с особыми чертами этих видов (узкая пищевая специализация, потребность в больших пространствах, и так далее). Это означает, что высокое локальное и даже узко-региональное видовое богатство могут сочетаться, но они не обязательно связаны.

На региональном уровне районы с максимальными значениями эндемизма и видового богатства насекомых обычно не перекрываются (Brown, 1996). В самом деле, помимо случая эндемизма, связанного с уникальными условиями, присутствие эндемиков (например, растений) внутри региона определено географической изолированностью ареалов.

Видовое богатство местообитания, ландшафта и региона определяется богатством осей в гипернишевом пространстве. Из этого следует, что хотя высокая степень эндемизма и уровня видового богатства могут сочетаться, с точки зрения теории экологии сообществ они мало связаны.

Все это означает, что в обсуждаемом круге задач наличие и число редких видов, а также эндемиков, должны измеряться, вследствие их особого статуса. Но эти данные нельзя использовать как средство оценки видового богатства.

### Интегральные индикаторы

Идея использовать для оценки какой-то один таксон и даже один вид была достаточно популярна. Спейт с соавторами (Speight et al., 1999) вполне резонно отмечают, что это заблуждение. Наибольшей популярностью в качестве интегральных индикаторов пользуются крупные животные.

Насколько соответствует идея интегральных индикаторов теоретическим представлениям экологии сообществ? Как правило, в качестве таких индикаторов выступают виды, находящиеся на вершине пищевой пирамиды, или, во всяком случае, консументы второго и третьего порядков, если рассматривать экосистему с точки зрения потоков вещества и энергии. Они находятся по углам пищевых сетей, если рассматривать функциональные связи экосистемы.

Это означает, что нет теоретических оснований, чтобы считать такие виды индикаторами состояния пирамиды или сети.

### Перевод в неразмерные шкалы

Итак, для комплексной оценки необходима схема объединения оценок по разным таксонам. Для того, чтобы объединить оценки по разным крупным таксонам, необходимо, чтобы все объединяемые оценки соответствовали по размерности.

Выходом из положения стала простая схема, применяемая при мониторинге биологического разнообразия в Великобритании (Crawford, 1996) и его оценках (например, Heer et al., 2005). Она взята из экономики и применяется для расчета индекса розничных цен (Retail Price Index - RPI). Смысл ее заключается в переводе любых цен на процентную шкалу, когда за максимум и минимум приняты известные реальные экстремумы, или произвольная точка отсчета. Таким образом, любой товар оказывается с единой линейкой, а RPI выводится из суммы текущих оценок. В случае оценок таксонов произвольная точка отсчета не нужна, как и связанные с ней приемы.

Так как проценты являются безразмерной долевой величиной и не соотносятся с размерностями, можно сочетать любые достаточно крупные наборы данных, что и делается при мониторинге.

Как это можно использовать для совокупной оценки, основанной на разных критериях? Процедурой, совершенно аналогичной переводу в проценты, является перевод в шкалу с меньшим числом делений. Это тем более верно, если для ранжирования использовалась логарифмическая шкала (Андреев, 2002б). О выборе шкал для таксономических целей можно узнать в книге Ю.А. Песенко (1982), а применительно к критериям Национальной экологической сети (НЭС) Молдовы – в книге А.В. Андреева. При разработке критериев НЭС (2001), нами использованы оптимальные варианты из возможных (Андреев, 2002б) типов шкал. Совокупность данных, полученных при исследовании более 150 потенциальных и признанных ядер НЭС, дала возможность использовать лучшие типы шкал почти для всех параметров и большой исходный материал. Соответственно, используемые в данном руководстве новые критерии (раздел 2) близки к оптимальным.

#### Объединение оценок

В результате этого ранжирования по каждому критерию-измерению территории получена шкала в 6 делений: ядро международного уровня, субмеждународного, национального, суперлокального, локального, ниже локального. Соответственно, им можно присвоить ранги от 5 до 0, а на их основе получить средний ранг, с округлением до единицы, где это надо.

Процедура объединения состоит из трех этапов:

1) Получение среднего ранга для категории оценки (например, для данных по птицам или насекомым).

*Примечание.* На этом этапе действует принцип предосторожности - если территория получает признание в качестве ядра по одному критерию, а по остальным нет, то действует один этот критерий!

2) Получение среднего ранга на основании всех категорий, использованных при оценке территории (птицы, растения и так далее).

3) Применение повышающих или понижающих особых критериев для получения окончательной оценки.

#### Материал, лежащий в основе критериев и оценок на их основе

Как уже упоминалось, критерии получены в результате обработки данных по большому числу территорий. При расчетах матрица данных по основным направлениям оценки (флора, рептилии и амфибии, редкие насекомые, млекопитающие, птицы) была покрыта более чем на 85 %, при минимуме в 100 территориях. Это обеспечивает весьма высокую надежность расчета критериев. Ранжирование данных, как правило, сделано (1) по логарифмической шкале, (2) с регулярным увеличением шага. В случае невозможности применения логарифмической шкалы, для отдельных данных с небольшими цифрами, шкала была линейной; использовалась для получения повышающих критериев с одной ступенью. Независимо от того, какая шкала применялась, в системе критериев (разделы 2 и 3) для простоты использования в основном даны соответствующие пороговым значения числа видов.

## **2. Система критериев для определения категорий территорий-ядер Национальной экологической сети**

В целом, критерии подразделяются на: (1) базовые, показывающие градацию значения территории по какому-либо показателю; (2) повышающие и понижающие – корректирующие оценку на каком-либо уровне.

Среди критериев выделяются те, что основаны на показателях, характеризующих вклад территории в поддержании фауны или флоры страны и видов, находящихся под угрозой в масштабах страны. Именно они составляют основу базовых критериев.

Но среди критериев есть и основанные на показателях, показывающих вклад в территории в поддержание видов, находящихся под угрозой в масштабах Европы или мира. Их немного среди базовых критериев по нескольким причинам, например, невозможность ранжировать данные (из-за особой редкости видов), значительное несоответствие международного списка биогеографической реальности страны.

Показатели, характеризующие вклад территории в поддержании фауны или флоры страны, являются национальными индикаторами.

Показатели, характеризующие вклад территории в поддержание видов, включенных в международные списки, являются международными индикаторами.

Все базовые критерии являются численными и ступенчатыми, что позволяет строить систему объединения всех частных оценок в итоговую. Итоговая оценка определяет категории территорий-ядер Национальной экологической сети.

Статья 10 Закона об экологической сети № 94 от 04.05.2007 определяет, что:

- (1) «национальная экологическая сеть состоит из совокупности элементов международного, национального и, частично, местного значения ...»;
- (2) существуют «элементы национальной экологической сети»;
- (3) и «элементы местной экологической сети».

В соответствии с Законом (статья 11), существуют следующие категории ядер Национальной экологической сети: «*местный*», «*национальный*» и «*международный*».

В целях точного отнесения территорий к этим категориям, при процедуре оценки, условно используются еще две категории: «*сублокальный*» – для вероятных кандидатов в ядра местной категории и «*суперлокальный*» – для кандидатов в ядра национальной категории. Соответственно, при ранжировании данных возникают 5 диапазонов значений, относящихся ко всем этим категориям, а также диапазон более низких значений. Этот диапазон не используется далее в оценке, но он необходим, так как отсекает многочисленные территории с невысоким биологическим биоразнообразием по данному направлению.

В некоторых случаях, в связи с высокой неопределенностью (иногда она связана с неясной адекватностью национальных или международных списков, которые все же необходимо учитывать, иногда с малым числом международно охраняемых видов в таксоне), в шкалах критериев не определено значение для категории «*международный*». В этом случае эта категория может присваиваться с помощью повышающих критериев.

Все оценки, полученные по отдельным критериям, или критериям, относящимся только к одному направлению (растения, насекомые и другие), являются промежуточными. В цифровом выражении все оценки отличаются на один балл, что соответствует следующим рангам (уровням): «*сублокальный*» – 1, «*местный*» – 2, «*суперлокальный*» – 3, «*национальный*» – 4 и «*международный*» – 5.

### **2.1. Базовые критерии.**

По каждому направлению оценки в базовых критериях используются несколько показателей. Различия в оценках по разным показателям в рамках одного направления связана с:

- ❖ различиями в использованных списках;
- ❖ различиями в экологическом или природоохранном смысле этих списков;
- ❖ со статистическими качествами распределений данных, связанных со списками.

Поэтому чем больше показателей позволяют выделить базовые критерии, тем точнее результат оценки. Одновременно, это снижает влияние отдельных ошибок, которые могут быть сделаны на каком-то этапе расчетов по оценке.

#### 1. Критерии по высшим растениям, основанные на следующих показателях:

1. общее число видов, в процентах от числа видов (1832) дикой флоры;
2. число видов, находящихся под угрозой, в соответствии с законом о природных территориях, охраняемых государством, в процентах;
3. число видов в Операционном списке.

*Примечание 1.* Число видов в списках дикой флоры (без многочисленных видов интродуцентов) Молдовы в наше время меняется незначительно, так как изредка обнаруживают ранее не зарегистрированные виды, а вымирание видов в стране надежно не регистрируется. Этот незначительный дрейф на фоне довольно крупных чисел не может серьезно повлиять на результаты оценок, но цифру в 1832 вида (рассчитана по Гейдеман, 1986) следует принять как константу.

*Примечание 2.* Число видов, охраняемых в качестве находящихся под угрозой (категории II, III и IV в тексте закона, что соответствует современным категориям CR, EN, VU) исчезновения в стране не является постоянным. Публикации Красной книги, не сопровождаемые изменениями в законе и ограничиваемые ненаучными соображениями, не могут служить надежной основной – точкой отсчета.

Характерным примером является изменение списка угрожаемых млекопитающих: изменение от списка в законе к варианту в Красной книге второго издания, а затем существенный возврат в утвержденном списке для ее третьего издания. Список видов рептилий не изменился. Дополнения к списку угрожаемых насекомых для третьего издания существенно приближают их состав к Операционному списку, но по ряду причин также будет носить промежуточный характер. При этом, список угрожаемых насекомых не будет включать виды, отсутствующие в Операционном списке. Кроме того, расширение списков угрожа-

емых видов отчасти происходит, принимая во внимание европейские тенденции, а у нас в стране несет существенный груз неопределенности из-за методических проблем (Andreev, 2012; Андреев, Мунтяну, Держанский, 2012).

Поэтому список закона пока следует принять как константу при всех направлениях оценки.

**Таблица 3. Численные значения критериев по высшим растениям**

Критерий	Уровень (ранг)				
	сублокальный	местный	суперлокальный	национальный	международный
1.1	> 7,9	> 12,6	≥ 20	> 25	-
1.2	≥ 5	≥ 9	≥ 16	≥ 27	-
1.3	> 7	> 14	> 28	> 55	-

2. Критерии по насекомым, основанные на следующих показателях:

1. число видов, находящихся под угрозой, в соответствии с законом о природных территориях, охраняемых государством;
2. число видов в Операционном списке.

**Таблица 4. Численные значения критериев по насекомым**

Критерий	Уровень (ранг)				
	сублокальный	местный	суперлокальный	национальный	международный
2.1	3	4-5	6-8	9-18	-
2.2	4-5	6-10	11	> 11	-

3. Критерии по герпетофауне, основанные на следующих показателях:

1. общее число видов рептилий;
2. число видов рептилий и амфибий в Операционном списке;
3. число видов рептилий и амфибий из списков Бернской конвенции.
- 4.

**Таблица 5. Численные значения критериев по герпетофауне**

Критерий	Уровень (ранг)				
	сублокальный	местный	суперлокальный	Национальный	международный
3.1	4	5	6-7	8	> 8
3.2	3-4	5	6	> 6	-
3.3	6-7	8-9	10	≥ 11	-

4. Критерии по млекопитающим, основанные на следующих показателях:

1. общее число видов, в процентах от максимального числа (54) в территориях;
2. число видов, находящихся под угрозой, в соответствии с законом о природных территориях, охраняемых государством;
3. число видов в Операционном списке;
4. число видов из списков Бернской конвенции.
- 5.

**Таблица 6. Численные значения критериев по млекопитающим**

Критерий	Уровень (ранг)				
	сублокальный	местный	суперлокальный	национальный	международный
4.1	≥ 32	≥ 40	≥ 50	≥ 63	≥ 79
4.2	> 2	> 4	> 7	> 11	> 13
4.3	3	≥ 4	≥ 6	≥ 9	> 12
4.4	> 4	> 8	> 13	> 19	> 22

5. Критерии по птицам, основанные на следующих показателях:

1. общее число видов;
2. число видов, находящихся под угрозой, в соответствии с законом о природных территориях, охраняемых государством;
3. число видов в Операционном списке;
4. число видов из списка Приложения II Директивы по птицам.
- 5.

**Таблица 7. Численные значения критериев по птицам**

Критерий	Уровень (ранг)				
	сублокальный	местный	суперлокальный	национальный	международный
5.1	≥ 83	≥ 124	≥ 162	> 185	> 200
5.2	> 4	> 9	> 15	> 21	> 27
5.3	≥ 5	≥ 10	> 17	> 24	≥ 32
5.4	> 12	≥ 30	> 46	> 57	≥ 68

### **2.2. Повышающие и понижающие критерии.**

Основанием для использования повышающих критериев является не только необходимость учесть вклад территории в сохранение видов, охраняемых международными соглашениями, но индикаторное значение их присутствия. Кроме того, формально, эти соглашения требуют обеспечить некий режим охраны в случае присутствия неких видов, например, включенных в Резолюцию 6 Бернской конвенции. Это же касается Приложения II Директивы ЕС по местообитаниям.

В последнем случае, не так важна легитимность в настоящее время этой Директивы в Молдове, как реальное значение этого списка с научной точки зрения. Это в еще большей степени касается Приложения I Директивы по местообитаниям, куда включены наиболее уязвимые (в условиях антропогенного воздействия или вообще) или редкие виды европейских природных местообитаний. Это Приложение частично составлено с учетом той части Европы, которая не входит в Европейский Союз. При вступлении стран в ЕС в Приложение I (а также, иногда, в Приложение II и другие) включают соответствующие виды местообитаний, чтобы учесть биогеографическую реальность. Это – важная черта Директивы. Поэтому Приложения I и II использованы с дополнениями по тем видам местообитаний Молдовы, которые отсутствуют на территории ЕС.

В то же время, оказалось, что бессмысленно ранжировать территории по числу имеющихся видов местообитаний европейского значения, так как такое число не связано с оценкой общей ценности территории. Нет видимой связи также между этой оценкой и эндемиками, хотя нельзя пренебречь присутствием ассоциаций с их участием.

Итак, в подобных случаях критерий не всегда может быть численным, или даже ранжированным. Но и повышающие критерии четко определены, что позволяет их включать в единую систему оценки.

В настоящее время существует единственный понижающий критерий (ниже по тексту).

### **2.3. Уровень оценки и использование повышающих или понижающих критериев**

Повышающие критерии подразделяются на:

- 1) критерии в пределах направления оценки;
- 2) критерии, имеющие интегральное значение для каждой территории в целом

Далее перечислены повышающие критерии по основным направлениям оценки.

Критерии в пределах направления оценки служат для ее уточнения с учетом международного контекста и относятся исключительно данному направлению, не имея особого влияния на другие направления оценки.

Критерии, имеющие интегральное значение, отражают ценность территории в целом и (или) учитывают ее особый характер с точки зрения экологии сообществ или сохранности типов территории в стране.

Часть этих критериев улучшают сопоставимость территорий, относящихся к разным типам экосистем.

### **2.4. Повышающие критерии в пределах направления оценки**

*Нумерация критериев продолжает нумерацию из раздела 2.1.*

#### **6. Критерии по высшим растениям:**

1. присутствие местообитания или местообитаний европейского значения (Приложение I Директивы по местообитаниям с дополнениями по Молдове повышает оценку на один уровень, но не выше уровня ядра национального значения);
2. присутствие местообитания или местообитаний европейского значения увеличивает промежуточную оценку «суперлокальный» до уровня «национальный»;
3. присутствие не менее 4-6 видов Европейского красного списка растений повышает оценку на один уровень, включая категорию ядра международного значения;
4. присутствие местообитания или местообитаний европейского значения и, одновременно, вида или видов Бернской конвенции указывает, что территории будет назначен уровень «международный», если другие критерии дали оценку «национальный».

### 7. Критерии по насекомым:

1. процент числа видов, присутствующих на территории, от числа видов в фауне страны (индикатор значения территории для сохранения таксона в масштабах страны); используются отдельно данные по следующим таксонам: Odonata; Hemiptera – *Aphididae*, *Heteroptera*; Coleoptera – *Carabidae*; Hymenoptera – *Apoidea*; критерий включается в расчет среднего значения по направлению (А).
2. присутствие в территории, получающей на основании национальных индикаторов оценку «национальный», 3-5 видов Красного списка МСОП (категории CR, EN, VU, NT) или (и) 5-6 видов из списков Бернской конвенции, указывает, что территории будет назначен уровень «международный»;
3. оценки выборок диких пчелиных (*Apoidea*) или дневных бабочек (*Rhopalocera*) интегральным индексом со значением  $>86,6$  указывают, что территория не может иметь оценку ниже «местного ядра».

**Таблица 8. Численные значения критерия по насекомым**

Критерий	Уровень (ранг)				
	сублокальный	местный	суперлокальный	Национальный	международный
7.1	-	$> 12$	$\geq 20$	$> 31$	$> 50$

### 8. Критерии по герпетофауне:

1. присутствие в территории, получающей на основании национальных индикаторов оценку «национальный», двух видов Красного списка МСОП (категории CR, EN, VU, NT) или (и) 5-6 видов из Резолюции 6 Бернской конвенции, указывает, что территории будет назначен уровень «международный»;

2. если территория получила промежуточную оценку «локальный» или «суперлокальный», наличие 2 видов рептилий Красного списка МСОП (категории CR, EN, VU, NT) или (и) 5-6 видов рептилий и амфибий из Резолюции 6 Бернской конвенции, указывает, что территории на данном этапе оценки будет назначен уровень «национальный».

