

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА ОБЛАСНА РАДА  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ ЗАХИСТУ МОРЯ «УКРМЕРА»  
ТОВ «АГЕНЦІЯ ІНОВАЦІЙ»  
ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «ОДЕСЬКІ ЛИМАНИ»  
ФИЗИКО-ХІМІЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЧЕЛОВЕКА  
ПІВДЕННИЙ МІЖРЕГІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР  
«ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ ТА МЕНЕДЖМЕНТУ

**МАТЕРІАЛИ**  
**ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**«Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та**  
**Хаджибейського лиманів, території міжлімання:**  
**сучасний стан, перспективи розвитку»**  
18-20 листопада 2015 р., Україна, м. Одеса



Одеса  
ТЕС  
2015



Project funded by the  
EUROPEAN UNION



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА ОБЛАСНА РАДА  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ ЗАХИСТУ МОРЯ «УКРМЕРА»  
ТОВ «АГЕНЦІЯ ІНОВАЦІЙ»  
ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «ОДЕСЬКІ ЛИМАНИ»  
ФИЗИКО-ХІМІЧЕСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И  
ЧЕЛОВЕКА  
ПІВДЕННИЙ МІЖРЕГІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ ТА  
МЕНЕДЖМЕНТУ

## МАТЕРІАЛИ

ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

*«Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та  
Хаджибейського лиманів, території міжлимання:  
сучасний стан, перспективи розвитку»*

18-20 листопада 2015 р., Україна, м. Одеса



за підтримкою проекту  
«Комплексне модельоване управління землекористуванням  
- естуарії Чорного моря (ILMM- BSE)» MIS-ETC 2642



Project funded by the  
EUROPEAN UNION



УДК 378:556.5

ББК 74.58

В 84

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжліманя: сучасний стан, перспективи розвитку»; ОДЕКУ; УКРМЕПА – Одеса: ТЕС, 2015. – 152 с.

В збірнику представлені матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжліманя: сучасний стан, перспективи розвитку», які висвітлюють сучасний стан природно-ресурсного потенціалу Куяльницького, Хаджибейського лиманів, естуарій та території міжліманя, проблеми його збереження, раціонального використання та забезпечення сталого соціально-економічного розвитку регіону.

В сборнике представлены материалы Всеукраинской научно-практической конференции «Природно-ресурсный потенциал Куяльницкого и Хаджибейского лиманов, эстуарий, территории межлимана: современное состояние, перспективы развития», которые освещают современное состояние природно-ресурсного потенциала Куяльницкого, Хаджибейского лиманов и территории межлиманных, проблемы его сохранения, рационального использования и обеспечения устойчивого социально-экономического развития региона.

*Матеріали доповідей друкуються в авторській редакції*

ISBN 978-617-7337-11-8

---

© Одеський державний екологічний університет  
© Українська асоціація захисту моря «УКРМЕПА»

## ЗМІСТ

<i>Адобовский В.В.</i> Регулируемый водобмен лиманов с морем и возникающие при этом проблемы .....	7
<i>Адобовский В.В., Шихалева Г.Н.</i> Трансформация параметров руслового стока в бассейне Куяльницкого лимана .....	10
<i>Антонович В.П., Андронати С.А.</i> Результаты химико-аналитического изучения рапы и пелоидов Куяльницкого лимана в начальный период его заполнения морской водой.....	13
<i>Биланчин Я.М., Буяновский А.А., Жанталай П.И., Тортик Н.И., Шихалева Г.Н., Адобовская М.В., Гошуренко Л.М., Кирюшкина А.Н., Кузьмина И.С., Задорожний И.В., Решетов В.В.</i> Современное состояние почв и почвенного покрова побережья Куяльницкого лимана, территорий Куяльницко-Хаджибейской пересыпи и межлиманья.....	16
<i>Біньковська О.В., Легка К.В., Карпенко Г.Ю.</i> Еколого-економічні проблеми та перспективи освоєння рекреаційних зон (на прикладі зони Куяльник).....	19
<i>Большаков В.Н.</i> Перспективы пополнения Куяльницкого лимана морской водой с учетом опыта зимы 2014-15 гг. ....	21
<i>Бунякова Ю.Я., Примаченко І.О.</i> Актуальні проблеми функціонування та розвитку рекреаційного потенціалу Куяльницького лиману.....	24
<i>Галушкіна Т. П.</i> Зелена економіка та менеджмент проектів як інноваційна стратегія забезпечення конкурентоспроможності Південного регіону .....	27
<i>Галушкіна Т.П., Полякова І.В., Булишева Д.В.</i> Збереження Куяльницького лиману як стратегічний напрям підвищення рекреаційного потенціалу Одеської міської агломерації .....	29
<i>Гребінь В.В., Жовнір В.В.</i> Термічний режим річок Причорномор'я у межиріччі Дністра та Південного Бугу в умовах змін клімату.....	31
<i>Гриб О.М.</i> Методика оцінки можливого переповнення Хаджибейського лиману-водосховища (на прикладі травня 2015 року).....	34
<i>Гриб О.М.</i> Про можливість використання існуючих штучних водойм в гирловій ділянці річки Свинна для зниження рівня води у Хаджибейському лимані при позначках рівня води вищих за 1,5 м БС.....	38
<i>Гриб О.М., Яров Я.С., Пилип'юк В.В., Гриб К.О., Терновий П.А.</i> Оцінка мінералізації та об'ємів припливу морських вод до Куяльницького лиману у 2014-2015 роках .....	40