### 9. Критерии по млекопитающим:

1. присутствие в территории, получающей на основании национальных индикаторов оценку «сублокальный», хотя бы одного вида из Приложения II Директивы по местообитания, указывает, что территории будет назначен уровень «местный».

### 10. Критерии по птицам:

1. присутствие в территории, получающей на основании национальных индикаторов некую промежуточную оценку, 2 гнездящихся видов Красного списка МСОП (категории CR, EN, VU, NT), повышает промежуточную оценку на один уровень (балл).

Назовем оценку по направлению, полученную с помощью этих критериев,  $A_d$

### **2.5. Критерии, имеющие интегральное значение (особые условия – SC).**

Эти критерии подразделяются на особые условия первого (SC 1 – 5) и второго уровня (SC 6 – 11).

*2.5.1. Первый уровень уточняет положение территории в оценке с точки зрения особенностей экосистем.*

Особое условие 1. Повышение на один уровень (например, от «сублокального» по «местного», но не только) в оценке применяется для территорий, представляющих собой хорошие примеры остатков экосистем влажных зон (болота, луга) и степей.

*Примечание.* Критерий необходим для повышения сравнимости лесных и травяных экосистем, так как первые в силу ряда причин закономерно поддерживают больше видов позвоночных животных и растений; одна из главных причин – иная и более богатая архитектура лесных экосистем. Критерий применяется только когда травяные экосистемы составляют экологический характер местообитания, или занимают его главную часть.

Особое условие 2. Присутствие стабильной популяции одного из видов позвоночных животных, находящихся под угрозой в глобальном масштабе (Красный список МСОП, категории CR, EN, VU), повышает оценку на один уровень – до ядра Национальной экологической сети (не более чем местного уровня).

Особое условие 3. Территория включает ландшафтные элементы признанного международного значения (геологические, палеонтологические, археологические), что повышает оценку на один уровень – до ядра Национальной экологической сети (но не более чем до местного уровня).

Особое условие 4. По критериям Рамсарской конвенции, территория, вероятно, имеет международное значение (Рамсарский сайт, официально или неофициально), что повышает оценку на один любой уровень.

Особое условие 5. Индикатор по макрозообентосу повышает оценку на один любой уровень, когда присутствует более 40 видов и (или) один вид, имеющий глобальный статус, идентифицирующий некий риск (LR/NT).

2.5.2. Второй уровень уточняет положение территории в оценке с точки зрения контекста страны или более крупного региона.

Особое условие 6а. Территория имеет значение как один из центров разнообразия растений в Восточной Европе.

Особое условие 6б. Территория включает наилучшие или наиболее крупные в Молдове остатки степей с первичными сообществами.

Особое условие 7. Территория включает наилучшие или наиболее крупные в Молдове остатки лугов, содержащие большинство типов соответствующих растительных ассоциаций.

Особое условие 8. Роль территории в поддержании мигрирующих птиц. Оценивается ранг числа видов (по ранговому критерию 11.1)

**Таблица 9. Число видов из списка Боннской конвенции**

Критерий	Уровень (ранг)				
	сублокальный	местный	суперлокальный	национальный	международный
11.1	> 16	> 29	> 45	>62	> 74

Особое условие 10. Высокая концентрация видов растений (5 ранг –  $\geq 198,3$ ) увеличивает финальную оценку на один уровень (таблица 6). Оценивается ранг индекса концентрации I<sub>сг</sub> (по ранговому критерию 11.2).

**Таблица 10. Индекс концентрации – растения**

Критерий	Уровень (ранг)				
	Сублокальный	местный	суперлокальный	национальный	международный
12.1	> 42,9	$\geq 86$	$\geq 130,6$	$\geq 172,6$	$\geq 198,3$

Особое условие 11 (понижающий критерий). Присутствие явной деградации и сильной трансформации экосистем снижает любой уровень оценки на один уровень. Наличие выборок диких пчелиных (Apoidea), дневных бабочек (Rhopalocera), стрекоз (Odonata) со значением интегрального индекса < 30,1 подтверждает необходимость применения понижающего критерия.

### 3. Объединение оценок на основе разных критериев

#### 3.1. Первичное объединение оценок.

Первичное объединение проводится для оценок по одному направлению (например, по высшим растениям или птицам и так далее) – усредняются все балльные оценки по отдельным критериям. Соответственно, такая процедура проводится по каждому направлению отдельно.

Среднее (первого этапа) для данных, инкорпорирующих два или более измерений, может быть получено исключительно с использованием обычной простой формулы:

$$A = (N_1 + N_2 + \dots + N_n) / n,$$

где A – арифметическое среднее (по направлению), N – оценка по одному из базовых критериев – измерений, n – число этих измерений.

После получения средней оценки индикатора национального уровня (A) применяются повышающие критерии в пределах направления оценки. Эти критерии учитывают международный аспект. С их помощью получают финальные оценки по направлению (A<sub>d</sub>). Округление проводится по общим правилам (например, 1,5 приравнивается к 2).

#### Рабочий пример 1. (Сутэ де Мовиле)

##### Направление – растения

Критерий	1.1	1.2.	1.1	A	6.1	6.2	6.3	6.4	A <sub>d</sub>
Оценка (ранг)	4	2	2	3	+	-	-	-	3
*A больше ранга местного значения, поэтому применение критерий не увеличивает этот ранг									

##### Направление – насекомые

Критерий	2.1	2.2	7.1	A	7.2	7.3	A <sub>d</sub>
Оценка (ранг)	1	1	2	1	3	-	2

Направление – герпетофауна

Критерий	3.1	3.2	3.3	A	8.1	8.2	A <sub>d</sub>
Оценка (ранг)	3	1	2	2	-	+	4

Направление – млекопитающие

Критерий	4.1	4.2	4.3	4.4	A	9.1	A <sub>d</sub>
Оценка (ранг)	2	1	2	1	2	-	2

Направление – птицы

Критерий	5.1	5.2	5.3	5.4	A	10.1	A <sub>d</sub>
Оценка (ранг)	1	2	2	1	2	-	2

**3.2. Финальная оценка – генерализация материалов по направлениям и внесение поправок по особым условиям второго уровня.**

Среднюю величина оценки (второго этапа) получают по формуле для неполных данных (за исключением примененных, возможны дополнительные измерения – направления оценки):

$$A_N = (A_d1 + A_d2 + A_d3 + A_dn...)/(n-1),$$

обозначение те же, что в подразделе 3.1.

Однако среднее для данных, инкорпорирующее два измерения, может быть получено только используя обычную простую формулу:

$$A_N = (A_d1 + A_d2)/n.$$

Следуя принципу предосторожности, отсутствие данных не есть ноль, поэтому измерение с отсутствующими данными не включаются в расчет.

В расчет A<sub>N</sub> включаются данные по всем направлениям (растения, насекомые, герпетофауна, млекопитающие) и численный критерий SC-8.

**УСЛОВИЕ НЕПОЛНОЙ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ.** Генерализация результатов, основанная на одном, или двух, или трех направлениях измерений, является явно неполной, поэтому территория с рейтингом более чем 2 (ядро «местного» значения), например, 3 или 4, получает уровень ядра Национальной экологической сети («местного» значения), но не более.

Рабочий пример 2.

Растения	Насекомые	Герпетофауна	Млекопитающие	SC-8	A <sub>N</sub>
3	2	4	2	2	3

После получения средней величины второго этапа (A<sub>N</sub>) и, если необходимо, выполнения условия неполной генерализации, применяются повышающие критерии – особые условия (SC 1 – 7, 9, 10).

На основании финального результата применяется понижающий критерий (SC 11).

Рабочий пример 3.

A <sub>N</sub>	SC-1	SC-3	SC-11	Финальная оценка
3	3+1=4	+/-*	?**	4

\*Критерий применим, повышая до уровня ядра местного уровня

\*\*Неясно, насколько применим критерий, так как в относительно хорошем состоянии находятся леса и болотца, в плохом – степные участки, а состояние водоемов (небольшие озера) неизвестно. При этом все эти типы местообитаний, в целом, занимают относительно большую площадь.

**Приложения**

1. Операционный список высших растений. Г. Шабанова, Т. Извеская, В. Гендов
2. Операционный список эндемичных ассоциаций растений и ассоциаций, включающих эндемичные виды. Г. Шабанова, П. Пынзару
3. Операционный список насекомых. А. Андреев, В. Держанский
4. Операционный список млекопитающих. А. Мунтяну
5. Операционный список герпетофауны. В. Цуркан
6. Операционный список птиц. С. Журминский.
7. Список типов местообитаний НАТУРА 2000, присутствующих в Республике Молдова. Г. Шабанова, Т. Извеская, В. Гендов

## Список литературы

- Andreev, A. Progressing the National Ecological Network of Moldova. In: Ecological networks – introduction to experience and approaches. Ch.: BIOTICA, 2012 (Tipogr. „Elena-VI” SRL). ISBN 978-9975-4178-2-2. P. 6-13.
- Andreev, A., Izverskaia, T., Talmaci, I., Şabanova, G., Derjanschi, V., Jurminschi, S., Munteanu, A., Romanciuc, A., Sîrodoev, G., Şuberbeţchi, I., Ţurcanu, V. Îndrumar privind planurile de management pentru zonele-nucleu ale Reţelei Ecologice Naţionale a Moldovei. Red. şt.: A. Andreev; Societatea Ecologică „Biotica”. – Ch.: S. n., 2012 (Tipogr. „Elena-VI.”). – 104 p. ISBN 978-9975-4346-7-6.
- Andreev, A., Josan, L., Munteanu, F., Sîrodoev, G., Talmaci, I., Miţul, E., Şabanova, G., Izverskaia, T., Cazanţeva, O. Materiale instructive privind instituirea reţelelor ecologice. [http://www.biotica-moldova.org/library/EN\\_Instruction\\_ROM\\_FINAL.pdf](http://www.biotica-moldova.org/library/EN_Instruction_ROM_FINAL.pdf) (2010)
- Andreev, A., Bezman-Moseiko, O., Bondarenco, A., Budzhak, V., Cherevatov, V., Chiornei, I., Derjanschi, V., Ghendov, V., Jurminschi, S., Izverskaia, T., Mantorov, O., Medvedenco, D., Munteanu, A., Redcozubov, O., Romanciuc, A., Rusciuc, A., Rusciuc, V., Sîrodoev, Gh., Şabanova, G., Skilskyi, I., Sotnikov, V., Şuberneţki, O., Talmaci, I., Tişenkov, A., Tişenkova, V., Ţurcan, V. Registrul zonelor-nucleu ale Reţelei Ecologice Naţionale a Republicii Moldova. 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. şt. A. Andreev. 2012. 356 P. CD-rom. ISBN 978-9975-4178-1-5.
- Crawford, T.J. The calculation of index numbers from wildlife. Monitoring for Conservation and Ecology. Ed. by B. Goldsmith. London: Chapman & Hall Medical, 1996. P. 225-248.
- Eversman, C.B., Prondergast, J.R. 1994. Patterns of biodiversity and the conservation of British insects. // 5<sup>th</sup> European Congress of Entomology, 29 Aug.- 2 Sept. 1994. Abstracts. University of York, 1994. P. 33.
- Ferrer, M., Newton, I., Bildstein, K. Climate change and the conservation of migratory birds in Europe: identifying effects and conservation priorities. Biodiversity and climate change: Reports and guidance developed under the Bern Convention. V. I. Nature and Environment, No. 156. Council of Europe, 2010. P. 163-224.
- Frontier, S. 1985. Diversity and structure in aquatic ecosystems. Oceanogr. Mr. Biol. Ann. Rev. 23. P. 253-312.
- Heer, de M., Kapos, V., Brink, B.J.E. Biodiversity Trends & Threats in Europe. Development and test of a species trend indicator. UNEP WCMC, Netherlands Environmental Assessment Agency (2005). Ed. by the National Institute for Public Health and the Environment. Amsterdam. 72 p.
- Rosenzweig, M.L. 2000. Species diversity in space and time. Cambridge, Cambridge University Press. 436 p.
- Taylor, R.A.J., Taylor, L.R. 1979. 1. A behavior model for the evolution of spatial dynamics. // Population dynamics. The 20<sup>th</sup> Symp. of the British Ecol. Soc. Blackwell Scientific Publications. P. 1-27.
- Tucker, G. 2000. Species Presence. // Agri-Environmental Indicators for Sustainable Agriculture in Europe. Ed. by D.M. Wascher. Tilburg. ECNC. 103-113.
- Wolda, H., Spitzer, K., Seps, J. 1992. Stability of environment and of insect populations. // Res. Pop. Ecol. 34, 2. P. 213-225.
- Андреев, А.. Критерии оценки местообитаний, степная растительность и экологическая сеть Молдовы. Степной бюллетень. 2002а, № 11. С. 6-11.
- Андреев, А. Оценка биоразнообразия, мониторинг и экосети. Кишинев, BIOTICA. 2002б. 167 с.
- Андреев, А. Закономерности формирования территориальных комплексов фауны и оценка биоразнообразия на примере Республики Молдова. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора habilitat биологических наук. Кишинэу, 2009. 41 с.
- Андреев, А., Горбуненко, П., Казанцева, О., Мунтяну, А., Негру, А., Тромбицкий, И., Кока, М. Концепция создания Экологической сети Республики Молдова. Академику Л.С.Бергу – 125 лет: Сборник научных статей. Бендеры, 2001. С.153-215.
- Андреев, А., Мунтяну, А. Держанский, В. Использование системной информации по Экологической Сети Республики Молдова для выделения уязвимых видов: 1. Основные положения. В сб.: Ecological networks – introduction to experience and approaches. Ch.: BIOTICA, 2012 (Tipogr. „Elena-VI” SRL). ISBN 978-9975-4178-2-2. P. 144-152.
- Андреев, А.В., Мунтяну, А.И Держанский В.В. Биоразнообразии наиболее ценных территорий-ядер и потребности изменения политики его сохранения и исследований в контексте изменения климата. Conferinţa Internaţională “Mediul şi schimbarea climei: de la viziune la acţiune” Chişinău, Republica Moldova, 5-6 iunie 2015. Tipografia «Sivbol”. Chişinău. 2015. С. 86-89.
- Кожаринов, А.В., Морозова, О.В. 1997. Система локальных территорий Восточной Европы для организации мониторинга разнообразия флоры // Мониторинг биоразнообразия. М.: С. 94-99.
- Майр, Э. Принципы зоологической систематики. М.: Мир, 1971, 456 с.
- Песенко, Ю.А. 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука. 287 с.
- Сыродоев, Г., и др. Концепция создания Экологической сети Республики Молдова // Академику Л.С.Бергу – 125 лет: Сборник научных статей. Бендеры, 2001. С.153-215.

Приложение 1

Операционный список высших растений

*Phylum Polypodiophyta*

**Aspleniaceae**

*Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm.

**Athyriaceae**

*Athyrium filix-femina* (L.) Roth

*Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.

*Gymnocarpium robertianum* (Hoff.) Newm.

**Dryopteridaceae**

*Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woynar

*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P.Fuchs

*Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A.Gray

*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.

*Polystichum aculeatum* (L.) Roth

**Ophioglossaceae**

*Ophioglossum vulgatum* L.

**Polypodiaceae**

*Polypodium vulgare* L.

**Thelypteridaceae**

*Thelypteris palustris* Schott

*Phylum Polypodiophyta*

**Ephedraceae**

*Ephedra distachya* L.

*Phylum Magnoliophyta (Angiospermae)*

**Alismataceae**

*Luronium natans* (L.) Rafin.

**Alliaceae**

*Allium angulosum* L.

*Allium guttatum* Stev.

*Allium inaequale* Janka

*Allium oleraceum* L.

*Allium paniculatum* L.

*Allium sphaeropodum* Klok.

*Nectaroscordum bulgaricum* Janka

**Amaryllidaceae**

*Galanthus elwesii* Hook. fil. var. *maximus* (Velen.) G.

Beck

*Galanthus nivalis* L.

*Galanthus plicatus* Bieb.

*Leucojum aestivum* L.

*Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit.

**Apiaceae**

*Angelica archangelica* L.

*Astrantia major* L.

*Bupleurum marschallianum* C.A. Mey.

*Bupleurum tenuissimum* L.

*Cicuta virosa* L.

*Ferulago galbanifera* (Mill.) Koch

*Laserpitium latifolium* L.

*Palimbia salsa* (L. fil.) Bess.

*Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench

*Peucedanum ruthenicum* Bieb.

*Pimpinella major* (L.) Huds.

*Pimpinella titanophila* Woronow

*Selinum carvifolia* (L.) L.

*Seseli libanotis* (L.) Koch

*Seseli peucedanifolium* L.

*Taeniopetalum arenarium* (Waldst. et Kit.) V. Tichomirov

**Apocynaceae**

*Vinca minor* L.

**Araceae**

*Acorus calamus* L.

**Asclepiadaceae**

*Vincetoxicum intermedium* Taliev

**Asparagaceae**

*Asparagus officinalis* L.

*Asparagus pseudoscaber* Grec.

*Asparagus tenuifolius* Lam.

*Asparagus verticillatus* L.

**Asteraceae**

*Achillea coarctata* Poir.

*Achillea ochroleuca* Ehrh.

*Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl.

*Carpesium cernuum* L.

*Centaurea angelescui* Grinț.

*Centaurea salonitana* Vis.

*Centaurea thirkei* Sch. Bip.

*Centaurea trinervia* Steph.

*Chartolepis intermedia* Boiss.

*Cirsium alatum* (S. G. Gmel.) Bobr.

*Cirsium canum* (L.) All.

*Cirsium erisitales* (Jacq.) Scop.

*Crepis praemorsa* (L.) Tausch

*Crupina vulgaris* Cass.

*Doronicum hungaricum* Reichenb. fil.

*Gnaphalium uliginosum* L.

*Helichrysum arenarium* (L.) Moench

*Jurinea multiflora* (L.) B. Fedtsch.

*Jurinea stoechadifolia* (Bieb.) DC.

*Petasites hybridus* (L.) Gaertn., Mey. et Scherb.

*Petasites spurius* (Retz.) Reichenb.

*Ptarmica cartilaginea* (Ledeb. ex Reichenb.) Ledeb.

*Scorzonera austriaca* Willd.

*Scorzonera cana* (C.A.Mey.) O.Hoffm.

*Scorzonera ensifolia* Bieb.

*Scorzonera mollis* Bieb.

*Scorzonera purpurea* L.

*Scorzonera stricta* Hornem.

*Serratula bulgarica* Acht. et Stojan.

*Serratula coronata* L.

*Serratula lycopifolia* (Vill.) A.Kerner

*Serratula radiata* (Waldst. et Kit.) Bieb.

*Stemmacantha serratuloides* (Georgi) M.Dittrich

*Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.

*Trommsdorfia maculata* (L.) Bernh.

**Balsaminaceae**

*Impatiens noli-tangere* L.

**Betulaceae**

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

*Alnus incana* (L.) Moench

*Carpinus orientalis* Mill.

**Boraginaceae**

*Onosma lipskyi* Klok.

*Rindera umbellata* (Waldst. et Kit.) Bunge

*Rochelia retorta* (Pall.) Lipsky

**Berberidaceae**

*Berberis vulgaris* L.

*Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht.

**Brassicaceae**

*Alyssum gmelinii* Jord.

*Alyssum murale* Waldst. et Kit.  
*Crambe tataria* Sebeók  
*Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit.  
*Dentaria quinquefolia* Bieb.  
*Diplotaxis cretacea* Kotov  
*Erophila krockeri* Andrž.  
*Hesperis pycnotricha* Borb. et Degen  
*Hesperis suaveolens* (Andrž.) Steud.  
*Hesperis tristis* L.  
*Lunaria rediviva* L.  
*Schivereckia podolica* (Bess.) Andrž. ex DC.  
*Smyrniium perfoliatum* L.  
**Campanulaceae**  
*Campanula patula* L.  
*Campanula rotundifolia* L.  
**Caryophyllaceae**  
*Bufonia parviflora* Griseb.  
*Cerastium arvense* L.  
*Cerastium brachypetalum* Desp. ex Pers.  
*Cerastium nemorale* Bieb.  
*Coronaria coriacea* (Moench) Schischk. et Gorschk.  
*Dianthus carthusianorum* L.  
*Dianthus deltooides* L.  
*Dianthus guttatus* Bieb.  
*Dianthus pallidiflorus* Ser.  
*Elisanthe viscosa* (L.) Rupr.  
*Eremogone biebersteinii* (Schlecht.) Holub  
*Eremogone cephalotes* (Bieb.) Fenzl  
*Eremogone micradenia* (P.Smirm.) Ikonn.  
*Eremogone rigida* (Bieb.) Fenzl  
*Gypsophila collina* Stev. ex Ser.  
*Gypsophila pallasii* Ikonn.  
*Herniaria glabra* L.  
*Herniaria polygama* J. Gay  
*Minuartia glomerata* (Bieb.) Degen  
*Otitis parviflora* Grossh.  
*Paronychia cephalotes* (Bieb.) Bess.  
*Petrorhagia saxifraga* (L.) Link  
*Sagina procumbens* L.  
*Scleranthus perennis* L.  
*Scleranthus uncinatus* Schur  
*Silene italica* (L.) Pers.  
*Silene multiflora* (Ehrh.) Pers.  
*Silene supina* Bieb.  
*Silene viridiflora* L.  
*Spergularia rubra* (L.) J. et C.Presl  
*Stellaria nemorum* L.  
*Viscaria atropurpurea* Griseb.  
**Celastraceae**  
*Euonymus nanus* Bieb.  
**Cistaceae**  
*Fumana procumbens* (Dum.) Gren. et Godr.  
*Helianthemum canum* (L.) Hornem.  
**Convallariaceae**  
*Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt  
**Convolvulaceae**  
*Convolvulus cantabrica* L.  
*Convolvulus lineatus* L.  
**Crassulaceae**  
*Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C.B. Lehm.  
**Cyperaceae**  
*Carex alba* Scop.

*Carex brizoides* L.  
*Carex caryophyllea* Latourr.  
*Carex cespitosa* L.  
*Carex cuspidata* Host  
*Carex divisa* Huds.  
*Carex elongata* L.  
*Carex extensa* Good.  
*Carex liparocarpos* Gaudin  
*Carex pallescens* L.  
*Carex panicea* L.  
*Carex paniculata* L.  
*Carex pendula* Huds.  
*Carex pseudocyperus* L.  
*Carex rhizina* Blytt ex Lindb.  
*Carex stenophylla* Wahlenb.  
*Carex strigosa* Huds.  
*Carex supina* Willd. ex Wahlenb.  
*Cyperus difformis* L.  
*Cyperus glomeratus* L.  
*Dichostylis micheliana* (L.) Nees  
*Eleocharis carniolica* Koch  
*Eleocharis klingeii* (Meinsh.) B. Fedtsch.  
*Eriophorum latifolium* Hoppe  
*Juncellus serotinus* (Rottb.) Glarke  
*Mariscus hamulosus* (Bieb.) Hooper  
*Pycnus flavescens* (L.) Beauv. ex Reichenb.  
*Torulinium caucasicum* Palla  
**Droseraceae**  
*Aldrovanda vesiculosa* L.  
**Elatinaceae**  
*Elatine hungarica* Moesz  
**Euphorbiaceae**  
*Euphorbia angulata* Jacq.  
*Euphorbia klokoviana* Railjan  
*Euphorbia lingulata* Heuff.  
*Euphorbia oblongifolia* (C. Koch) C. Koch  
*Euphorbia villosa* Waldst. et Kit.  
*Euphorbia volhynica* Bess. ex Racib.  
**Fabaceae**  
*Amoria vesiculosa* (Savi) Roskov  
*Anthyllis macrocephala* Wend.  
*Astragalus albidus* Waldst. et Kit.  
*Astragalus contortuplicatus* L.  
*Astragalus corniculatus* Bieb.  
*Astragalus dasyanthus* Pall.  
*Astragalus dolychophyllus* Pall.  
*Astragalus excapus* L.  
*Astragalus glaucus* Bieb.  
*Astragalus pallescens* Bieb.  
*Astragalus pubiflorus* DC.  
*Astragalus subuliformis* DC.  
*Astragalus varius* S.G.Gmel.  
*Caragana scythica* (Kom.) Pojark.  
*Chamaecytisus lindemannii* (V. Krecz.) Klásková  
*Chamaecytisus paczoskii* (V. Krecz.) Klásková  
*Chamaecytisus ratisbonensis* (Schaeff.) Rothm.  
*Chamaecytisus rochelii* (Wierzb.) Rothm.  
*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wołoszcz.) Klásková  
*Coronilla coronata* L.  
*Genista tetragona* Bess.  
*Genista tinctoria* L.

*Genistella sagittalis* (L.) Gams  
*Lathyrus aphaca* L.  
*Lathyrus aureus* (Stev.) Brandza  
*Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf.  
*Lembotropis nigricans* (L.) Griseb.  
*Sarothamnus scoparius* (L.) Koch  
*Trifolium pannonicum* Jacq.

#### **Gentianaceae**

*Centaurium spicatum* (L.) Fritsch  
*Gentiana cruciata* L.  
*Gentianopsis ciliata* (L.) Ma

#### **Geraniaceae**

*Erodium ruthenicum* Bieb.

#### **Hippuridaceae**

*Hippuris vulgaris* L.

#### **Hyacinthaceae**

*Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow  
*Ornithogalum amphibolum* Zahar.  
*Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers.  
*Ornithogalum fimbriatum* Willd.  
*Ornithogalum flavescens* Lam.  
*Ornithogalum kochii* Parl.  
*Ornithogalum oreoides* Zahar.  
*Scilla siberica* Haw.

#### **Hydrocharitaceae**

*Hydrocharis morsus-ranae* L.  
*Stratiotes aloides* L.  
*Vallisneria spiralis* L.

#### **Hypericaceae**

*Hypericum tetrapterum* Fries

#### **Hypolepidaceae**

*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

#### **Iridaceae**

*Crocus reticulatus* Stev. ex Adams  
*Gladiolus imbricatus* L.  
*Iris brandzae* Prod.  
*Iris hungarica* Waldst. et Kit.  
*Iris pontica* Zapal.  
*Iris variegata* L.

#### **Juncaceae**

*Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm.  
*Juncus alpinoarticulatus* Chaix  
*Juncus atratus* Krock.  
*Juncus bulbosus* L.  
*Juncus effusus* L.  
*Juncus nastanthus* V. Krecz. et Gontsch.  
*Juncus sphaerocarpus* Nees  
*Luzula campestris* (L.) DC.  
*Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej.  
*Luzula pallescens* Sw.

#### **Lamiaceae**

*Calamintha menthifolia* Host  
*Calamintha nepeta* (L.) Savi  
*Melittis sarmatica* Klok.  
*Nepeta parviflora* Bieb.  
*Prunella grandiflora* (L.) Scholl.  
*Scutellaria supina* L.  
*Teucrium montanum* L.  
*Thymus moldavicus* Klok. et Shost.

#### **Lemnaceae**

*Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm.

#### **Liliaceae**

*Erythronium dens-canis* L.  
*Fritillaria montana* Hoppe.  
*Fritillaria ruthenica* Wikstr.  
*Lilium martagon* L.  
*Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil.

#### **Limoniaceae**

*Limonium caspium* (Willd.) Gams  
*Limonium gmelinii* (Willd.) O.Kuntze

#### **Linaceae**

*Linum catharticum* L.  
*Linum flavum* L.  
*Linum linearifolium* (Lindem.) Jav.  
*Linum nervosum* Waldst. et Kit.

#### **Lythraceae**

*Lythrum tribracteatum* Salzm. ex Spreng.

#### **Malvaceae**

*Alcea rugosa* Alef.  
*Althaea hirsuta* L.  
**Melanthiaceae (Colchicaceae)**  
*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.  
*Colchicum arenarium* Waldst. et Kit.  
*Colchicum triphyllum* G.Kunze  
*Veratrum nigrum* L.

#### **Menyanthaceae**

*Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze

#### **Monotropaceae**

*Monotropa hypopytis* L.

#### **Najadaceae**

*Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ.  
*Najas major* All.

#### **Nymphaeaceae**

*Nuphar lutea* (L.) Smith  
*Nymphaea alba* L.  
*Nymphaea candida* J.Presl

#### **Onagraceae**

*Chamaenerion dodonaei* (Vill.) Kost.  
*Epilobium adenocaulon* Hausskn.

#### **Orcidaceae**

*Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce  
*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch  
*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.  
*Cypripedium calceolus* L.  
*Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P.F.Hunt et  
Summerhayes

*Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess.  
*Epipactis helleborine* (L.) Crantz  
*Epipactis palustris* (L.) Crantz  
*Epipactis purpurata* Smith  
*Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.  
*Listera ovata* (L.) R. Br.  
*Orchis mascula* (L.) L. ssp. *signifera* (Vest) Soo  
*Orchis morio* L.  
*Orchis palustris* Jacq.  
*Orchis purpurea* Huds.  
*Orchis ustulata* L.  
*Neottia nidus-avis* (L.) Rich.  
*Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb.

#### **Paeoniaceae**

*Paeonia peregrina* Mill.

#### **Plantaginaceae**

*Plantago schwarzenbergiana* Schur

*Plantago tenuiflora* Waldst. et Kit.

### **Poaceae**

*Agrostis canina* L.

*Agrostis tenuis* Sibth.

*Agrostis vinealis* Schreb.

*Anthoxanthum odoratum* L.

*Briza media* L.

*Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. fil.) Koel.

*Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.

*Corynephorus canescens* (L.) Beauv.

*Crypsis aculeata* (L.) Ait.

*Crypsis alopecuroides* (Pill. et Mitt.) Schrad.

*Cynosurus cristatus* L.

*Cynosurus echinatus* L.

*Dasyphyrum villosum* (L.) P.Candargy

*Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv.

*Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach

*Eremopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski

*Festuca heterophylla* Lam.

*Festuca rubra* L.

*Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg.

*Koeleria moldavica* M. Alexeenko

*Leersia oryzoides* (L.) Sw.

*Millium vernale* Bieb.

*Molinia caerulea* (L.) Moench

*Pholiurus pannonicus* (Host) Trin.

*Poa versicolor* Bess.

*Sesleria heufleriana* Schur

*Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv.

*Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.

*Stipa pennata* L.

*Stipa pulcherrima* C. Koch

*Stipa tirsia* Stev.

*Stipa ucrainica* P. Smirn.

*Trisetum flavescens* (L.) Beauv.

*Trisetum sibiricum* Rupr.

*Ventenata dubia* (Leers) Coss.

### **Polygalaceae**

*Polygala sibirica* L.

### **Potamogetonaceae**

*Potamogeton compressus* L.

*Potamogeton gramineus* L.

*Potamogeton lucens* L.

*Potamogeton natans* L.

*Potamogeton pusillus* L.

*Potamogeton trichoides* Cham. et Schlecht.

### **Pyrolaceae**

*Moneses uniflora* (L.) A.Gray

*Orthilia secunda* (L.) House

*Pyrola chlorantha* Sw.

*Pyrola minor* L.

*Pyrola rotundifolia* L.

### **Ranunculaceae**

*Aconitum anthora* L.

*Aconitum lasiostomum* Reichenb.

*Actaea spicata* L.

*Adonis vernalis* L.

*Adonis wolgensis* Stev.

*Caltha palustris* L.

*Clematis integrifolia* L.

*Delphinium fissum* Waldst. et Kit.

*Hepatica nobilis* Mill.

*Pulsatilla grandis* Wend.

*Pulsatilla nigricans* Storck.

*Pulsatilla montana* (Hoppe) Reichenb.

*Pulsatilla patens* (L.) Mill.

*Ranunculus lingua* L.

*Ranunculus pedatus* Waldst. et Kit.

*Ranunculus polyphyllus* Waldst. et Kit. ex Willd.

*Thalictrum aquilegifolium* L.

*Thalictrum lucidum* L.

### **Resedaceae**

*Reseda inodora* Reichenb.

### **Rhamnaceae**

*Rhamnus tinctoria* Waldst. et Kit.

### **Rosaceae**

*Alchimilla gracilis* Opiz.

*Amygdalus nana* L.

*Anemonoides nemorosa* (L.) Holub

*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt

*Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit.

*Padus avium* Mill.

*Potentilla alba* L.

*Potentilla astracanicus* Jacq.

*Potentilla micrantha* Ramond ex DC.

*Pyrus elaeagnifolia* Pall.

*Rosa inodora* Fries

*Rubus idaeus* L.

*Sanguisorba officinalis* L.

*Sorbus domestica* L.

*Sorbus torminalis* (L.) Crantz

*Spiraea crenata* L.

*Spiraea media* Franz Schmidt

### **Rubiaceae**

*Cruciata glabra* (L.) Ehrend.

*Cruciata pedemontana* (Bell.) Ehrend.

*Galium boreale* L.

*Galium physocarpum* Ledeb.

*Galium rubioides* L.

*Galium spurium* L.

*Galium tinctorium* (L.) Scop.

### **Rutaceae**

*Dictamnus gymnostylis* Stev.

*Haplophyllum suaveolens* (DC.) G. Don fil.

### **Salviniaceae**

*Salvinia natans* (L.) All.

### **Santalaceae**

*Thesium ebracteatum* Hayne

*Thesium linophyllum* L.

### **Saxifragaceae**

*Saxifraga tridactylites* L.

### **Scrophulariaceae**

*Digitalis lanata* Ehrh.

*Euphrasia pectinata* Ten.

*Limosella aquatica* L.

*Linaria biebersteinii* Bess.

*Linaria macroua* (Bieb.) Bieb.

*Melampyrum argyrocomum* (Fisch. ex Ledeb.) K.-Pol.

*Orthanthella lutea* (L.) Rauschert

*Pedicularis kaufmannii* Pinzg.

*Rhinanthus minor* L.

*Scrophularia umbrosa* Dumort.

*Scrophularia vernalis* L.

*Veronica scutellata* L.

**Solanaceae**

*Scopolia carniolica* Jacq.

**Sparganiaceae**

*Sparganium neglectum* Beeby

**Staphyleaceae**

*Staphylea pinnata* L.

**Tamaricaceae**

*Tamarix ramosissima* Ledeb.

**Thymelaeaceae**

*Daphne mezereum* L.

**Trapaceae**

*Trapa natans* L.

**Trilliaceae**

*Paris quadrifolia* L.

**Typhaceae**

*Typha laxmannii* Lepech.

**Valerianaceae**

*Valeriana tuberosa* L.

*Valerianella coronata* (L.) DC.

*Valerianella costata* (Stev.) Betcke

*Valerianella lasiocarpa* (Stev.) Betcke

*Valerianella rimosa* Bast.

**Violaceae**

*Viola collina* Bess.

*Viola montana* L.

*Viola palustris* L.

*Viola persicifolia* Schreb.

**Vitaceae**

*Vitis sylvestris* C.C. Gmel.

**Zannichelliaceae**

*Zannichellia major* Boenn.

Приложение 2.