<b>Головіна О.І., Павленко О.П.</b> Кластерний підхід до управління проектами в зоні міжлімання.....	42
<b>Гуменюк Г.Б.</b> Порівняльна характеристика вмісту концентрацій важких металів у складових гідроекосистеми Хаджибейського лиману.....	44
<b>Жанталай П.І., Шихалєєва Г.М. Кірюшкіна Г.М.</b> Умови ґрунтоутворення, ґрунти і ґрунтовий покрив басейну Куяльницького лиману .....	47
<b>Золотов В.І., Поліщук Т.М.</b> Проблеми та перспективи використання рекреаційного потенціалу Куяльницького лиману.....	50
<b>Ісак О.С.</b> Гідроекологічні проблеми Куяльницького та Хаджибейського лиманів, шляхи їх вирішення .....	54
<b>Каракаш І.І.</b> Про встановлення правового положення Куяльницького лиману та курорту Куяльник.....	56
<b>Карпенко И. А.</b> Предотвращение экологических катастроф, таких как деградация лиманов (Сасык, Суяльницкий лиман). Рекомендации по защите и сохранению лиманов Черного моря.....	57
<b>Карпенко О. О., Чабаненко В.Т., Бужениця В.В.</b> Екологічна безпека території Міжлімання в контексті вимог сталого розвитку.....	62
<b>Ковалева Н.В., Мединец В.И.</b> Бактериопланктон води Куяльницького лимана в 2013-2015 гг. ....	65
<b>Лобода Н.С., Божок Ю.В., Даус М.Є., Отченаш Н.Д.</b> Можливі зміни водних ресурсів Північно-Західного Причорномор'я у ХХІ сторіччі, установлені на основі даних кліматичних сценаріїв.....	68
<b>Лобода Н.С., Клименко І.В., Романова Є.О.</b> Оцінка якості вод річки Великий Куяльник за гідрохімічними показниками.....	71
<b>Лук'янова О.О.</b> Комплексна оцінка джерел живлення та причин обміління Куяльницького лиману з використанням технологій 3D-моделювання .....	74
<b>Мінічева Г.Г., Калашнік К.С.</b> Прогноз розвитку макрофітобентосу Куяльницького лиману при різних рівнях солоності.....	77
<b>Михайлов В.И., Маляс А.О., Низамова А.М., Капочкина А.Б.</b> Экологические проблемы Хаджибейского и Куяльницкого лиманов.....	80
<b>Муркалов А.Б.</b> Литодинамическая роль ледового фактора в Одесском заливе.....	82
<b>Нефедова Н.Є., Яворська В.В.</b> Сучасний стан та перспективи реалізації рекреаційно-туристичного потенціалу Куяльницького і Хаджибейського лиманів та території Міжлімання у розвитку рекреаційного комплексу Одеси та її приміської зони .....	85
<b>Никонова С.Е.</b> Биологический потенциал Куяльницкого лимана.....	88

<i>Полетаєва Л.М.</i> Рекреаційно-туристичний потенціал території Куяльницько-Хаджибейського міжлимання .....	91
<i>Полякова І.В., Дем'яненко С.Г.</i> Екологізація управління територіями курорту Куяльник.....	95
<i>Радіонов Д. Б., Заморев В. В., Кулікова О. В., Кучеров В. О.</i> Генетична структура угруповання бичка-кругляка <i>neogobius melanostomus (pallas)</i> в Хаджибейському лимані.....	98
<i>Сааджан І. А.</i> Формування системи індикаторів «зеленої економіки» Куяльницького лиману.....	101
<i>Скачек А.М., Фрейдлин М.П.</i> Первоочередные задачи, экологические, рекреационные, градостроительные и транспортные аспекты реабилитации и развития зоны Хаджибейского лимана.....	103
<i>Снигирев С.М., Бушуев С.Г.</i> Перспективы рыбного хозяйства Хаджибейского лимана .....	107
<i>Снигирев С.М., Мединец В.И., Черкез Е.А.</i> Исследование состояния <i>artemia salina (L.)</i> в Куяльницком лимане в 2015 г.....	110
<i>Тригуб В.І.</i> Вміст фтору в ґрунтах і підземних водах Куяльницького та Хаджибейського міжлимання.....	113
<i>Тучковенко Ю.С., Кушнир Д.В.</i> Моделирование изменчивости гидрологических параметров Куяльницкого лимана .....	116
<i>Тютюнник Г. О.</i> Теоретико-концептуальні основи охорони природних ресурсів Куяльницького та Хаджибейського лиманів.....	119
<i>Черемнова А.І.</i> Еколого-правові проблеми використання і охорони природних лікувальних ресурсів Куяльницького лиману.....	122
<i>Черкез Е.А., Кадурин В.Н., Чепижко А.В., Мединец С.В., Светличный С.В.</i> Особенности минералогии донных осадков Куяльницкого лимана после пополнения морской водой .....	125
<i>Шакірзанова Ж.Р.</i> Ефективність методики довгострокового прогнозу надходження поверхневих вод до Хаджибейського лиману.....	129
<i>Шихалева Г.Н., Будняк А.К., Кирюшкина А.Н.</i> Сравнение ряда биохимических показателей грязей из Мертвого моря и Куяльницкого лимана.....	132
<i>Шихалева Г.Н., Будняк А.К., Кирюшкина А.Н.</i> К вопросу о биологической активности донных отложений Куяльницкого лимана.....	133
<i>Шихалева Г.Н., Кирюшкина А.Н.</i> Методология экологического мониторинга природных ресурсов Куяльницкого лимана.....	136
<i>Эннан А.А.-А., Шихалева Г.Н.</i> Концепция рационального использования ресурсов Куяльницкого лимана, Хаджибейско-Куяльницкой пересыпи и межлиманья в интересах Одесского региона.....	139
<i>Эннан А.А.-А., Шихалева Г.Н., Кирюшкина А.Н.</i> Экологическое состояние Куяльницкого лимана.....	142