**Операционный список эндемичных ассоциаций растений и ассоциаций, включающих эндемичные виды.**

Ассоциации по методу доминантов	Ассоциации по Бран-Бланке
<b>Asociații endemice</b>	
<i>Seselietum (peucedanifolii) genistosum (tetragonae)</i>	<i>Genisto tetragonae-Seselietum peucedanifolii</i>
<i>Koelerietum (moldavicae) astragalosum (pseudoglauci)</i>	<i>Genisto-Seselietum subas. koelerietosum moldavicae</i> P. Pânzaru 1997
<i>Thymetum (moldavicae) potentillosum (arenariae)</i>	<i>Genisto-Seselietum subas. helianthemetosum cani</i> P. Pânzaru (1997) 2000
<i>Jurinetum (stoechadifoliae) astragalosum (pseuoglauci)</i>	<i>Genisto-Seselietum subas. jurinetosum stoechadifoliae</i> P. Pânzaru (1997) 2000
<b>Asociații cu specii rare și areal îngust de răspândire</b>	
<i>Tilieto(tomentosae)-Quercetum(petraeae) + Galanthus plicatus</i> M.Bieb.	<i>Tilieto tomentosae-Carpinetum betuli</i> Doniță 1968 + <i>Galanthus plicatus</i> M. Bieb.
<i>Acero(tatarico)-Quercetum(roboris) + Galanthus elwesii</i> Hook., <i>Gymonospermum odessanum</i> (DC.) Takht.	<i>Acero tatarico-Quercetum roboris</i> Zolyomi 1957 + <i>Galanthus elwesii</i> Hook., <i>Gymonospermum odessanum</i> (DC.) Takht.
<i>Quercetum(roboris) cornosum + Rhamnus tinctoria</i> Waldst. & Kit, <i>Aconitum eulophium</i> Rchb.	<i>Corno-Quercetum roboris</i> P. Pânzaru 1991 em.2006 + <i>Rhamnus tinctoria</i> Waldst. et Kit, <i>Aconitum eulophium</i> Rchb.
<i>Quercetum (roboris) veratrosum (nigrum) + Rhamnus tinctoria</i> Waldst. & Kit	<i>Veratro nigris-Quercetum roboris</i> Gheideman et al. em. P.Pânzaru 2006 + <i>Rhamnus tinctoria</i> Waldst. et Kit
<i>Stipetum(capillatae) festucosum(valesiacaе) + Ornithogalum amphibolum</i> Zahar., <i>O. oreoides</i> Zahar.	<i>Festuco valesicae-Stipetum capillatae</i> Sillinger 1931 + <i>Ornithogalum amphibolum</i> Zahar., <i>O. oreoides</i> Zahar.
<i>Agropyretum pectinatae + Gypsophyla pallasii</i> Ikonn.	<i>Agropyretum pectiniformae</i> (Prodan 1939) Dihoru1970 + <i>Gypsophyla pallasii</i> Ikonn.

## Операционный список насекомых

	Отряд	Семейство	Вид
	Odonata	<i>Aeshnidae</i>	<i>Anax imperator</i> Leach
	Odonata	<i>Calopterygidae</i>	<i>Calopteryx virgo</i> L.
	Odonata	<i>Coenagrionidae</i>	<i>Coenagrion lindeni</i> Selys
	Odonata	<i>Coenagrionidae</i>	<i>Coenagrion mercuriale</i> Charp.
	Odonata	<i>Gomphidae</i>	<i>Gomphus flavipes</i> Pz.
	Odonata	<i>Libellulidae</i>	<i>Leucorrhinia pectoralis</i> Charp.
	Orthoptera	<i>Bradyporidae</i>	<i>Bradyporus multituberculatus</i> Wld.
	Orthoptera	<i>Sagidae</i>	<i>Saga pedo</i> Pall.
	Orthoptera	<i>Tettigoniidae</i>	<i>Onconotus servillei</i> F.-v.-W.
	Orthoptera	<i>Tettigoniidae</i>	<i>Poecilimon ukrainicus</i> Bey-B.
	Mantodea	<i>Mantidae</i>	<i>Ameles decolor</i> Charp.
	Mantodea	<i>Mantidae</i>	<i>Bolivaria brachyptera</i> Pall.
	Mantodea	<i>Mantidae</i>	<i>Mantis religiosa</i> L.
	Heteroptera	<i>Pentatomidae</i>	<i>Jalla dumosa</i> L.
	Heteroptera	<i>Pentatomidae</i>	<i>Picromerus conformis</i> H.-S.
	Heteroptera	<i>Pentatomidae</i>	<i>Pinthaeus sanguinipes</i> F.
	Heteroptera	<i>Pentatomidae</i>	<i>Troilus luridus</i> F.
	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	<i>Calosoma sycophanta</i> L.
	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	<i>Carabus bessarabicus</i> F.
	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	<i>Carabus clathratus</i> L.
	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	<i>Carabus estreicheri</i> (Fischer von Wald.)
	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	<i>Carabus hungaricus</i> F.
	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	<i>Carabus intricatus</i> Germ.
	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	<i>Carabus ullrichi</i> Germ.
	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	<i>Carabus variolosus</i> F.
	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	<i>Carabus violaceus</i> L.
	Coleoptera	<i>Cerambycidae</i>	<i>Aromia moschata</i> L.
	Coleoptera	<i>Cerambycidae</i>	<i>Cerambyx cerdo</i> L.
	Coleoptera	<i>Cerambycidae</i>	<i>Dorcadion equestre</i> Laxm.
	Coleoptera	<i>Cerambycidae</i>	<i>Morimus funereus</i> Muls.
	Coleoptera	<i>Cerambycidae</i>	<i>Prionus coriarius</i> (L.)
	Coleoptera	<i>Cerambycidae</i>	<i>Purpuricenus kaehleri</i> L.
	Coleoptera	<i>Cerambycidae</i>	<i>Rosalia alpina</i> L.
	Coleoptera	<i>Cerophytiidae</i>	<i>Cerophytum elateroides</i> Latr.
	Coleoptera	<i>Cetoniidae</i>	<i>Protaetia aeruginosa</i> L.
	Coleoptera	<i>Cucujidae</i>	<i>Cucujus cinnaberinus</i> Scop.
	Coleoptera	<i>Elateridae</i>	<i>Ishnoides sanguinicollis</i> Pz.
	Coleoptera	<i>Elateridae</i>	<i>Porthmadius austriacus</i> Shr.
	Coleoptera	<i>Elateridae</i>	<i>Elater ferrugineus</i> L.
	Coleoptera	<i>Lucanidae</i>	<i>Lucanus cervus</i> L.
	Coleoptera	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Gnorimus octopunctatus</i> F.
	Coleoptera	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Gymnopleurus mopsus</i> Pall.
	Coleoptera	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Oryctes nasicornis</i> L.
	Coleoptera	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Osmoderma eremita</i> Scop.
	Coleoptera	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Onthophagus vacca</i> (L.) (= <i>Scarabaeus affinis</i> Brulle)
	Coleoptera	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Scarabaeus sacer</i> L.
	Coleoptera	<i>Staphylinidae</i>	<i>Emus hirtus</i> L.
	Coleoptera	<i>Staphylinidae</i>	<i>Ocypus olens</i> Mull.
	Neuroptera	<i>Ascalaphidae</i>	<i>Ascalaphus macaronius</i> Scop.
	Neuroptera	<i>Myrmeleontidae</i>	<i>Mynneleon formicarius</i> (L.)
	Lepidoptera	<i>Arctiidae</i>	<i>Callimorpha dominula</i> L.
	Lepidoptera	<i>Arctiidae</i>	<i>Callimorpha quadripunctaria</i> Poda
	Lepidoptera	<i>Arctiidae</i>	<i>Pericallia matronula</i> L.
	Lepidoptera	<i>Arctiidae</i>	<i>Utetheisa pulchella</i> (L.)
	Lepidoptera	<i>Attacidae</i>	<i>Aglia tau</i> L.

	Отряд	Семейство	Вид
	Lepidoptera	Attacidae	<i>Eudia pavonia</i> L.
	Lepidoptera	Attacidae	<i>Saturnia pyri</i> Den. et Sch.
	Lepidoptera	Hesperidae	<i>Carcharodus floccifera</i> Zell.
	Lepidoptera	Hesperidae	<i>Carcharodus lavatherae</i> Esp.
	Lepidoptera	Hesperidae	<i>Hesperia coma</i> L.
	Lepidoptera	Hesperidae	<i>Pyrgus carthami</i> Hbn.
	Lepidoptera	Hesperidae	<i>Pyrgus sidae</i> Esp.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Aricia agestis</i> Den.et Sch.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Cupido argiades</i> Pall.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Glaucopsyche alexis</i> (Poda)
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lycaena dispar</i> (Haworth)
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lycaena helle</i> (Den. & Schiff.)
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lyceana phlaeas</i> L.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lyceana virgaureae</i> L.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Maculinea alcon</i> (Den. & Schiff.)
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Maculinea arion</i> L.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Maculinea nausithous</i> (Bergstrasser)
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Maculinea teleius</i> (Bergstrasser)
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Neozephyrus quercus</i> L.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Plebejus argyrognomon</i> Brgstr.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Plebejus idas</i> L.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Polyommatus amandus</i> Schn.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Polyommatus corydon</i> Poda
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Polyommatus daphnis</i> Den. et Sch.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Polyommatus semiargus</i> Rott.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Pseudophilotes vicrama</i> (Moore)
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Satyrium ilicis</i> Esp.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Satyrium pruni</i> L.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Satyrium spini</i> Schiff.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Satyrium w-album</i> Knoch.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Scolitantides orion</i> (Pall.)
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Thecla betulae</i> L.
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Tomares nogeli</i> H.-S.
	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Catocala fraxini</i> (L.)
	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Catocala sponsa</i> L.
	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Periphanes delphinii</i> L.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Aglais urticae</i> L.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Apatura ilia</i> Den. et Sch.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Apatura iris</i> L.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Apatura metis</i> Freyer
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Argynnis aglaja</i> L.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Argynnis pandora</i> Den.et Sch.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Boloria titania</i> Esper.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Coenonympha tullia</i> (Muller)
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Erebia medusa</i> (Den. & Schiff.)
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Euphydryas maturna</i> L.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hipparchia statilinus</i> (Hufnagel)
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Limenitis camilla</i> L.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Limenitis populi</i> L.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Lopinga achine</i> (Scopoli)
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Melitaea aurelia</i> (Nickerl)
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Melitaea britomartis</i> Assmann
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Melitaea athalia</i> Rott.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Melitaea diamina</i> Lang.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Neptis sappho</i> Pall.
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Nymphalis vaualbum</i> (Den. & Schiff.)
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Nymphalis xanthomelas</i> Esp.

	Отряд	Семейство	Вид
	Lepidoptera	<i>Papilionidae</i>	<i>Iphiclides podalirius</i> L.
	Lepidoptera	<i>Papilionidae</i>	<i>Papilio machaon</i> L.
	Lepidoptera	<i>Papilionidae</i>	<i>Parnassius mnemosyne</i> L.
	Lepidoptera	<i>Papilionidae</i>	<i>Zerynthia polyxena</i> Den. et Sch.
	Lepidoptera	<i>Pieridae</i>	<i>Colias chrysotheme</i> Esp.
	Lepidoptera	<i>Pieridae</i>	<i>Colias myrmidone</i> (Esp.)
	Lepidoptera	<i>Pieridae</i>	<i>Hamearis lucina</i> L.
	Lepidoptera	<i>Pieridae</i>	<i>Leptidea morsei</i> Fenton
	Lepidoptera	<i>Pieridae</i>	<i>Pontia chloridice</i> Hb.
	Lepidoptera	<i>Saturniidae</i>	<i>Eudia spini</i> Den. et Sch.
	Lepidoptera	<i>Satyridae</i>	<i>Aphantopus hyperantus</i> L.
	Lepidoptera	<i>Satyridae</i>	<i>Coenonympha hero</i> L.
	Lepidoptera	<i>Satyridae</i>	<i>Hyponephele lycaon</i> Kuhn.
	Lepidoptera	<i>Satyridae</i>	<i>Minois dryas</i> Sc.
	Lepidoptera	<i>Satyridae</i>	<i>Pararge aegeria</i> Stgr.
	Lepidoptera	<i>Sphingidae</i>	<i>Acherontia atropos</i> L.
	Lepidoptera	<i>Sphingidae</i>	<i>Dolbina elegans</i> Bang-Naas
	Lepidoptera	<i>Sphingidae</i>	<i>Hemaris tityus</i> L.
	Lepidoptera	<i>Sphingidae</i>	<i>Marumba quercus</i> Den. et Sch.
	Lepidoptera	<i>Sphingidae</i>	<i>Proserpinus proserpina</i> Pall.
	Lepidoptera	<i>Zygaenidae</i>	<i>Zygaena laeta</i> Hubner
	Hymenoptera	<i>Andrenidae</i>	<i>Andrena bulgariensis</i> War.
	Hymenoptera	<i>Andrenidae</i>	<i>Andrena hystrix</i> Schmied.
	Hymenoptera	<i>Andrenidae</i>	<i>Melitturga clavicornis</i> Latr.
	Hymenoptera	<i>Anthophoridae</i>	<i>Xylocopa violacea</i> L.
	Hymenoptera	<i>Anthophoridae</i>	<i>Xylocopa valga</i> Gerst.
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus argillaceus</i> Scop.
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus confusus</i> Schr.
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus fragrans</i> Pall.
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus laesus</i> F. Mor.
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus modestus</i> Eversm.
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus muscorum</i> F.
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus paradoxus</i> D. Torre
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus pomorum</i> Pz.
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus ruderatus</i> F.
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus schrencki</i> F. Mor.
	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	<i>Bombus zonatus</i> Smith
	Hymenoptera	<i>Cephalidae</i>	<i>Calameuta idolon</i> (Rossi)
	Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	<i>Camponotus vagus</i> Scop.
	Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	<i>Formica rufa</i> L.
	Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	<i>Liometopum microcephalum</i> Pz.
	Hymenoptera	<i>Halictidae</i>	<i>Rhophitoides canus</i> Eversm.
	Hymenoptera	<i>Megachilidae</i>	<i>Megachile rotundata</i> F.
	Hymenoptera	<i>Pompilidae</i>	<i>Anoplius samariensis</i> Pall.
	Hymenoptera	<i>Scoliidae</i>	<i>Scolia hirta</i> Schr.
	Hymenoptera	<i>Scoliidae</i>	<i>Scolia maculata</i> Drury
	Diptera	<i>Asilidae</i>	<i>Satanas gigas</i> Eversm.

Приложение 4.

**Операционный список млекопитающих  
Исчезнувшие или вероятно исчезнувшие виды фауны страны**

	<b>Отряд Rodentia</b>
	<b>Сем. Dipodidae</b>
1.	<i>Sicista subtilis</i> (Pall, 1773)
	<b>Отряд Artiodactyla</b>
	<b>Сем. Bovidae</b>
2.	<i>Bos primigenius taurus</i> Boj., 1827
3.	<i>Bison bonasus</i> (L., 1758)
4.	<i>Saiga tatarica</i> (L., 1766)
	<b>Отряд Perissodactyla</b>
	<b>Сем. Equidae</b>
5.	<i>Equus ferus ferus</i> Boddaert, 1785 (= <i>E. gmelini</i> Antonius, 1912)
	<b>Отряд Carnivora</b>
	<b>Сем. Mustelidae</b>
6.	<i>Vormela peregusna</i> (Gül d., 1770)
	<b>Сем. Ursidae</b>
7.	<i>Ursus actor</i> L., 1758
	<b>Сем. Felidae</b>
8.	<i>Lynx lynx</i> (L., 1758)

**Виды современной фауны**

	<b>Отряд Insectivora</b>
	<b>Сем. Erinaceidae</b>
1.	<i>Erinaceus europaeus</i> L., 1758
	<b>Сем. Soricidae</b>
2.	<i>Crocidura leucodon</i> Herm., 1780
3.	<i>Neomys fodiens</i> Penn., 1771
4.	<i>Crocidura suaveolens</i> Pall., 1811
	<b>Отряд Chiroptera</b>
	<b>Сем. Rhinolophidae</b>
5.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> Schreb., 1775
6.	<i>Rhinolophus hipposideros</i> Bechst., 1800
	<b>Сем. Vespertilionidae</b>
7.	<i>Myotis oxignathus</i> Mont
8.	<i>Myotis myotis</i> Borkhauser, 1797
9.	<i>Myotis dasycneme</i> Boie, 1825
10.	<i>Myotis daubentini</i> Kuhl, 1819
11.	<i>Myotis bechsteini</i> Kuhl, 1818
12.	<i>Myotis nattereri</i> Kuhl, 1818
13.	<i>Barbastela barbastela</i> Schreber, 1774
14.	<i>Nyctalis lasiopterus</i> Schreber, 1780
15.	<i>Vespertilio murinus</i> L., 1758
	<b>Отряд Rodentia</b>
	<b>Сем. Sciuridae</b>
16.	<i>Spermophilus citellus</i> L., 1776
17.	<i>Spermophilus suslicus</i> Guld., 1770
	<b>Сем. Cricetidae</b>
18.	<i>Cricetus cricetus</i> L., 1758
	<b>Отряд Carnivora</b>
	<b>Сем. Mustelidae</b>
19.	<i>Mustela erminea</i> L., 1758
20.	<i>Mustela eversmanni</i> Lesson, 1827
21.	<i>Mustela lutreola</i> L., 1761

22.	<i>Martes martes</i> L., 1758
23.	<i>Meles meles</i> L., 1758
24.	<i>Lutra lutra</i> L., 1758
	<b>Сем. Felidae</b>
25.	<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1777

Приложение 5.