<i>Зайцев Ю.П., Александров Б.Г., Демченко В.А., Адобовский В.В., Дятлов С.Е., Соколов Е.В.</i> Решение проблемы борьбы с опустыниванием на примере Куяльницкого лимана и других приморских водоемов Украины.....	145
<i>Goncharov O.</i> Biogeochemical features of functioning of the Kuyalnik estuary ecosystem.....	149

## РЕГУЛИРУЕМЫЙ ВОДОБМЕН ЛИМАНОВ С МОРЕМ И ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭТОМ ПРОБЛЕМЫ

*В.В. Адобовский*

*Институт морской биологии НАН Украины, г. Одесса*

В условиях резкого сокращения поверхностного стока в лиманы, вследствие деградации водотоков и хозяйственного освоения прибрежно-склоновых территорий, реальным инструментом поддержания водно-солевого баланса лиманов в настоящее время является регулярный водообмен с морем. Особенно актуальна эта проблема для закрытых лиманов, имеющих крайне ограниченную связь с морем и, акватории которых вытянуты в меридиональном направлении: Хаджибейский, Куяльницкий, Дофиновский, Тилигульский, Солонец Тузлы.

Попытки регулирования водообмена лиманов с морем производились на протяжении предыдущих двух веков. В основном это были временные каналы, используемые для рыбохозяйственных целей (Тилигульский и Дофиновский лиманы), для функционирования солепромыслов (Солонец Тузлы), для предотвращения высыхания (Куяльницкий лиман), для сброса сточных вод и недопущения прорыва дамбы (Хаджибейский лиман).

В настоящее время все эти лиманы, кроме Хаджибейского, испытывают большой дефицит в приходной части водного баланса, вследствие чего сокращается водная масса и повышается соленость воды.

Сброс сточных вод СБО (станция биологической очистки) «Северная» обеспечивает поддержание стабильности уровня и солености Хаджибейского лимана, однако недостаточно очищенные воды крайне негативно влияют на его экосистему. Одним из решений проблемы может быть глубокая очистка сточных вод по современным технологиям. Другое решение – реализация проекта судоходного канала море-лиман, в результате которого был бы осуществлен реверсивный водообмен.

Создание временных обловно-запускных каналов для рыбохозяйственных целей на пересыпях Дофиновского и Тилигульского лиманов неоднократно производилось в течение XIX и XX веков. В подавляющем числе случаев эти работы выполнялись рыболовецкими хозяйствами по собственной инициативе, в основном без проектной документации и без государственной поддержки.

В 2002 г. был осуществлен оригинальный проект по соединению Дофиновского лимана с морем посредством трубопровода. В течение первых 3 лет работа трубопровода удовлетворяла задачу поддержания водно-солевого баланса Дофиновского лимана, осуществляя водообмен и помогая решать экологические и рыбохозяйственные проблемы. Особенно удачно гидроузел работал весной 2003 г., когда уровень лимана на 1 м



превысил уровень моря и, в результате экстренного сброса воды из лимана была ликвидирована угроза размыва пересыпи в районе моста на автомагистрали Одесса-Южный.

В последующие годы водообмен начал сокращаться ввиду заполнения трубопровода наносами. Работа лотково-шлюзового канала, который был построен для улучшения водообмена и облегчения захода молоди рыб на нагул в лиман, также столкнулась с проблемой заносимости. Лоток заполнялся влекаемыми наносами даже при волнении высотой 0,5 м, поскольку не имеет оградительных сооружений в виде «шпор» с морской стороны. Очистка канала от наносов при отсутствии техники – большая проблема, т.к. реально можно использовать только ручной труд.

Снижение уровня и повышение солености воды Тилигульского лимана, который пока является самым благополучным водоемом Северного Причерноморья, уже давно вызывает вполне обоснованную тревогу. Попытки установить водообмен через периодически открываемый обловно-запускной канал на пересыпи, либо давали небольшой эффект, либо приводили к отрицательному результату. Только в 2003–2004 гг. наблюдался реверсивный водообмен по каналу, когда уровень лимана значительно повысился в результате весеннего половодья 2003 г. В последующие годы при открытом канале наблюдалось только поступление морской воды в лиман, а вследствие этого, и поступление больших объемов соли. В начале октября 2015 г. соленость воды в лимане превысила 27 ‰, что создает предпосылку для замены понто-эвксинской фауны на средиземноморскую и перестройку всей водной экосистемы.

Разработанный проект соединительного канала лимана с морем предусматривает оградительные сооружения с морской стороны, что может снизить его заносимость. Однако, существует две большие проблемы, которые могут не только уменьшить эффект работы канала, но и привести к негативным последствиям.

Во-первых – уровень лимана в настоящее время находится ниже уровня моря в среднем на 1 м. Для того, чтобы установить реверсивный водообмен, в лиман необходимо запустить около 130 млн. м<sup>3</sup> морской воды со средней соленостью 10–12 ‰, т.е. в лиман попадет 1,3–1,5 млн. т солей. В настоящее время в воде лимана содержится около 17 млн. т солей (без учета солей, находящихся в донных грунтах и поровых водах). Таким образом, объем солей в лимане может увеличиться на 8–9 %. Конечно, при реверсивном водообмене, соленость воды в лимане будет уменьшаться за счет выноса солей в море. Если же работа канала не будет отвечать проектным разработкам и поток воды будет направлен только в лиман, последствия могут быть самыми негативными.

Во-вторых – сложная гидроморфология лимана влияет на распространение морской воды по его акватории. Многочисленными

косами водоем разделен на ряд бассейнов. Если не произвести гидротехнические работы, обеспечивающие более активный внутриводный обмен, то эффект понижения солености за счет поступления морской воды может ограничиться только южной частью. Уровень лимана будет повышаться за счет подпора поступающей морской воды, но ее распространение по всей акватории будет затруднено. В этом случае сохранится ситуация, которая уже наблюдается во всех лиманах, куда поступает морская вода: в их средних и северных мелководных частях, где испарение более интенсивно, соленость большую часть года бывает выше.

Запуск морской воды в Куяльницкий лиман, который начался в конце декабря 2014 г. и закончился в конце апреля 2015 г., привел к повышению уровня на 45 см и снижению солености на 70 % по сравнению с их значениями в декабре 2014 г. В этой ситуации сложно выделить непосредственный эффект от поступления морской воды в лиман, т.к. за этот же период, только на акваторию лимана выпало около 9 млн. м<sup>3</sup> осадков. С учетом склонового и руслового стока, поступление пресной воды в лиман за время работы водовода, как минимум, было равно, а скорее всего, превысило объем морской воды (9–10 млн. м<sup>3</sup>) со средней соленостью 15 ‰, которая попала в лиман. В лиман с морской водой попало 130–140 тыс. т солей.

С наступлением испарительного сезона началось понижение уровня лимана и повышение его солености. В середине августа в условиях жары и отсутствия осадков, уровень по сравнению с апрелем понизился на 40 см, а соленость возросла до 293 ‰ (в апреле 165 ‰) в южной части и 297 ‰ в северной. В сентябре соленость лимана превысила 300 ‰.

Пополнение лимана морской водой – экстренная мера, которая не должна быть систематической, пока не решена задача поддержания солевого баланса. Эта задача может найти решение в удалении излишка солей, либо в поиске нового источника пополнения лимана пресной водой. Единственным реальным источником пресной воды могут быть сбросные воды СБО «Северная», прошедшие глубокую очистку. Часть этих вод можно сбрасывать в Куяльницкий лиман либо напрямую, либо после их трансформации в Хаджибейском лимане. Это, наряду с эпизодическими подачами морской воды и изъятием излишка солей, могло бы решить проблему Куяльницкого лимана.

Вопрос восстановления природного режима малых рек, впадающих в лиманы (Большой и Малый Куяльники, Тилигул) представляет скорее научный интерес, чем решение практической проблемы. Затраты на их восстановление могут быть огромными и совершенно несопоставимыми с результатами.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ РУСЛОВОГО СТОКА В БАССЕЙНЕ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА

*В.В. Адобовский<sup>1,2</sup>, Г.Н. Шихалева<sup>2</sup>, к.х.н.*

<sup>1</sup>*Институт морской биологии НАН Украины, г. Одесса*

<sup>2</sup>*Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека МОН и НАН Украины, г. Одесса*

Главной причиной деградации Куяльницкого лимана в настоящее время, как отмечено нами ранее [1-2], является сокращение поверхностного стока в его бассейне. Основной составляющей поверхностного стока в лиман является русловой сток, который аккумулирует основной объем склонового стока в бассейнах водотоков, впадающих в лиман. При пересыхании водотоков резко сокращается площадь водосбора лимана, следовательно, значительно уменьшается объем поверхностного стока.

Русловой сток в бассейне Куяльницкого лимана, происходит по постоянным и временным водотокам.

Постоянными водотоки в бассейне лимана можно назвать только достаточно условно, т.к. большая их часть обычно прекращает функционировать в летний период и сток по ним возобновляется только к концу осени. Временные водотоки функционируют в периоды ливневых дождей и таяния снега, когда вода стекает в лиман по многочисленным балкам, оврагам, ложбинам, рытвинам.