**Операционный список герпетофауны  
Виды современной фауны страны**

	<b>Reptilia</b>
	<b>Отряд Chelonia</b>
	<b>Сем. Emydidae</b>
	<i>Emys orbicularis</i> L., 1758
1.	<b>Отряд Squamata</b>
	<b>Сем. Lacertidae</b>
	<i>Eremias arguta</i> (Pallas, 1773)
2.	<i>Lacerta taurica</i> Pallas, 1713
3.	<b>Сем. Colubridae</b>
	<i>Coluber jugularis</i> L., 1758
4.	<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768
5.	<i>Elaphe longissima</i> Laurenti, 1768
6.	<i>Elaphe quatorlineata</i> Lacépède, 1789
7.	<i>Vipera berus</i> L., 1758
8.	<i>Vipera ursini</i> (Bonaparte, 1835)
9.	<b>Отряд Amphibia</b>
	<b>Сем. Pelobatidae</b>
	<i>Pelobates fuscus</i> (Laurenti), 1768
10.	<b>Сем. Salamandridae</b>
	<i>Triturus vulgaris</i> (L., 1758)
11.	<i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)

Приложение 6.

**Операционный список птиц.  
Исчезнувшие или вероятно исчезнувшие виды фауны страны**

	<b>Отряд Accipitriformes</b>
	<b>Сем. Accipitridae</b>
1.	<i>Milvus milvus</i> (L., 1758)
2.	<i>Gyps fulvus</i> (Hablizl)
3.	<i>Aegypius monachus</i> (L., 1766)
4.	<i>Neophron percnopterus</i> (L. 1758)
5.	<i>Circus macrourus</i> (Gm. 1771)
6.	<i>Aquila rapax</i> (Temm. 1828)
7.	<i>Aquila heliaca</i> (Savigny, 1809)
	<b>Отряд Falconiformes</b>
	<b>Сем. Falconidae</b>
8.	<i>Falco naumanni</i> (Fleisch., 1818)
	<b>Отряд Gruiformes</b>
	<b>Сем. Gruidae</b>
9.	<i>Anthropoides virdo</i> (L., 1758)
	<b>Сем. Otididae</b>
10.	<i>Tetrax tetrax</i> (L., 1758)
	<b>Отряд Passeriformes</b>
	<b>Сем. Alaudidae</b>
11.	<i>Melanocorypha calandra</i> (L., 1766)
	<b>Сем. Turdidae</b>
12.	<i>Monticola saxatilis</i> (L. 1766)

**Виды птиц современной фауны**

	<b>Отряд Podicipediformes</b>
	<b>Сем. Podicipedidae</b>
1.	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pall., 1764)
2.	<i>Podiceps grisegena</i> (Bodd., 1783)
3.	<i>Podiceps nigricollis</i> (C.L. Brehm, 1831)
	<b>Отряд Pelecaniformes</b>
	<b>Сем. Phalacrocoracidae</b>
4.	<i>Phalacrocorax pygmeus</i> (Pall., 1773)
	<b>Сем. Pelecanidae</b>
5.	<i>Pelecanus onocrotalus</i> (L., 1758)
6.	<i>Pelecanus crispus</i> (Bruch, 1832)
	<b>Отряд Ciconiiformes</b>
	<b>Сем. Ardeidae</b>
7.	<i>Ardeola ralloides</i> (Scop., 1769)
	<b>Сем. Ciconiidae</b>
8.	<i>Ciconia nigra</i> (L., 1758)
	<b>Сем. Threskiornithidae</b>
9.	<i>Plegadis falcinellus</i> (L., 1766)
10.	<i>Platalea leucorodia</i> (L., 1758)
	<b>Отряд Anseriformes</b>
	<b>Сем. Anatidae</b>
11.	<i>Cygnus olor</i> (Gm., 1789)
12.	<i>Anser anser</i> (L., 1758)
13.	<i>Tadorna ferruginea</i> (Pall., 1764)
14.	<i>Netta rufina</i> (Pall., 1773)
15.	<i>Aythya nyroca</i> (Gm., 1789)
	<b>Отряд Accipitriformes</b>
	<b>Сем. Accipitridae</b>
16.	<i>Pernis apivorus</i> (L., 1758)
17.	<i>Milvus migrans</i> (Bodd., 1783)
18.	<i>Haliaeetus albicilla</i> (L., 1758)
19.	<i>Circaetus gallicus</i> (Gm., 1788)
20.	<i>Circus cyaneus</i> (L., 1766)
21.	<i>Circus pygargus</i> (L., 1758)
22.	<i>Aquila pomarina</i> (C.L. Brehm, 1831)
23.	<i>Aquila clanga</i> (Pall., 1811)
24.	<i>Aquila chrysaetos</i> (L., 1758)
25.	<i>Hieraetus pennatus</i> (Gm., 1788)
	<b>Сем. Pandionidae</b>
26.	<i>Pandion haliaetus</i> (L., 1758)

	<b>Отряд Falconiformes</b>
	<b>Сем. Falconidae</b>
27.	<i>Falco vespertinus</i> (L., 1766)
28.	<i>Falco cherrug</i> (Gray, 1834)
29.	<i>Falco peregrinus</i> (Tunst., 1771)
	<b>Отряд Gruiformes</b>
	<b>Сем. Rallidae</b>
30.	<i>Porzana porzana</i> (L., 1766)
31.	<i>Porzana parva</i> (Scop., 1769)
32.	<i>Porzana pusilla</i> (Pall., 1776)
	<b>Сем. Otididae</b>
33.	<i>Otis tarda</i> (L., 1758)
	<b>Отряд Charadriiformes</b>
	<b>Сем. Recurvirostridae</b>
34.	<i>Recurvirostra avosetta</i> (L., 1758)
	<b>Сем. Charadriidae</b>
35.	<i>Charadrius dubius</i> (Scop., 1786)
	<b>Сем. Sternidae</b>
36.	<i>Chlidonias leucopterus</i> (Temm., 1815)
	<b>Отряд Columbiformes</b>
	<b>Сем. Columbidae</b>
37.	<i>Columba oenas</i> (L., 1758)
	<b>Отряд Strigiformes</b>
	<b>Сем. Tytonidae</b>
38.	<i>Tyto alba</i> (Scop., 1769)
	<b>Сем. Strigidae</b>
39.	<i>Bubo bubo</i> (L., 1758)
40.	<i>Asio flammeus</i> (Pontopp., 1763)
	<b>Отряд Coraciiformes</b>
	<b>Сем. Coraciidae</b>
41.	<i>Coracias garrulus</i> (L., 1758)
	<b>Отряд Piciformes</b>
	<b>Сем. Picidae</b>
42.	<i>Picus viridis</i> (L., 1758)
43.	<i>Dryocopus martius</i> (L., 1758)
	<b>Отряд Passeriformes</b>
	<b>Сем. Fringillidae</b>
44.	<i>Serinus serinus</i> (L., 1766)

**Список типов местообитаний НАТУРА 2000, присутствующих  
в Республике Молдова**

Данный список основан на Руководстве по интерпретации местообитаний Европейского Союза (Interpretation manual of European Union habitats EUR 27. July 2007. European Commission DG Environment. Nature and biodiversity), из которого сделана выборка диагностических описаний местообитаний, присутствующих в Республике Молдова. В список включены также, с соответствующей пометкой, ценные и редкие (или плохо сохранившиеся) виды местообитаний, отсутствующие в биогеографической реальности границ Европейского Союза.

В случае присоединения какой-либо страны к программе «НАТУРА 2000», такие виды местообитаний добавляются в Приложение I «Типы природных местообитаний, имеющие значение для Сообщества, сохранение которых требует выделения специальных территорий для охраны» (Natural habitat types of community interest whose conservation requires the designation of special areas of conservation) Директивы Совета 92/43/ЕЕС от 21 мая 1992 по сохранению природных местообитаний и дикой фауны и флоры.

### **1 Береговые и галофитные местообитания**

#### **13 Континентальные засоленные болота и засоленные луга**

**1310 Сообщества *Salicornia* и других однолетников, колонизирующих засоленные мокрые прибрежные участки.** К этому типу могут быть отнесены формации с доминированием главным образом однолетников (рода *Salicornia*, *Crypsis*), поселяющихся на периодически заливаемых континентальных засоленных маршах (в поймах рек с различной степенью засоления). Сообщества этого типа относятся к al. *Puccinellio – Salicornietalia*. В Молдове встречаются два подтипа.

**Заросли *Salicornia* (*Thero-Salicornietalia*).** Формации *Salicornia europaea*, *Sueda prostrata* на периодически заливаемых грязевых участках, засоленных маршах. В Молдове большая часть пойм осушена и освоена под пхотные угодья или интенсивно выпасаются. Поэтому такие сообщества сохраняются небольшими фрагментами по всей пойме Реута и мелких речек на луговых солончаках и солонцеватых почвах. Представляют собой флористически бедные сообщества, нередко монодоминантные сообщества, которые стали редкими.

Виды растений: *Salicornia europaea*, *Sueda prostrata*, *Spergularia marginata*, *Puccinellia gigantea*, *Beckmannia eruciformis*, *Kochia prostrata*, *Camphorosma annua*, *C. monspeliaca*, *Atriplex littoralis*, *A. hastata*, *Chenopodium glauca*.

**1340 \*Континентальные засоленные луга.** Природные (не прибрежные) водоемы, образованные различными типами местообитаний в местах выхода на поверхность засоленных вод, текучих или стоячих солоноватых вод с типичной галофильной растительностью и полосами тростника по краям. Представлены главным образом сообществами формаций бескильницы (*Puccinellia dastans*, *P. gigantea*, реже с *P. limosa*) и сохранились очень слабо в долинах рек в пределах степных округов.

Виды растений: *Aster tripolium*, *Atriplex hastata*, *Juncus gerardii*, *Puccinellia* sp., *Salicornia europaea*, *Spergularia salina*, *Sueda prostrata*, *Beckmannia eruciformis*, *Kochia prostrata*, *Camphorosma annua*, *C. monspeliaca*, *Atriplex littoralis*, *A. hastata*, *Chenopodium glauca*.

#### **15 Засоленные и известняковые внутренние (континентальные) степи**

**1530(A)\* Засоленные (континентальные) степи** – биогеографический аналог \*паннонских засоленных степей (1530). Сюда относятся межсклоновые понижения, балки, которые испытывают сильное влияние климата с экстремальными температурами и сухим летом. Богатые солями почвы с высоким уровнем грунтовых вод в летнее время. Здесь формируются степные сообщества с доминированием галофильных видов (*Artemisia santonica*, *Sueda prostrata*), участием *Elytrigia repens*, *Lepidium latifolium*, *Juncus gerardii*. Эти местообитания имеют частично природное происхождение, частично возникают под воздействием сильного выпаса скота. Такие растительные сообщества также встречаются в сухих засоленных понижениях на высоких уровнях долин рек с засоленными почвами. Как и другие сообщества засоленных местообитаний они редки и включают ряд редких видов (*Brachyactis ciliata*, *Plantago schwarzenbergiana*). Виды растений: *Artemisia santonica*, *Sueda prostrata*, *Lepidium latifolium*, *Asrer tripolim*, *Camphorosma annua*, *Juncus gerardii*, *Festuca pseudoovina*, ***Brachyactis ciliata*** (редкий вид), ***Plantago schwarzenbergiana*** (очень редкий средневропейский вид со спорадическим распространением).

\* Местообитания, выделенные для Республики Молдова.

### 3 Пресноводные местообитания

#### 31 Стоячие воды

**3150 Природные эвтрофные озера с *Magnoptamion* или *Hydrocharion*.** К этой категории можно относить природные озера в поймах рек и старые русла Днестра в его нижнем течении. На мелководьях развиваются сообщества водных растений формации видов родов *Potamogeton*, *Trapa* и *Ceratophyllum*.

Виды растений: *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, *Nymphoides peltata*, *Stratiotes aloides*, *Sagittaria sagittifolia*, *Trapa natans*, *Utricularia vulgaris*.

**3190 Карстовые озера.** Малые постоянные озера, которые развиваются на родниках или родниковых комплексах активного гипсового карста. Эти водоемы характеризуются большими колебаниями уровня воды (до 2,5 м), которая связана с уровнем базового уровня грунтовых вод и количеством осадков. Максимальная глубина не превышает 7 м, но стратификация хорошо выражена. Интенсивное растворение гипса приводит к высокой насыщенности  $\text{Ca}_2$  и  $\text{SO}_4$ -ионов в воде. Необычные условия позволяют развиваться в озерах уникальным колониям и скоплениям зеленых и фиолетового сернистых бактерий. Сообщества *Charetea*, *Lemnetea* и *Potamogetonion* являются доминирующими элементами водной растительности.

Виды растений: *Lemna trisulca*, *Chara globularis*, *Chara contraria*, *Warnstorfia exannulata*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton lucens*, *Schoenoplectus lacustris*, *Sparganium erectum*.

**32 Текучие воды – участки водотоков с природной или полуприродной динамикой (мелкие, средние и крупные русла), где качество воды существенно не ухудшено.**

**3210 Реки и заболоченные берега – участки с натуральным и полунатуральным направлением динамики (малые, средние и большие русла), где не проявляется ухудшения качества воды.**

**3215 Прикарпатские олиготрофные водотоки, связанные с карстом \***, находящиеся в окружении трансформированных ландшафтов с преимущественно эвтрофными водотоками и водоемами (Региональный вариант Фенноскандских ручьевых биотопов 3210). Постоянные или пересыхающие ручьи и их берега в каньонах, ниже мест выхода карстовых вод, без погруженной водной растительности, с фауной беспозвоночных нехарактерной для водоемов окружающей территории. Уязвимые биотопы с регионально редкими видами.

**3270 Реки с заболоченными берегами с сообществами *Chenopodium rubri* и *Bidention*.** Болотистые речные берега с пионерной нитрофильной растительностью с *Chenopodium rubri* и *Bidention*, подверженные периодическому относительно длительному затоплению во время паводков и заилению. Весной и летом они не покрыты растительностью, развивающейся в более позднее время. При неблагоприятных условиях растительность слабо развита или отсутствует. В своеобразных условиях этих местообитаний встречается ряд редких видов, отсутствующих или еще более редких в других экотопах.

Виды растений: *Chenopodium rubrum*, *Polygonum lapatifolium*, *P. hydropiper*, *Bidens spp.*, *Heleocharis acicularis*, *Cyperus fuscus*, *C. glaber*, *Dichostylis micheliana*, *Batrachium trichophyllum* (наземная форма), *Potentilla supina* и др.

### 6 Натуральные и полуприродные травяные сообщества

**62 Полуприродные сухие травяные сообщества и заросли кустарников**

**6210 Полуприродные сухие луга и заросли кустарников на известняковых субстратах (*Festuco-Brometalia*)** - сухие или полусухие травянистые сообщества *Festuco-Brometea*. В этих местообитаниях в Молдове формируются два варианта сообществ сухих (остепненных) лугов, которые являются хранителями многих редких видов (*Anemone nemorosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Bellis perennis*, *Briza media*, *Campanula macrostachya*, *Calamagrostis arundinacea*, *Centaurea marschalliana*, *Clematis recta*, *Euphorbia lingulata*, *Iris sphylla*, *Peucedanum cervaria*, *Seseli libanotis*, *Stipa pennata*, *S. pulcherrima*, *S. longifolia*).

**6210-i\*** Более влажные варианты лугов с участием *Bromus inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens*. Они встречаются небольшими участками на открытых безлесных более мезофильных пологих частях каменистых склонов северо-восточных румбов, плоских водоразделах (а также по опушкам, полянам).

Виды растений: *Anthoxanthum odoratum*, *Bellis perennis*, *Briza media*, *Anthyllis vulneraria*, *Arabis hirsuta*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus inermis*, *Campanula glomerata*, *Carex caryophylla*, *Centaurea scabiosa*, *Dianthus carthusianorum*, *Eryngium campestre*, *Iris aphylla*, *Leontodon hispidus*, *Peucedanum cervaria*, *Seseli libanotis*, *Polygala comosa*, *P. sibirica*, *Primula veris*, *Veronica prostrata*, *V. teucrium*.

**6210-ii\*** Остепненные (более сухие) луга (*Festucetalia valesiacae*) с доминированием и участием *Poa angustifolia*, *Bromus inermis* и разнотравья. В составе этого варианта сухих лугов, приуроченных к несколько более сухим участкам склонов (более крутые склоны южных направлений, более крупные поляны)

\* Местообитания, выделенные для Республики Молдова.

выше роль типчака, а в примеси могут встречаться единичные особи ковылей. Они занимают открытые участки в нижних частях склонов, края оврагов, поляны.

Виды растений: *Festuca valesiaca*, *Adonis vernalis*, *Euphorbia sequeriana*, *Centaurea marschalliana*, *Clematis recta*, *Salvia pratensis*, *Silene ototes*, *Stipa capillata*, *S. pennata*, *S. pulcherrima*, *Pulsatilla grandis*, *P. nigricans*.

**62С0** **Понтическо-сарматские степи.** Занимают пологие склоны и водораздельные пространства холмистых равнин юго-западной окраины евразийской степной зоны (Причерноморская ботаническая провинция), с черноземными почвами, на которых расположены степные сообщества. Основу травостоя образуют многолетние микротермные засухоустойчивые травы с преобладанием мезо-, эври- и эвксерофильных злаков, формирующих плотную дерновину, из рода *Stipa*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, формирующих флористически богатые сообщества, обогащенные паннонскими и средиземноморскими элементами. Очень характерно наличие многолетних видов и однолетних видов с короткой вегетацией, развивающихся весной – в начале лета и имеющих летний период полупокоя в связи с засушливостью климата и дефицитом влаги в июле-августе.

Выделяются два основных климатических подтипа широтных полос зональных степей, сменяющихся с севера на юг – луговые степи и настоящие степи. Под длительным воздействием выпаса эти сообщества сменяются вторичными, среди которых в настоящее время по площади явно преобладают формации бордача.

Климатические подтипы дополнены подтипами, формирующимися на специфических субстратах. В местообитаниях каменистых известняковых склонов, где сильно воздействие локальных факторов (каменистый субстрат, избыток кальция в почве, повышенная сухость и освещенность), развиваются петрофитные незональные степные сообщества.

А. Подтип луговых степей, свойственный (1) округу Бельцкой степи и (2) лесостепи с дубом пушистым.