В настоящее время к постоянным, но периодически пересыхающим водотокам условно можно отнести реки Большой Куяльник, Долдока, Кубанка, водоток балки в районе с. Красноселка, водоток на правом берегу лимана на траверзе с. Августовка, водоток Корсунцевской балки и водоток на территории санатория «Куяльник», по которому идет сброс воды из системы Лузановских прудов и с территории между Объездной дорогой и ж.д. станцией Одесса-Сортировочная. За период наших наблюдений в 2000-2014 гг. не прекращался сток только по водотоку на правом берегу на траверзе с. Августовка и водотоку на территории санатория.

Река Долдока практически прекратила свое существование. За последнее десятилетие сток в ее русле отмечен только один раз в феврале 2010 г. при обильном таянии снега. Сток реки Кубанка совершенно незначителен, в среднем  $30-50 \text{ м}^3 \text{ сут.}^{-1}$  и, как правило, наблюдается только в период с ноября по май. Русло реки Кубанка во многих местах распаханно и используется в сельскохозяйственных целях. Объем стока водотока, протекающего по балке в с. Красноселка несколько больше – до  $200 \text{ м}^3 \cdot \text{сут.}^{-1}$ , но и он пересыхает в летние месяцы. Объем стока по

водотоку на правом берегу лимана по траверзу с. Августовка составляет около  $100 \text{ м}^3 \cdot \text{сут.}^{-1}$ . По этим трем водотокам в лиман поступает вода с минерализацией  $3\text{--}5 \text{ г/дм}^3$ .

Река Большой Куяльник, которая ранее была основным звеном руслового стока в лиман, в последние годы совершенно деградировала и, как отмечено [3], сток реки и в историческом прошлом не отличался стабильностью. Перехват стока многочисленными прудами, зарастание русла тростником, добыча песка карьерным способом и другая хозяйственная деятельность в долине реки привели к тому, что в летние месяцы сток по ее руслу прекращается. В многоводный 2010 г., когда удалось произвести ежемесячные наблюдения за расходом воды, годовой объем стока составил около  $1,1 \text{ млн. м}^3$ , в то время как по водотокам в южную часть лимана в 2010 г. –  $2,4 \text{ млн. м}^3$ .

Начиная с конца прошлого века, основной объем руслового стока поступает в южную часть лимана, составляя в среднем за 2000-2014 гг. около  $1,5 \text{ млн. м}^3$  в год (рис. 1).

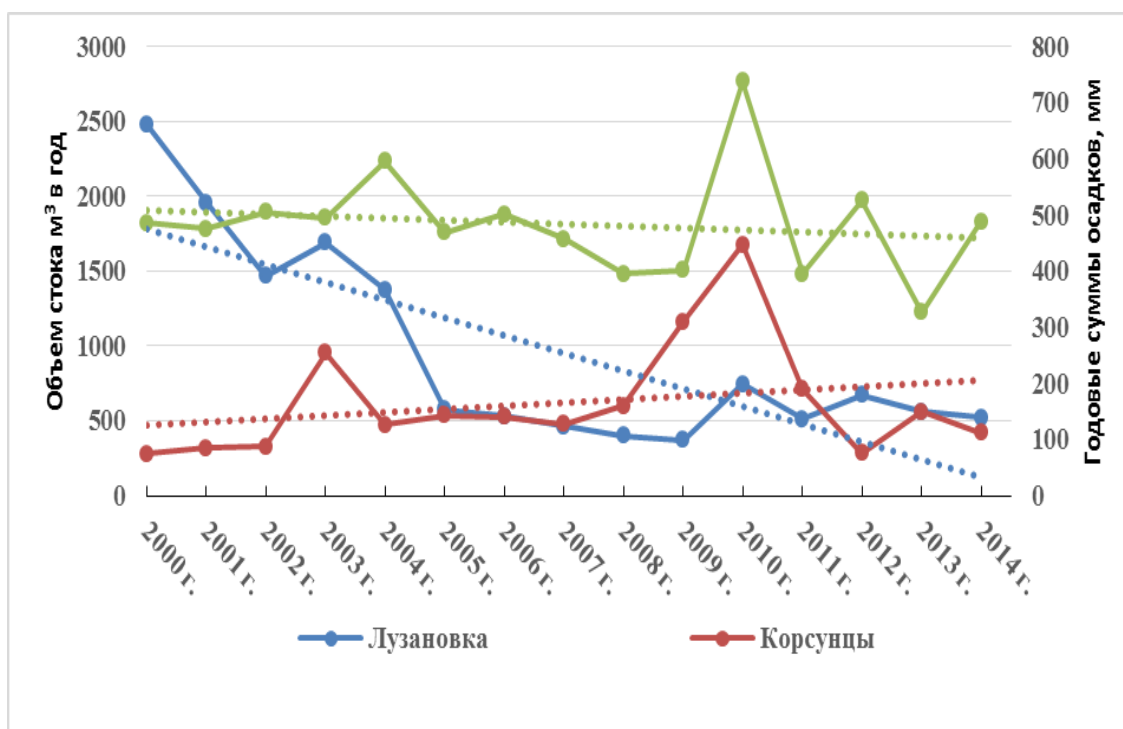


Рис. 1. Совмещенный график годовых объемов стока в южную часть лимана и годовых сумм осадков в районе Одессы.