С. Подтип настоящих степей, свойственный Буджакским степям.

В. Петрофитные степные сообщества на каменистых известняковых склонах, включают петрофитные варианты подольских луговых степей, включая эндемичные степи, тимьянниковые (*Thymus* spp.) степи и формации тимьяна.

Д. Субтропические саванноидные степи на молодых почвах каменисто-щебнистых частей известняковых склонов (первичная формация бородача – *Andropogon = Eschaetum*) и в лесостепи с дубом пушистым на ксерофитных лесных черноземах (формация золотобородника *Chrysopogon gryllus*).

В составе специфичных сообществ лесостепи (с преобладанием *Quercus pubescens*) встречаются, в зависимости от микроклиматических условий фрагменты, луговых, настоящих и саванноидных степей

**62С0(А)\* Луговые степи северных лесостепных округов Молдавского плато и Северо-Молдавской равнины** (Северо-Молдавские степи). На типичных и выщелоченных черноземных почвах сформировались наиболее мезофильные варианты луговых, в основном типчаково-ковыльно-разнотравных степей (*Stipeto-Festucetum herbosum*), с доминированием мезоксерофильных ковылей (*Stipa pennata*, *S. pulcherrima*, *S. tirsia*) и участием большого количества видов разнотравья. Большая часть степей распахана, сохранились отдельные фрагменты полунатуральных сообществ на крутых эродированных склонах. Во вторичных степных сообществах чаще преобладают типчак и мятлик узколистный, на крутых сухих склонах – бородач. Редкими стали многие степные виды основного флористического ядра.

Виды растений: *Festuca valesiaca*, *S. pennata*, *S. pulcherrima*, *S. tirsia*, *Stipa capillata*, *Koeleria cristata*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium montanum*, *Medicago falcata*, *Crambe tataria*, *Euphorbia stepposa*, *Salvia nutans*, *S. austriaca*, *Jurinea multiflora*, *Serratula radiata*, *Pulsatilla montana*, *Adonis vernalis*, *A. wolgensis*, *Crocus reticulatus*.

**62С0(С)\* Настоящие степи безлесных районов Южно-Молдавской возвышенности** (Южно-Молдавские Буджакские степи). Сравнительно сухие варианты степных сообществ с преобладанием в основном типчаково-ковыльно-разнотравных травостоев формируются на обыкновенных и карбонатных черноземах. На пологих склонах и водоразделах преобладают степи с доминированием эвриксерофильного *Festuca valesiaca* и эвксерофильных видов ковылей (*Stipa lessingiana*, *S. ucrainica*) при большом участии в сложении травостоя видов разнотравья. Полуприродные сообщества сохранились слабо, на их месте под влиянием выпаса возникли вторичные сообщества с преобладанием бородачевников. В южных районах Молдовы на наиболее сухих крутых склонах южных направлений встречаются участки настоящих бедно-разнотравных степей, характерных для более южных территорий.

Виды растений: *Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana*, *S. ucrainica*, *Koeleria cristata*, *Agropyron pectinatum*, *Stipa capillata*, *Poa angustifolia*, *Lynosyris villosa*, *Salvia nutans*, *Tanacetum millefoliatum*, *Thymus marschallianus*, *Medicago romanica*, *Jurinea multiflora*, *Adonis vernalis*, *Artemisia austriaca*, *Astragalus onobrychis*, *A.*

♦ Местообитания, выделенные для Республики Молдова.

*austriacus, Centaurea trinervia, Crocus reticulatus, Crambe tataria, Goniolimon besserianum, Helichrysum arenarium, Kochia prostrata, Nepeta parviflora, Ranunculus pedatus, Onobrychis gracilis, Gypsophila glomerata, Iris pumila, Ornithogalum refractum, Meniocus linifolius.*

**62С0(В)• Петрофитные степи [Подолья] на каменистых известняковых склонах.** Петрофитные степи формируются на крутых каменистых склонах с обнажениями известняковых пород третичного возраста (толтры), которые характерны для берегов Днестра, его притоков и мелких речек северо-западных районов Молдовы. Известняковые склоны разделены вертикальными расщелинами и оврагами, с осыпями известнякового щебня. Каменистая поверхность почти лишена почвы (на площади до 50%), за исключением пятен мелкой или щебнистой почвы, но на более пологих частях появляются участки с большим количеством почвы. Морфологически здесь образуется разнообразие микроклиматических условий для растительности, состоящей из мозаики различных сообществ, которые образуются в зависимости от степени каменистости и развитости почв. Расщелины обеспечивают более прохладный и влажный микроклимат, где появляются тенелюбивые растения, как *Geranium robertianum*, и типичные виды кальцефильных лесов; незначительные пятна с присутствием почвы заняты сообществами *Mezobromion* или кустарниками. Выделяются четыре подтипа петрофитных степей:

- i) петрофитные среднестепные луговые степи;
- ii) эндемичные степные сообщества Среднего Днестра и толтровых гряд Припутья;
- iii) степи с тимьяном (*Thymus* spp.);
- iv) формации *Thymus* spp.

**62С0(В-і)• Петрофитные среднестепные луговые степи.** Формируются на слабо развитых щебнистых черноземах более пологих частей склонов и приводораздельных участков.

В травяном покрове преобладают степные плотнодерновинные злаки (*Festuca valesiaca, S. pennata, S. pulcherrima, S. tirsia, Stipa capillata, Cleistogenes bulgarica*), реже осока - *Carex humilis* (спорадически), *Koeleria cristata, Agropyron petctinatum* при значительном участии низкорослых полукустарничков (*Thymus marschallianus, T. moldavica, Teucrium chamaedrys, T. polium*) с участием южных (*Ephedra distachya, Teucrium podolicum*) и эндемичных (*Teucrium montanum, Genista tetragona, Koeleria moldavica*) видов. Сочетаются с фрагментами сообществ тимьяна (те же виды *Thymus* и те же редкие и эндемичные виды) с разреженным покровом на слабо развитых почвах и с каменистыми обнажениями.

Виды растений: *Festuca valesiaca, S. pennata, S. pulcherrima, S. tirsia, Stipa capillata, Cleistogenes bulgarica, Carex humilis, Thymus marschallianus, T. moldavica, Teucrium chamaedrys, T. polium, Adonis vernalis, Pulsatilla grandis, P. montana, Salvia nutans, Ephedra distachya, Teucrium podolicum, Teucrium montanum, Genista tetragona, Koeleria cristata, Sesleria heuffleriana, Anemone sylvestris, Cephalaria uralensis, Linum linearifolium, Jurinea stoechadifolia, Scorzonera austriaca, Onosma macrochata, Gypsophylla collina, Diplotaxis tenuifolia, Dianthus leptopetalus, Hyacinthella leucophaea.*

**62С0(В-ii)• Эндемичные степные сообщества Среднего Днестра и толтровых гряд Припутья.** Сообщества *Poa versicolor*, включенного в Красную книгу РМ, на щебнистых участках известняковых склонов, осыпях, обнажениях (встречаются к северу от с. Цыбулевка). Это петрофитный рыхлодерновинный злак эндемичный вид Верхнего и Среднего Днестра и толтровых гряд Припутья. На слабо развитых щебнистых черноземах развиваются степные сообщества узкоэндемичного вида КРМ - *Koeleria moldavica*, встречающегося спорадически в основном по Среднему Днестру (от Сэрэцей – Ержова до Ташлыка); наиболее компактно расположенная и многочисленная популяция вида находится в устьевой части р. Ягорлык. На правобережье известно только одно местонахождение в окр. с. Фэурешть. В составе тимьянников встречаются сообщества с доминированием (или участием) *Thymus moldavicus*. В тимьянниках и петрофитных степях местами значительно участие эндемичных видов: *Genista tetragona, Koeleria moldavica* и спорадически распространенного реликта *Carex humilis*.

Виды растений: *Poa versicolor, Poa angustifolia, Koeleria moldavica, Stipa capillata, Cleistogenes bulgarica, Carex humilis, Genista tetragona, Helianthemum nummularium, Hyacinthella leucophaea, Salvia nutans, Thymus marschallianus, Thymus moldavicus, Teucrium chamaedrys, T. polium, T. montanum, Adonis vernalis, Pulsatilla montana, Astragalus albidus, Dianthus leptopetalus, Iris pumila.*

**62С0(В-iii)• Среднестепные тимьянниковые степи.** Тимьянниковые степи, встречающиеся мелкими фрагментами на каменистых склонах, нередко мозаично чередуются с бородачевниками. В тимьянниковых степях эдификаторную роль вместе с дерновинными злаками (типчак, ковыли, тонконог) выполняют полукустарнички.

Виды растений: *Teucrium chamaedrys, T. polium, T. montanum, T. podolicum, Thymus moldavicus, Thymus marschallianus, Chamaecytisus ratisbonensis, Genista tetragona, Helianthemum nummularium, Koeleria moldavica, Linum linearifolium, Jurinea stoechadifolia* и другие кальцефильные виды (*Astragalus albidus, Cephalaria uralensis, Carex humilis, Gypsophylla collina, Hyacinthella leucophaea, Onosma macrochata*).

♦ Местообитания, выделенные для Республики Молдова.

**62C0(B-iv)\* Тимьянники.** На каменисто-щебнистых частях склонов со слабо развитыми почвами формируются небольшие пятна сообществ с преобладанием в составе травостоя полукустарничков (*Thymus marschallianus*, *T. moldavica*, *Genista tritragona*, *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*), *Linum linearifolium*, *Jurinea stoechadifolia*, участием других редких и эндемичных видов.

Виды растений: *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *T. montanum*, *T. podolicum*, *Thymus moldavicus*, *T. marschallianus*, *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Genista tritragona*, *Helianthemum nummularium*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Ephedra distachya*, *Koeleria moldavica*, *Linum linearifolium*, *Jurinea stoechadifolia*, *Onosma macrochaeta*, *Scorzonera austriaca* и другие кальцефильные виды (*Carex humilis*, *Hyacinthella leucophaea*, *Astragalus albidus*).

**62C0(D)\* Субтропические саванноидные [Среднеднестровские] степные сообщества.** Подразделяются на первичные сообщества формации бородача (*Andropogon*) на несформированных почвах крутых известняковых склонов и сообщества формации золотобородника (*Chrysopogon*).

**62C0(D-i)\* Первичные формации с доминированием бородача** – *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng (*Andropogonetum*=*Bothriochloetum primarium*). Этот южный эвриксерофильный рыхлодерновинный злак со спорадическим распространением легко осваивает щебнистые участки склонов со слабо развитыми почвами и смытые участки.

Виды растений: *Andropogon ischaemum*, *Cleistogenes bulgarica*, *Melica ciliata*, *Poa angustifolia*, *P. compressa*, *Acinos thymoides*, *Anthericum ramosum*, *Artemisia austriaca*, *Astragalus austriacus*, *Achillea setacea*, *Dianthus leptopetalus*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium humifusum*, *G. verum*, *Leontodon hispidus*, *Plantago lanceolata*, *Sedum acre*, *Sideritis montana*, *Silene longiflora*.

**62C0(D-ii)\* Сообщества формации золотобородника** (*Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.). В Молдове это степные сообщества Балкано-Мезийской (Нижнедунайской) присредиземноморской лесостепной провинции, встречающиеся на степных полянах в окружении небольших куртин *Quercus pubescens*. Формации золотобородника (*Chrysopogon gryllus*) – средиземноморского реликтового вида, характерные для южных районов Молдовы, образуют своеобразные сообщества с высокими (до 180 см) травостоями. Нередко среди доминирующих видов встречались типчак (*Festuca valesiaca*) и мезоксерофильные виды ковылей (*Stipa pulcherrima*, *S. pennata*, *S. tirsia*, *S. dasyphylla*), а в нарушенных вариантах нередко значительна примесь бородача. Почти не сохранились, отчасти из-за выпаса, отчасти вследствие лесопосадок акации на их месте. На территории основного распространения – пушистодубовой лесостепи стали редкими не только сообщества, но и сам золотобородник.

Виды растений: *Thymus marschallianus*, *Koeleria cristata*, *Phleum phleoides*, *Elytrigia intermedia*, *Asperula campanulata*, *A. cynanchica*, *Coronilla varia*, *Dianthus membranaceus*, *Euphorbia stepposa*, *Hypericum perforatum*, *Jurinea molissima*, *Medicago romanica*, *Teucrium chamaedrys*, *Adonis vernalis*, *Crocus reticulatus*, *Pulsatilla nigricans*, *Stipa pulcherrima*, *S. pennata*, *S. tirsia*, *S. dasyphylla*.

**62C0(E)\* Типчаково-ковыльно-разнотравные (луговые и настоящие) степи полян пушистодубовой лесостепи.** В зависимости от доминирующего вида ковыля степные сообщества принадлежат к мезофильным (с преобладанием *Stipa pennata*, *S. pulcherrima*, *S. tirsia*) или ксерофильным (с преобладанием *Stipa lessingiana*, *S. ucrainica*) подтипам степей. Эти сообщества по составу и строению близки к сообществам степной зоны, но в целом несколько мезофильнее. Это проявляется в меньшем обилии доминирующих видов ковылей и большей ценотической роли ксеромезофильного разнотравья. Вместе с типчаком в качестве доминирующих обычно участвуют два-три (и более) вида ковыля, нередко различающиеся по экологическим свойствам. Участие и обилие ковылей связано со степенью засушливости местообитания (в зависимости от крутизна и экспозиции склона, размеры полей, близости (удаленности) от лесного округа Кодр). Виды растений: *Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana*, *S. ucrainica*, *Koeleria cristata*, *Agropyron pectinatum*, *Stipa capillata*, *Poa angustifolia*, *Filipendula hexapetala*, *Verbascum phoeniceum*, *Salvia nutans*, *S. pratensis*, *Thymus marschallianus*, *Medicago romanica*, *Inula hirta*, *I. ensifolia*, *Iris pumila*, *I. variegatus*, *Jurinea multiflora*, *Adonis vernalis*, *Achillea setacea*, *Artemisia austriaca*, *Astragalus onobrychis*, *A. austriacus*, *Centaurea trinervia*, *Crocus reticulatus*, *Goniolilmon besserianum*, *Helichrysum arenarium*, *Nepeta parviflora*, *Onobrychis arenaria*, *Ornithogalum refracrum*, *Pulsatilla grandis*.

## 65 Мезофильные травяные сообщества

**6510 Низинные луга сенокосные (*Alopecurus pratensis*).** Богатые видами сенокосные луга от легких до богатых почв равнин, относящиеся к альянсам *Arrhenaterion* и *Brachypodio – Centaurion nemoralis*. В результате освоения пойменных земель стали редкими и сохраняются в немногих местах. Сообщества, богатые видами разнотравья, скашиваемые один – два раза после цветения.

♦ Местообитания, выделенные для Республики Молдова.

♦ Местообитания, выделенные для Республики Молдова.

Виды растений: *Bromus inermis*, *Poa pratensis*, *Phleum pratense*, *Arrhenaterum elatius*, *Centaurea jacea*, *Crepis biennis*, *Knautia arvensis*, *Tragopogon pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Alopecurus pratensis*, *Leucanthemum vulgare*.

В зависимости от степени увлажнения развиваются три основные варианта растительности периодически заливаемой центральной части поймы, с разными по площади фрагментами луговой и водно-болотной растительности. Эти варианты часто формируют единый участок.

**Избыточно увлажненные местообитания прирусловых и притеррасных частей пойм**, на которых развиваются сообщества формации тростника (*Phragmiteta australisi*), осок - *Caryceta (otrubii, hirti)*, ситников (*Junceta*) полевицы (*Agrostidetum*) и другие (*Glycerietum (plicati) alopecuroso (arundinaceae)-agrostidosum (stolonizani)*, *Poaeto (palustri)-Agrostidetum*).

**Достаточно (но не избыточно) увлажняемые местообитания центральной части поймы** с незасоленными или слабо засоленными почвами на которых развиваются злаково-разнотравные и разнотравные полидоминантные сообщества с доминированием *Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *P. trivialis*, *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Lolium perenne*. Недостаточно увлажняемые луга наиболее высоких участков поймы. Здесь формируются сухие злаково-разнотравные луга с доминированием *Festuca valesiaca*, *Poa angustifolia*, *Lolium perenne*.

## 8 Скалистые местообитания и пещеры

### 82 Скалистые местообитания

**8210 Известняковые склоны с наскальной растительностью** (на известняковых грядах северных районов страны). Растительность в трещинах известняковых скал открытых склонов. На выходах скал известняковых гряд, по берегам Днестра и Реута встречаются очень редкие сообщества с участием видов Красной Книги РМ *Aurinia saxatilis*, *Schivereckia podolica*, *Sempervivum ruthenicum*, *Paronychia cephalotes*, *Poa podolica* (реже их сообщества), иногда с примесью *Saxifraga tridactylites*, занимающие небольшие площади.

**8210(А)\* Наскальная растительность затененных мест (Евросибирские сообщества затененных мест)**. В более влажных и тенистых условиях каньонов на выходах скал под пологом леса и среди кустарников встречаются *Cystopteris fragilis*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium ruta-muraria*, *Phyllitis scolopendrium*, *Polypodium vulgare*, образующих иногда мелкие фрагменты сообществ.

## 9. Леса

### 91 Леса умеренной Европы

**9160 Субатлантические и Среднеевропейские дубовые и дубово-грабовые леса низких уровней.** Дубово-грабовые леса региона с субконтинентальным климатом в Среднеевропейской области распространения бука (*Fagus sylvatica*), с доминированием дуба скального (*Quercus petraea*) и значительным участием граба (*Carpinus betulus*). Сюда также включаются дубовые леса восточного и восточно-центрально-европейского региона, до восточной границы бука с участием *Q. robur* [2, 5]. Местообитания, на которых сформирована природная лесная растительность Молдовы, в настоящее время фрагментарны и часто деградированы посадками интродуцентов, с доминированием насаждений акации белой (*Robinia pseudoacacia*).