Годовые объемы воды, поступающей из Корсунцовской балки в лиман, составляют в среднем около  $0,5 \text{ млн. м}^3$ , увеличиваясь в наиболее влажные годы до  $1\text{--}1,7 \text{ млн. м}^3$ . Причем, снижение стока по водотоку на территории санатория, в основном, связано с высыханием Лузановских прудов, а водоток Корсунцовской балки подвержен активному антропогенному воздействию: его то закрывают, то снова открывают,

причем без видимой причины и периодичности. Кроме того, нередко происходит аварийный сброс при прорыве водопровода и канализации в каскад прудов Корсунцовской балки, а оттуда в лиман. Сток реки Большой Куяльник в настоящее время целиком зависит от климатических изменений и хозяйственной деятельности в пойме реки. Судя по результатам физико-химических исследований в водах лимана, водотоков из Лузановских прудов, реки Кубанка в составе анионов доминируют хлориды, в водотоках из Корсунцовских прудов, Красносельской балки, реки Большой Куяльник – сульфаты. Доминантами катионного состава вод лимана и его основных водотоков являются катионы натрия.

По критериям минерализации вода Куяльницкого лимана относится к классу соленых вод, категории ультрагалинных; Лузановских прудов, реки Большой Куяльник – к классу солоноватых вод, категории  $\beta$ -мезогалинных; Корсунцовской балки – к классу пресных, категории олигогалинных вод.

Безусловно, огромную роль в деградации водотоков, впадающих в лиман, сыграла хозяйственная деятельность в бассейне лимана. Перехват речного стока прудами, неконтролируемая добыча песка в русле реки Большой Куяльник и распашка прибрежно-склоновых территорий привели к резкому сокращению поступления воды в лиман с поверхностным стоком. Причем, на современном этапе поступление вод с русловым стоком происходит, в основном, в южную часть лимана и за последнее десятилетие их объемы не превышали 1,5 млн. м<sup>3</sup>.

Возможность восстановления природного режима рек представляется достаточно проблематичной, т.к. требует не только огромных финансовых затрат, но и решения многих юридических вопросов и вопросов земельной собственности.

### Литература

1. Эннан А.А., Шихалеева Г.Н., Адобовский В.В., Герасимюк В.П., Шихалеев И.И., Кирюшкина А.Н. Деградация водной экосистемы Куяльницкого лимана и пути ее восстановления // Причерноморський екологічний бюллетень.- Одеса.- 2012.- Вип. 1 (43).- С.75-85.
2. Эннан А.А., Шихалеев И.И., Шихалеева Г.Н., Адобовский В.В., Кирюшкина А.Н. Причины и последствия деградации Куяльницкого лимана (Северо-Западное Причерноморье, Украина)// Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. Хімія. – 2014. – Т.19. – Вып. 3 (51). – С. 60-69.
3. Гидрологический ежегодник 1953-1954 гг., 1955г.- Бассейн Черного моря (Без Кавказа). - Л.: Гидрометеиздат. - Т.2, Вып. 1.- 1958.-480с.; 1959.-416 с.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ РАПЫ И ПЕЛОИДОВ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДОЙ**

***В.П.Антонович, д.х.н., проф., С.А.Андронати, д.х.н., проф., академик  
НАН Украины***

*Физико-химический институт им. А.В.Богатского НАН Украины, г.Одесса*

Неконтролируемое использование питающих Куяльник рек для ирригации, незаконная добыча песка на его склонах, а также неблагоприятные климатические условия в последние годы привели к катастрофическому высыханию лимана, грозящему превратить уникальный лечебный водоем в соляную пустыню. Проблема спасения Куяльницкого лимана широко обсуждалась в научных кругах. Как один из самых быстрых, дешевых и экологически безопасных методов спасения был выбран вариант, предусматривающий наполнение Куяльника водами Черного моря. Противники такого способа, в частности, высказывали опасения, что в результате поступления в лиман морской воды произойдет повышение концентраций неорганических и органических токсикантов в рапе и пелоидах лимана, а также реализуется возможность образования малорастворимого сульфата кальция (гипса). В 2013 году сотрудники УкрНИИ медицинской реабилитации и курортологии, Института морской биологии НАН Украины и Физико-химического института им. А.В.Богатского НАН Украины выполнили исследования по, соответственно, бальнеологическому, гидробиологическому и химическому обоснованию безопасности наполнения обмелевшего Куяльницкого лимана морской водой. В результате проведенных модельных экспериментов впервые была установлена бóльшая загрязненность приоритетными токсикантами рапы лимана по сравнению с морской водой. Расчетными и модельными экспериментами было показано, что при смешивании рапы лимана с морской водой вероятность образования гипса резко уменьшается. Предварительные заключения гидробиологов и бальнеологов констатировали отсутствие отрицательного влияния морской воды на гидробионты лимана и лечебные свойства его грязей. На основании полученных результатов был сделан комплексный вывод об экологической безопасности наполнения Куяльницкого лимана водой Черного моря.

В декабре 2014 г был введен в строй трубопровод, по которому морская вода начала поступать в лиман. Планируется в течение трех лет (в холодные периоды года при температуре морской воды менее 8°C, когда биологические процессы в море минимальны) закачать в лиман до 45 млн. м<sup>3</sup> морской воды и поднять уровень Куяльника на 1,2 м. Гидрологи

подсчитали, что к моменту окончания подачи морской воды в лиман (конец марта-начало апреля 2015 г) в Куяльник закачали примерно 6 млн. м<sup>3</sup> морской воды со средней минерализацией 13 г/л. Дожди, снег, подземные пресноводные источники в этом году привнесли в лиман порядка 4 млн. м<sup>3</sup> воды. В итоге уровень воды в Куяльницком лимане поднялся в среднем на 30 см, а запас воды составляет на сегодня 25 млн.м<sup>3</sup>.

В рамках плана работ по мониторингу Куяльницкого лимана в период его наполнения морской водой (начиная с декабря 2014 г.) сотрудниками ФХИ им. А.В.Богатского НАН Украины (с привлечением современной измерительной аппаратуры и специалистов УкрНЦЭМ и УкрНИИ медицины транспорта) проведены определения приоритетных экотоксикантов (ионов токсичных элементов, полиаренов нефтяного происхождения, наиболее распространенных пестицидов) в пробах морской воды, рапе и пелоидах Куяльницкого лимана.

Пробы объектов мониторинга отобраны 22.12.2014г, 28.01.2015г, 27.02.2015г, 23.03.2015г и 26.05.2015г сотрудниками Института биологии моря НАН Украины (А1- у трубы, по которой морская вода поступала в лиман, А2 - далее от трубы, А3 - в точке, наиболее удаленной от трубы).

Определение ионов металлов-токсикантов (Hg, Pb, Cr, Fe, Zn, As, Cu, Cd) проводили методом атомной абсорбции (прибор ААС-800 "Varian") с электротермической атомизацией в графитовой печи GTA-100. Поскольку прямое определение элементного состава атомно-абсорбционным методом в указанных объектах невозможно (из-за низких концентраций определяемых элементов, а также из-за высокого солевого фона, мешающего анализу), измерения осуществляли в соответствии с методикой, которая предусматривает стадию экстракции ССl<sub>4</sub> определяемых элементов в форме диэтилдитиокарбаматных комплексов с последующей реэкстракцией в водную фазу, что устраняет влияние солевой матрицы, обеспечивает стократное концентрирование аналитов и позволяет проводить определение методом градуировочного графика. Полициклические ароматические углеводороды (полиарены, ПАУ) определяли хромато-масс-спектрометрически на приборе Agilent7890A/5975С. Хлорированные пестициды определяли методом газожидкостной хроматографии (прибор Mega-2 HRGC 8560 «Fisons Inst.») с электронно-захватным детектором. Равновесные концентрации ионов кальция и сульфатов находили методом титрования.

Для определения сульфат-ионов наиболее удобным оказался метод титрования хлоридом бария в присутствии индикатора карбоксиарсеназо при рН 5,5-6,5. Для определения ионов кальция использовали комплексометрическое титрование с кислотным хром темно-синим.

В докладе в табличной форме представлены результаты всех проведенных определений (измерений).

На основании установленных содержаний некоторых тяжелых металлов, полиаренов, хлорированных пестицидов в воде и донных отложениях Одесского залива, рапе и пелоидах Куяльницкого лимана констатирована бóльшая загрязненность приоритетными токсикантами рапы лимана по сравнению с морской водой.

Из этих данных следует, что в морской воде и рапе лимана содержания ионов токсичных элементов не превышают значения их ПДК (для морской воды). Полученные результаты указывают на более высокие концентрации практически всех «тяжелых» металлов в рапе лимана по сравнению с водой Одесского залива, а также на уменьшение их концентраций в рапе по мере ее разбавления морской водой. Полученные нами результаты определения «тяжелых металлов» в пелоидах Куяльницкого лимана в основном соответствуют данным аналогичных многолетних исследований, проведенных А.А.Эннаном и сотрудниками.

За исключением «тяжелых» полиаренов (фенантрена, флуорантена, бенза(а)антрацена, хризена) нефтяного происхождения содержания ПАУ (суперэкоотоксикантов) в воде Черного моря и рапе Куяльницкого лимана не превышают их ПДК. Эта констатация относится и к бенз(а)пирену. Как и в случае «тяжелых» металлов, содержания практически всех суперэкоотоксикантов выше в рапе, чем в морской воде. В положительном плане необходимо отметить уменьшение концентраций полиаренов в рапе по мере ее разбавления запускаемой морской водой.

Из представленных данных необходимо отметить превышение ПДК только для линдана, концентрация которого в рапе снижается с разбавлением морской водой. Повышенные содержания в рапе лимана некоторых полиаренов, линдана ( широко применяемого в сельском хозяйстве пестицида) можно объяснить значительной антропогенной нагрузкой на акваторию Куяльницкого лимана.

На основании результатов гидрохимического мониторинга Куяльницкого лимана в начальный период его заполнения морской водой показано, что ее поступление в лиман не приводит к увеличению в нем концентраций основных экотоксикантов. Установлено, что с наполнением Куяльницкого лимана морской водой вероятность образования в рапе труднорастворимого гипса резко уменьшается. Результаты проведенных исследований подтверждают предварительный вывод ( на основании модельных экспериментов) об экологической безопасности (в химическом плане) наполнения лимана морской водой.