**9160-1\* Леса с *Quercus robur* (или *Q. robur* и *Q. petraea*)** 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 пойм дубовые леса граничат с ивняками и тополевыми и располагаются на пойменной террасе, заливаемой на менее продолжительное (чем ивняки) время, или не заливаемой в отдельные годы.

**Виды:** *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Stellaria holostea*, *Dactylis glomerata*, *Ranunculus polyanthemus*.

**9170 Дубовые и дубово-грабовые леса среднеевропейского типа из *Quercus petraea* и *Quercus robur***

**9170(А)\* Леса с доминированием *Q. petraea*** формируются на высотах от 180-400 м над у. м. по водоразделам и склонам холмов на серых лесных почвах. Экологически разнообразны, будучи приурочены к почвам с разной степенью увлажнения. Основные массивы приурочены главным образом к Центрально-Молдавской возвышенности, а также Приднестровской и Тигечской возвышенностям. Постоянными спутниками являются: *Carpinus betulus*, *Tilia tomentosa*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *A. campestre*, *A. pseudo-platanus*, *Sorbus torminalis*, виды рода *Ulmus*. Коренные насаждения смешанного состава, 2-3 ярусного строения с богатым и разнообразным травяным покровом.

**9170(В)\* Леса с доминированием *Quercus robur*** смешанного состава формируются на высотах от 100 до 280 м над у. м. в нижних частях склонов Кодр, Приднестровской и Тигечской возвышенностей. На Приднестровской возвышенности их площади увеличиваются по направлению к северу. По строению и флоре

\* Местообитания, выделенные для Республики Молдова.

стическому составу сходны с лесами из *Q. petraea*.

**Виды:** *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *T. tomentosa*, *Sorbus torminalis*, *S. domestica*, *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *Euonymus europaea*, *E. verrucosa*, *Ligustrum vulgare*, *Staphylea pinnata*, *Cornus mas*, *Convallaria majalis*, *Carex pilosa*, *C. brevicollis*, *Asperula odorata*, *Asarum europaeum*, *Galeobdolon luteum*, *Stachys sylvatica*, *Polygonatum latifolium*, *Festuca heterophylla*, *Carex pilosa*, *C. brevicollis*, *Poa nemoralis*, *Bromus beneckeni*, *Milium effusum*, *Oryzopsis virescens*, *Symphytum tauricum*, *Dentaria bulbifera*, *D. glandulosa*, *Isopyrum thalictroides*, *Scilla bifolia*, виды рода *Corydalis*.

#### **9170(С)\* Дубовые леса на каменистых склонах и щебнистых осыпях**

**9170(С)-1\*** Своеобразные дубовые леса из *Q. robur*, *Q. petraea* (**стынковые дубравы**) характерные для Молдовы, на каменистых склонах (с преобладанием сарматских известняков), суглинистых темно-серых лесных почвах и карбонатных черноземах в сухих и субаридных условиях среды. Располагаются на крутых, местами обрывистых берегах Среднего Днестра (и его притоков) от с. Наславча до с. Телица Ново-Аненского р-на. На севере страны встречаются также на толтровых грядах, с частым выходом скал на поверхность, крупными камнями и щебнистыми россыпями. Коренных фитоценозов почти не сохранилось и в производных древостоях кроме основных видов (*Q. robur* и *Q. petraea*) встречаются *Padellus mahaleb*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *A. tataricum*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*. Для них характерно участие в подлеске субсредиземноморских кустарников (*Cornus mas*, *Cotinus coggygia*, *Euonymus verrucosa*, *Rhamnus tinctoria*, *Staphylea pinnata*, *Viburnum lantana*); в травяном покрове слабое развитие синузидии эфемероидов. На послелесных участках развиваются заросли кустарников.

**Виды:** *Poa nemoralis*, *Carex digitata*, *C. brevicollis*, *Campanula rapunculoides*, *C. persicifolia*, *Cardaminopsis arenosa*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum latifolium*, *Glechoma hirsuta*, *Scutellaria altissima*, *Alliaria petiolata*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Asparagus verticillatus*, *Viola suavis*, *V. tanaitica*. На скалах: *Asplenium rutamuraria*, *A. trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare*.

**9170(С)-2\*** Дубовые леса каменистых склонов с доминированием *Quercus pubescens* на развитых карбонатных почвах. На известняковых склонах с развитыми карбонатными почвами местами сохранились фрагменты лесков из дуба пушистого и дуба черешчатого, которые некогда были более широко распространены по территории Молдовы. В подлеске *Crataegus monogyna*, *Cotinus coggygia*, *Rhamnus tinctoria*, *Amygdalus nana*, *Cotoneaster melanocarpa*. Это низкорослые разреженные леса, с преобладанием в травяном покрове степных видов.

**Виды:** *Quercus pubescens*, *Q. robur*, *Crataegus monogyna*, *Cotinus coggygia*, *Prunus spinosa*, *Amygdalus nana*, *Cornus mas*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Festuca valesiaca*, *Poa angustifolia*, *Brachypodium pinnatum*, *Asparagus tenuifolius*, *A. officinalis*, *A. verticillatus*, *Clematis recta*, *Convallaria majalis*, *Dictamnus gymnostylis*, *Polygonatum latifolium*, *Potentilla impolita*, *Scutellaria altissima*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola suavis*, *Teucrium chamaedrys*, *T. pannonicum*, *Sedum acre*.

**91Н0 Паннонские (южные Балкано-Мезийские) леса с *Quercus pubescens*.** Ксероморфные дубовые леса (гырнецовые дубравы) южных районов Молдовы (между лесами Кодр и Буджакскими степями) с преобладанием *Quercus pubescens*, а также ксероморфными формами низкорослого дуба черешчатого на водоразделах и очень сухих склонах южных направлений на ксерофитно-лесных черноземах [4]. Они являются северо-восточным форпостом присредиземноморской растительности и на территории Молдовы выделены в особый геоботанический округ пушистодубовой лесостепи. В связи с экстремальными условиями окраины ареала, многолетними рубками и практикуемым выпасом домашнего скота, эти леса представлены низкорослыми рощицами, чередующимися с полянами со степной растительностью. Травостой богат ксеротермными видами сухих растительных сообществ и опушек. Изредка могут доминировать *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*.

**Виды:** *Quercus pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Acer tatarica*, *Ulmus minor*, *Sorbus domestica*, *S. torminalis*, *Cotinus coggygia*, *Prunus spinosa*, *Crataegus pentagyna*, *Cornus mas*, *Pyrus elaeagnifolia*, *P. pyraster*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Aegonichon purpureo-coeruleum*, *Campanula bonnoniensis*, *Carex michelii*, *Convallaria majalis*, *Geum urbanum*, *Lactuca quercina*, *Polygonatum latifolium*, *Pyrethrum corymbosum*, *Viola hirta*, *V. suavis*.

**91И0 Европейские дубовые леса лесостепной зоны с *Quercus robur*.** Ксеро-термофильные дубовые леса равнин юго-восточной Европы. Климат очень континентальный с большим диапазоном температур. В древостоях этого типа доминируют *Quercus robur*, которые богаты элементами континентальной степной растительности и геофитами. На южной окраине лесостепи в северных районах Молдовы (от Липкан до Сорок), переходящей на Днестровское левобережье, в условиях антропогенного пресса на серых лесных почвах сформировались сухие и светлые двухъярусные леса с упрощенной структурой и своеобразным составом, а в более влажных местообитаниях формируются свежие типы леса. Характерна постоянная примесь черешни, в наиболее увлажняемых местообитаниях – примесь березы (*Betula pendula*) и осины

(*Populus tremula*). Очень редок *Carpinus betulus*. Подлесок обычно несомкнутый, травяной покров богатый флористически, с участием многих степных видов. К главной породе (*Quercus robur*) на повышенных местах примешивается *Q. petraea*. В антропогенных вариантах характерно массовое развитие крапивы двудомной и других рудеральных видов. Растительность, которая формируется на местообитаниях этого типа в Юго-Восточной Европе, в настоящее время фрагментарна и часто деградирована посадками интродуцентов, с доминированием насаждений акации белой.

**Виды:** *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Acer campestre*, *Sorbus torminalis*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus verrucosa*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Ulmus minor*, *Aegonichon purpureo-coeruleum*, *Carex michelii*, *C. bryzoides*, *Poa angustifolia*, *Fragaria viridis*, *Potentilla alba*, *Geum urbanum*, *Lathyrus niger*, *Pyrethrum corymbosum*, *Urtica dioica*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Veratrum nigrum*.

**91V0 Дакийские буковые леса.** Буковые леса (с *Fagus sylvatica*) Румынии, Украины, Молдовы и восточных Карпат, к востоку от р. Уж и Стрый, карпатских предгорий и плато Западной Украины. В Молдове они находятся на крайней восточной границе ареала и приурочены к наиболее возвышенной северо-западной части Кодр, растут на бурых и буропodzolistых лесных почвах на высоте 280–400 м над у. м. Сохранились небольшие фрагменты на закрепленных северных оползневых склонах. В их составе вместе с букком участвуют *Quercus petraea* и *Carpinus betulus*. Травяной покров бедный.

**Виды:** *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Ulmus minor*, *Tilia tomentosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Viburnum lantana*, *Asarum europaeum*, *Carex pilosa*, *Asperula odorata*, *Galeobdolon luteum*, *Hedera helix*, *Viola sylvatica*, *Dentaria bulbifera*, *Isopyrum thalictroides*, *Polygonatum latifolium*, *P. multiflorum*.

## 92A0 Средиземноморские листопадные леса

**92A0(1)\* Сырые леса на пониженных сырых участках поймы с молодыми аллювиальными отложениями, на берегах близ уреза воды и заросших старицах.** В центральной и южной части Молдовы в поймах Прута и Днестра по степени увлажненности различают разные типы местообитаний, в соответствии с которыми на одной территории встречаются разные типы пойменных лесов [4, 5].

**Пойменные леса из *Salix alba* и *Populus alba*.** Прибрежноречные леса Центральной Евразии с участием в древесном ярусе *Salix alba*, *S. cinerea*, *S. fragilis*, *Populus alba*. На территории Молдовы встречаются в поймах Прута и Днестра в условиях с хорошим грунтовым увлажнением и периодическими паводками.

**Сырые пониженные участки пойм, старицы и отмели,** часто приближенные к урезу воды, подверженные длительному затоплению, с аллювиальными или лугово-болотными почвами заняты ивняками низкого уровня. Здесь встречаются сообщества затопляемого ивняка (*Salicetum inundatum*) и ожинового ивняка (*Salicetum rubosum*), занимающего ложбины и протоки с долго застаивающимися полыми водами.

**92A0(2)\* Влажные типы пойменного леса на несколько повышенных дренированных местах средних уровней с луговыми почвами на аллювиальных наносах. Влажные местообитания участков** поймы среднего уровня, дренированные заросшими старицами и водомоинами, со сравнительно недолгим затоплением (несколько дней) с влажными тополевыми и дубовыми лесами. Здесь встречаются ожиновый тополевец (*Populetum rubosum*), ландышевый тополевец (*Populetum convallariosum*), разнотравный ивовый тополевец (*Saliceto-Populetum herbosum*). Сюда же относятся сообщества влажной берестовой дубравы, встречающиеся как редкие в северных районах вдоль Прута, и в нижнем течении Днестра.

**На более сухих участках** поймы (на гривах и склонах прируслового вала) очень редок ясенево-вязовый тополевец (*Fraxineto-Populetum ulmosum*), который встречается только в нижнем течении Днестра и непосредственно граничит с ивняками, занимая менее продолжительно затопляемые (и незатопляемые в отдельные годы) участки [2, 4, 5].

**Виды:** *Salix alba*, *S. cinerea*, *S. fragilis*, *Populus alba*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Viburnum opulus*, *Swida sanguinea*, *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra*, *Swida sanguinea*, *Carex acutiformis*, *C. riparia*, *Rubus caesius*, *Agrostis stolonifera*, *Elytrigia repens*, *Aegopodium podagraria*, *Phragmites australis*, *Poa pratensis*, *Humulus lupulus*, *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Equisetum palustre*, *Myosoton aquaticum*, изредка *Vitis sylvestris*.

\* Местообитания, выделенные для Республики Молдова.

**Recommendations**  
**International Conference “MANAGEMENT OF TRANSBOUNDARY DNIESTER RIVER BASIN  
IN FRAMES OF THE NEW RIVER BASIN TREATY”**  
**Chisinau, 20-21 September 2013**  
**(140 participants representing 72 organizations from 6 countries)**

On 20-21 September 2013 the Eco-TIRAS International Association of River Keepers held an International Conference “Management of Transboundary Dniester River Basin under the New River Basin Treaty.” The conference was attended by representatives of Ukraine, Moldova, Belarus, Russia, Romania and Estonia.

Over 120 papers were presented at the conference, we have discussed various aspects of the environmental policy of cooperation on the Dniester River Basin, the state of ecosystems and natural resources in the basin, the measures taken for the effective management of natural resources, protection of biological and landscape diversity, challenges and difficulties that stand in the way to improve the environmental situation and the ways to overcome challenges; public participation in the development and implementation of measures for environmental improvements in the Dniester River basin and sustainable development of its ecosystem, as well as issues of reforming the management of water resources in the light of the new treaty on the Dniester River basin.

Following the discussions,

1. The Conference notes the absence in the last decades of positive changes in the environmental conditions of the Dniester River and the natural resources of its basin, the continuation of the process of secondary pollution, further loss of aquatic and wetland biodiversity and the degradation of the ecosystem, which is caused by poor attention of riparian States on these issues.
2. The Conference welcomes the signing of the Dniester River Basin Treaty between the governments of Moldova and Ukraine reached as a result of very long negotiations, and noted its high quality. The participants expressed satisfaction with the rapid approval of the Treaty by the Government of Moldova and expressed extreme concern about its tightening by leadership of Ukraine, which does not allow the parties to proceed to the implementation of the Treaty. The participants recognize the great contributions of international organizations, the OSCE, UNECE and ENVSEC UNEP Program in promoting the process of signing, started by the NGO community of Dniester River basin in the second half of the 1990s. The Conference supports the early entry into force of the Treaty and the formation of river commission with the inclusion of all stakeholders of the Parties in accordance with Article 26 (3) of the Treaty.
3. Conference draws attention to the parallel ongoing negotiations on a bilateral agreement between the Republic of Moldova and Ukraine on ensuring the functioning of the Dniester hydropower node in this regard, is concerned about the observed trend of exclusion of environmental aspects from this document, and except for representatives of civil society from the process of negotiations, which threatens ignoring the interests of the population of the Dniester Basin in the final text of the document.
4. Conference draws attention to the need for specific compensatory measures for the conservation of biodiversity and the reduction of environmental losses as a result of the construction and operation of units of the Dniester Pumped Storage complex. We consider it necessary to hold an international scientific Moldovan-Ukrainian environmental review of the Dniester to resolve contentious environmental issues. Please note that according to national and international EIA systems necessary to carry out environmental monitoring with the obligatory inclusion of hydro-biological indicators. We appeal to the international organizations to facilitate the implementation of these activities. The Conference appeals to the governments of Moldova and of Ukraine to realize the full cross-border environmental procedures with the further development of the program to reduce the negative impacts of transboundary Dniester hydraulic complex.
5. The Conference notes that the time has come for establishing of transboundary wetlands of international importance in Dniester downstream and calls for it the government of both countries.
6. The Conference underlines the need for the immediate construction of sewage treatment plants in the city of Soroca and refers to international financial organizations to actively contribute to the solution of this issue.

7. Conference condemns the Government and Parliament of the Republic of Moldova for taking the unsustainable decision having the corruption component and not supported by the civil society of the Law “On internal navigation”, the realization of which leads to a further irrevocable mining of sand and gravel from the riverbed, as sand and gravel play an important role in maintaining self-purification capacity of the river and as a natural spawning grounds.

8. The Conference expresses its deep concern about the destruction of the Carpathians landscape: deforestation, construction of numerous small hydropower stations in the picturesque mountains and the intentions of shale gas extraction in the region of the Upper Dniester, which will inevitably lead to violations of the environment and hydrology of the region and the river basin.

9. Conference draws attention to coastal states to intensify the processes of gully formation in the basin of the Dniester, and calls for urgent action on the study, monitoring and measures to combat this dangerous phenomenon, including through the formation of the elements of ecological network to improve the hydrological regime and increase biological and landscape diversity and environmental sustainability in the basin.

10. Conference calls upon the governments of the Dniester River Basin to implement the Protocol on Water and Health to the Helsinki Water Convention in the context of cross-border cooperation and implement this protocol for cross-border cooperation on the river, in accordance with Article 13.

11. The Conference notes the existence of the Dniester problem in human pathogens transmitted by the fish, and encourages the governments do not ignore the problem in the future.

12. The Conference welcomes the active involvement of non-governmental organizations, experts and scholars of Transnistria in regional co-operation on the Dniester. The Conference welcomes the progress made in the framework of the “ Dniester-1”, “Dniester-2” and “Dniester-3”, by which the international interest to Dniester has increased and important documents were drafted, including Basin Treaty, and calls upon these international organizations to promote their adoption and implementation .

13. Among the participants all sectors of society and regions of the Dniester River basin were presented.

14. The Conference expresses its gratitude to the sponsors: OSCE Mission to Moldova, National Endowment for Democracy, REC Central and Eastern Europe and the program SECTOR, Center for Cross-Border Cooperation (Tartu), and the Estonian department for development and cooperation, as the organizer - the Eco-TIRAS International Association of River Keepers for the opportunity to discuss the problems of the Dniester River basin.

*Adopted 20 September 2013, Chisinau, Moldova*

## Рекомендации

### Международной конференции «УПРАВЛЕНИЕ БАССЕЙНОМ ТРАНСГРАНИЧНОГО ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ НОВОГО БАССЕЙНОВОГО ДОГОВОРА»,

Кишинев, 20-21 сентября 2013 года

(140 участников, представляющих 72 организации из 6 стран)

20-21 сентября 2013 года Международная ассоциация хранителей реки «Еco-TIRAS» провела Международную конференцию «Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора». В работе конференции участвовали представители Молдовы, Украины, Беларуси, России, Румынии и Эстонии.

В докладах, представленных на Конференции, были рассмотрены различные аспекты политики экологического сотрудничества государств бассейна Днестра, состояние экосистем и природопользования в бассейне реки Днестр, меры, принимаемые ими по эффективному управлению природными ресурсами, охрана биологического и ландшафтного разнообразия, проблемы и трудности, стоящие на пути улучшения экологической ситуации и пути их преодоления, вопросы участия общественности в разработке и осуществлении мер по экологическому оздоровлению бассейна Днестра и устойчивому развитию его экосистемы, а также вопросы реформирования управления водными ресурсами в свете нового бассейнового договора по Днестру.

По результатам обсуждений:

1. Конференция констатирует отсутствие в последние десятилетия позитивных изменений экологического состояния реки Днестр и природных ресурсов ее бассейна, продолжение процессов вторичного загрязнения, дальнейшие потери водного и околородного биоразнообразия и ухудшение состояния экосистемы, что вызвано слабым вниманием прибрежных государств к этим вопросам.
2. Участники Конференции приветствуют подписание бассейнового договора по Днестру между правительствами Молдовы и Украины, достигнутого в результате очень длительных переговоров, и отмечают его достаточно высокое качество. При этом участники выражают удовлетворение быстрым одобрением Договора правительством Молдовы и выражают крайнюю обеспокоенность его затягиванием руководством Украины, что не позволяет Сторонам приступить к реализации Договора. Участники признают большой вклад международных организаций - ОБСЕ, ЕЭК ООН и программы ENVSEC UNEP в продвижение процесса подписания, начатого сообществом неправительственных организаций бассейна Днестра еще во второй половине 1990х годов. Конференция выступает за скорейшее вхождение в силу Договора и формирование Речной комиссии с включением в нее всех заинтересованных лиц Сторон в соответствии со статьей 26(3) Договора.
3. Конференция обращает внимание на параллельно идущие переговоры по заключению двустороннего Соглашения между Республикой Молдова и Украиной об обеспечении функционирования Днестровского комплексного гидроузла и в связи с этим выражает озабоченность наблюдающейся тенденцией исключения экологических аспектов из этого документа, а также исключением представителей гражданского общества из процесса переговоров, что угрожает игнорированием интересов населения бассейна Днестра в окончательном тексте документа.
4. Конференция обращает внимание на необходимость разработки конкретных компенсационных мероприятий по сохранению биоразнообразия и уменьшению экологических потерь при строительстве и эксплуатации агрегатов Днестровского гидроаккумулирующего комплекса. Считаем необходимым проведение международной научной молдавско-украинской экологической экспертизы по Днестру с целью решения спорных экологических проблем. Обращаем внимание, что согласно национальным и международным системам ОВОС, необходимо осуществлять экологический мониторинг с обязательным включением гидробиологических показателей. Обращаемся к международным организациям с просьбой способствовать осуществлению этих работ. Конференция обращается к правительствам Молдовы и Украины с требованием реализовать в полном объеме трансграничные экологические процедуры с дальнейшей разработкой программы снижения негативного трансграничного воздействия Днестровского гидроэнергокомплекса.

5. Конференция отмечает, что наступило время создания трансграничных водно-болотных угодий международного значения в нижнем Днестре и призывает к этому правительства обоих государств.
6. Конференция подчеркивает необходимость незамедлительного строительства очистных сооружений в г. Сорока и обращается к международным финансовым организациям с призывом активного содействовать решению этого вопроса.
7. Конференция осуждает Правительство и Парламент Республики Молдова за принятие невзвешенного, имеющего коррупционную составляющую и не поддержанного гражданским обществом Закона «В внутреннем судоходном транспорте», реализация которого ведет к дальнейшей безвозвратной добыче песка и гравия из русла реки, поскольку песок и гравий играют важную роль в поддержании способности реки к самоочистке и в качестве естественных нерестилищ.
8. Конференция выражает крайнюю обеспокоенность разрушением ландшафтов Карпат: вырубкой лесов, сооружением многочисленных малых ГЭС в живописных участках гор и намерениями добычи сланцевого газа в регионе Верхнего Днестра, что неизбежно приведет к нарушениям окружающей среды и гидрологии региона и бассейна реки.
9. Конференция обращает внимание прибрежных государств на активизацию процессов оврагообразования в бассейне Днестра и призывает к принятию неотложных мер по изучению, мониторингу и принятию мер по борьбе с этим опасным явлением, в том числе, путем формирования элементов экосети для улучшения гидрологического режима и повышения биологического и ландшафтного разнообразия и экологической стабильности в бассейне.
10. Конференция призывает правительства государств бассейна Днестра к внедрению Протокола по воде и здоровью к Хельсинкской Водной конвенции в трансграничном контексте и углубить сотрудничество по этому протоколу в трансграничных частях реки в соответствии со Статьей 13.
11. Конференция констатирует наличие в Днестре проблемы возбудителей болезней человека, передающихся с рыбой, и призывает страны бассейна не игнорировать эту проблему.
12. Конференция приветствует активное вовлечение неправительственных организаций, специалистов и ученых Приднестровья в региональное сотрудничество по проблемам Днестра. Конференция приветствует успехи, достигнутые в рамках проектов «Днестр-1», «Днестр-2» и «Днестр-3», благодаря которым на международном уровне возрос интерес к реке Днестр и были разработаны проекты важных документов, в т.ч. бассейновый договор, и призывает эти международные организации способствовать их принятию и внедрению.
13. Среди участников конференции были представлены все сектора общества и регионы стран бассейна Днестра.
14. Конференция выражает признательность ее спонсорам: Миссии ОБСЕ в Молдове, National Endowment for Democracy, РЭЦ Центральной и Восточной Европы и программе SECTOR, Центру трансграничного сотрудничества (г. Тарту) и эстонскому правительству, а также организатору – Международной ассоциации хранителей реки “Eco-TIRAS” за предоставленную возможность эффективного обсуждения проблем бассейна Днестра.

*Принято 20 сентября 2013г., Кишинев, Молдова*

**The Resolution**  
**Forum of non-governmental environmental organizations Dniester River “Eco-Dniester 2013” held in**  
**Chisinau on September 21, 2013**  
**(attended by 50 representatives of 33 non-governmental organizations)**

20-21 October 2013 International Association of River «Eco-TIRAS», bringing together 50 non-governmental organizations of the Dniester Basin, organized the International Conference “Management of Transboundary Dniester River Basin in the new treaty” Fourth Forum of non-governmental environmental organizations Dniester River “Eco-Dniester – 2013”.

The Forum considered the environmental situation in the Dniester River basin, the measures taken by the states of the river basin management of natural resources and public participation in the development and implementation of solutions for environmental improvement of the Dniester River basin.

*Following the discussions.*

1. Forum states that the environmental status of the river Dniester in the past decade has not been improved and significant progress in practical cooperation of the Dniester River basin for the coordinated and sustainable management of water and other natural resources and ecosystem conservation to be achieved. At the same time the level of cooperation of non-governmental environmental organizations of the basin is achieved.

2. The Forum welcomes the signing of the intergovernmental modern Basin Treaty, but regrets that the Treaty has not yet entered into force. In this regard, the Forum called on the government of Ukraine expeditiously to approve the Treaty in accordance with national procedures. Forum urges government to start implementing in order to ensure an integrated river basin management. According to the Treaty, with an international river commission it should involve all stakeholders, including the competent public.

3. Given that the Government of Moldova and Ukraine are negotiating to conclude a security agreement on Dnestrovsk Hydroenergetic Node functioning of the Dniester, the Forum calls on both governments to include in the agreement provisions to ensure the minimizing negative impact on the ecosystems of the Moldovan and Ukrainian parts of the river. We also draw attention to the inadmissibility and immorality the use in negotiations approaches that infringe the needs of population in a healthy river ecosystem.

3. Forum notes some progress in the implementation of the Water Framework Directive, in particular the adoption of the Water Act in Moldova , and urges the Government of Moldova and Ukraine to build their cross-border cooperation on the Dniester River in view of the document and obligations under the UNECE Water Convention.

4. The Forum welcomes the decision of the Parliament of Moldova to declare Day of the Dniester, but offers to postpone the date of the holiday in Moldova from May to the second Sunday of July. The Forum welcomes a similar decision of Ukraine adopted taking into account the recommendations of the public, and calls on the Moldovan Parliament to change the previously set date (the last Sunday in May) at a more convenient - the second Sunday in July, which will permit to celebrate together the day of the Dniester River basin.

5. The Forum notes that the earlier Commissioners of the two governments provisions on the participation of stakeholders in the institution of Plenipotentiaries not functioning. Also, the website of the Institute Authorized [www.dniester.org](http://www.dniester.org) site does not operate as a joint site of ministries of the two countries, it does not perform the functions assigned to it by the position of informing government agencies concerned. Forum calls Commissioners, and later - River Commission to take measures to rapid implementation of the received document and the importance of ensuring full use of the available opportunities for participation by interested parties.

7. Considering that in the near future should be established and earn River Commission, the Forum believes that its priorities should be:

- The inclusion of representatives of the Commission of the Transnistrian region, scientists and the public of the two countries;
- The establishment of the Secretariat of the Commission of those released two states;
- Identification of priority issues for the river in the two states;

- The development of common approaches to the development and adoption of transboundary Dniester River Basin Management Plan, based on mutual consideration of interests of both countries.

8. In turn, the tasks of the NGO community Dniester river basin should be concentrated in the short term, on the following priorities:

- Promoting the ratification and implementation of the riparian countries of the Dniester Basin Treaty, the creation of river commission and entering it NGOs. The use of international programs and organizations to improve the regulatory framework for monitoring and management of the Dniester, the introduction of mechanisms for public participation.

- Monitoring the implementation of legislation on the Dniester by monitoring natural resources and applying to law enforcement agencies and courts.

- Cooperation with the authorities and management of lobbying amendments to the legislation that will improve the situation in the Dniester, preventing the adoption of environmentally harmful decisions (interaction with the mass-media, parliaments, local authorities).

- Continuation of the consolidation of NGOs pool, capacity building and technical equipment of local NGOs, promoting their professional growth and involvement in the decision-making process.

- Ensuring high priority issues of the Dniester in the agenda of governments and international organizations;

- The search for effective solutions to problems related to the Dniester Hydro-Energetic Node (interaction with the Academies of Sciences, parliaments, international organizations, the media).

- Environmental education among decision makers and the public.

- Development of cooperation with organizations in EECCA, Europe and the U.S., having similar functions.

9. Forum expresses its appreciation to the sponsors: OSCE Mission to Moldova, the Centre for Cross-Border Cooperation (Tartu), and the Estonian government as well as the organizer - the International Association "Eco-TIRAS" for the opportunity to discuss the issues of effective Dniester River basin management.

*Adopted on 21 September 2013, Chisinau*

**Резолюция**  
**Форума неправительственных экологических организаций бассейна реки Днестр**  
**«Эко-Днестр-2013», прошедшего в Кишиневе 21 сентября 2013 года**  
(приняло участие 50 представителей 33 неправительственных организаций)

20-21 октября 2013 года Международная ассоциация хранителей реки «Есо-TIRAS», объединяющая 50 неправительственных организаций бассейна Днестра, организовала в рамках Международной конференции «Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора» Четвертый Форум неправительственных экологических организаций бассейна реки Днестр “Эко-Днестр-2013”.

Форум рассмотрел экологическую ситуацию в бассейне реки Днестр, меры, принимаемые государствами бассейна реки по управлению природными ресурсами и вопросы участия общественности в разработке и осуществлении решений по экологическому оздоровлению бассейна Днестра.

*По результатам обсуждений:*

1. Форум констатирует, что экологическое состояние реки Днестр за прошедшее десятилетие не улучшилось, и существенных практических успехов в сотрудничестве государств бассейна Днестра по скоординированному и устойчивому управлению водными и другими природными ресурсами и сохранению экосистем не достигнуто. При этом возрос уровень сотрудничества неправительственных экологических организаций из стран бассейна.
2. Форум приветствует подписание современного межправительственного бассейнового договора, но выражает сожаление, что Договор до сих пор не вступил в силу. В связи с этим Форум призывает правительство Украины скорейшим образом одобрить Договор в соответствии с национальными процедурами. Форум настоятельно призывает правительства начать внедрение Договора с целью обеспечения интегрированного управления речным бассейном. В соответствии с Договором, при создании международной речной комиссии в нее должны быть вовлечены все заинтересованные лица, включая компетентную общественность.
3. Учитывая, что правительства Молдовы и Украины ведут переговоры в отношении заключения соглашения о безопасности функционировании Днестровского гидроэнергоузла, Форум призывает оба правительства включить в это соглашение положения, обеспечивающие в полной мере минимизацию негативного воздействия гидроэнергоузла на экосистемы молдавской и украинской частей реки. Мы также обращаем внимание на недопустимость и аморальность использования в ходе переговоров торгов, ущемляющих потребности жителей бассейна в здоровой речной экосистеме.
3. Форум отмечает определенный прогресс во внедрении Водной Рамочной Директивы ЕС, в частности, принятие Закона о воде в Молдове, и призывает правительства Молдовы и Украины строить свое трансграничное сотрудничество по Днестру с учетом этого документа и обязательств в соответствии с Водной конвенцией ЕЭК ООН.
4. Форум приветствует решение парламента Молдовы об объявлении Дня Днестра, но предлагает перенести дату праздника в Молдове на второе воскресенье июля. Форум приветствует аналогичное решение Украины, принятое с учетом предложений общественности, и призывает Парламент Молдовы изменить ранее установленную дату (последнее воскресенье мая) на более удобную – второе воскресенье июля, что позволит праздновать единый для бассейна реки День Днестра.
5. Форум отмечает, что принятое ранее Уполномоченными правительствами двух стран Положение об участии заинтересованных лиц в работе института Уполномоченных не функционирует. Также, вебсайт института Уполномоченных [www.dniester.org](http://www.dniester.org) функционирует не как совместный сайт ведомств двух государств, он не выполняет определенной ему положением функции информирования государственными структурами заинтересованных лиц. Форум призывает Уполномоченных, а в дальнейшем – Речную комиссию принять меры к быстрой реализации принятого документа и отмечает важность обеспечения полноценного использования предоставленных возможностей участия заинтересованными лицами.

7. Учитывая, что в ближайшее время должна быть учреждена и заработать Речная комиссия, Форум считает, что ее первоочередными задачами должны быть:

- включение в состав Комиссии представителей приднестровского региона, ученых и общественности двух стран;
- учреждение Секретариата Комиссии из освобожденных лиц двух государств;
- выявление приоритетных проблем для реки на территории двух государств;
- разработка совместных подходов к разработке и принятию совместного трансграничного Плана управления бассейном Днестра, основанного на взаимном учете интересов обеих стран.

8. В свою очередь, задачи сообщества неправительственных организаций бассейна Днестра должны быть сконцентрированы в ближайшей перспективе на следующих приоритетах:

- содействию ратификации странами бассейна и выполнению бассейнового договора по Днестру, созданию речной комиссии и вхождению в нее представителей НПО. Использование международных программ и организаций для совершенствования нормативной базы мониторинга и управления Днестром, внедрения механизмов участия общественности;
- мониторинге выполнения законодательства в отношении Днестра путем мониторинга природопользования и обращения в правоохранительные органы и суды;
- сотрудничестве с органами власти и управления по лоббированию поправок в законодательство, улучшающих ситуацию на Днестре, препятствование принятию экологически вредных решений (взаимодействие с прессой, парламентом, местными властями);
- продолжении работы по консолидации НПО бассейна, повышению потенциала и технической вооруженности местных НПО, содействие их профессиональному росту, вовлечение в процесс принятия решений;
- обеспечении высокой приоритетности проблем Днестра в повестке дня правительств и на международном уровне;
- поиске эффективных путей решения проблем, связанных с Днестровским гидроэнергокомплексом (взаимодействие с академиями наук, парламентами, международными организациями, прессой);
- повышению экологической образованности среди людей, принимающих решения, и общественности;
- развитию сотрудничества с организациями Европы и США, имеющими сходные функции.

9. Форум выражает признательность ее спонсорам: Миссии ОБСЕ в Молдове, Центру трансграничного сотрудничества (г. Тарту) и эстонскому правительству, а также организатору – Ассоциации “Есо-TIRAS” за предоставленную возможность эффективного обсуждения проблем бассейна Днестра.

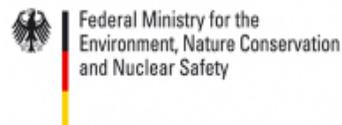
*Принята 21 сентября 2013 г., Кишинев*



Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе  
**Миссия в Молдове**

Международная конференция, посвященная устойчивому управлению трансграничным бассейном реки Днестр, была проведена в рамках проекта Международной ассоциации хранителей реки Eco-TIRAS за средства, предоставленные Миссией ОБСЕ в Молдове.

Параллельный бассейновый Форум неправительственных организаций бассейна Днестра «Днестр-2017» проведен при поддержке Федерального министерства окружающей среды Германии в рамках проекта Независимого института экологических проблем [www.ufu.de](http://www.ufu.de) (Берлин) в партнерстве с Eco-TIRAS.



Международная ассоциация хранителей реки Eco-TIRAS  
Str. Teatrului 11A, Chişinău 2012, Moldova  
Tel/Fax: +373 22 225615  
[www.eco-tiras.org](http://www.eco-tiras.org)

Настоящую публикацию можно скачать с сайта организации,  
раздел “Publications”