*Авторы выражают свою благодарность К.К.Цымбалюку, И.И.Желтваяу, Д.В.Большому, Н.А.Чивиревой, И.В.Стойановой, О.И.Желтвай за активное участие в экспериментальной части этого исследования.*



**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА  
ПОБЕРЕЖЬЯ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА, ТЕРРИТОРИЙ  
КУЯЛЬНИЦКО-ХАДЖИБЕЙСКОЙ ПЕРЕСЫПИ И  
МЕЖЛИМАНЬЯ**

*Я.М. Биланчин<sup>1,2</sup>, к.геогр.н., доц., А.А. Буяновский<sup>1,2</sup>, к.геогр.н., доц.,  
П.И. Жанталай<sup>1,2</sup>, к.геогр.н., доц., Н.И. Тортик<sup>1,2</sup>, к.геогр.н., доц.,  
Г.Н. Шихалева<sup>2</sup>, к.х.н., в.н.с., М.В. Адобовская<sup>1,2</sup>, ст.препод.,  
Л.М. Гошуренко<sup>1,2</sup>, м.н.с., А.Н. Кирюшкина<sup>2</sup>, с.н.с., И.С. Кузьмина<sup>2</sup>,  
м.н.с., И.В. Задорожний<sup>1,2</sup>, студ., В.В. Решетов<sup>1,2</sup>, студ.*

*<sup>1</sup>Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова,  
г. Одесса*

*<sup>2</sup>Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека  
МОН и НАН Украины, г. Одесса*

Одной из причин усыхания-обмеления Куяльницкого лимана в последние годы является, безусловно, состояние почв и почвенного покрова водораздельных и приводораздельно-склоновых территорий его бассейна. Общеизвестна [1,2] зависимость поверхностного и подпочвенного стока с территории бассейна в водоемы от рельефа территории водосбора, морфоструктурного состояния почв, зависящего в свою очередь от степени их распаханности, возделываемых культур, технологий возделывания, покрытости травянистой и древесно-кустарниковой растительностью.

В этой связи, нами проведено в 2015 г. обследование почв и земель побережья Куяльницкого лимана (Кл) и Куяльницко-Хаджибейского межлиманья на площади примерно 32 тыс. га. Изучены природно-хозяйственные условия и современные процессы формирования почв исследуемого района, строение их профиля и морфогенетические особенности в зависимости от геоморфолого-гипсометрической приуроченности и сельскохозяйственного использования с акцентом на оценку природоохранно-экологического состояния и проявление деградационных процессов. В пределах Куяльницкой и Куяльницко-Хаджибейской пересыпей подобные исследования нами не проводились: природный облик и почвенно-растительный покров этих морских песчано-ракушечных пересыпей практически полностью разрушен и уничтожен в процессе строительства насыпной дамбы и автотрассы, полей фильтрации сточных вод города с очистными сооружениями, санатория «Куяльник», ряда промышленных и торгово-бытовых объектов.

Очевидно, на этой территории уместны скорее всего исследования по рекультивации этой территории с целью ее перспективного развития в интересах г.Одесса. При этом традиционные для почвенных исследований

методики и методы могут быть использованы при изучении литологии толщи субстрата, его вещественно-химического состава и свойств, оценке обеспеченности элементами питания растений и эколого-мелиоративного состояния.

Подытоживая результаты выполненного нами изучения почв и состояния земель бассейна лимана и Куяльницко-Хаджибейского межлиманья можно сделать следующие выводы и практические рекомендации:

1. Высокая степень распаханности водораздельных и приводораздельно-склоновых территорий района исследований (порядка 75%) является одной из причин резкого уменьшения стока с водоразделов в лиман и его усыхания.

2. На основании материалов почвенно-генетических исследований в регионе, выполненных нами и другими авторами [3,4] в последние десятилетия, уточнена почвенная карта территории бассейна лимана и Куяльницко-Хаджибейского межлиманья, составленная в исходном варианте на основании почвенной карты Одесской области масштаба 1:200000 издания 1967г. Уточнения касаются северной границы черноземов южных в пределах Куяльницко-Хаджибейского межлиманья, наличия (точнее отсутствия) в районе исследований темно-каштановых почв, классификации черноземов по гранулометрическому составу и содержанию гумуса в верхних горизонтах, их солонцеватости, включая солонцеватость остаточную. Фон почвенного покрова образуют здесь черноземы – обыкновенные в верховье бассейна лимана и южные в его средней и южной части. Последние на крайнем юге территории и приводораздельных пологих склонах к Куяльницкому и Хаджибейскому лиманам остаточно- и слабосолонцеватые, с явными признаками переходности к темно-каштановым солонцеватым почвам.

3. Полученные данные о морфологии, вещественно-химическом составе и свойствах почв бассейна Кл в общем характерны для почв всего северо-западного Причерноморья. Вместе с тем очевидна тенденция к облегчению гранулометрического состава, уменьшению содержания гумуса и обесструктуриванию верхних горизонтов черноземов региона по сравнению с 50-60-ми годами минувшего столетия. Одна из вероятных причин этого – ветровая эрозия распахаемых почв в последние 30-50 лет и выдувание наиболее дисперсных частиц (размером менее 0,01 мм), в том числе и гумусовых. Основной же причиной дегумификации почв региона является уменьшение поступления в них растительных остатков и практическое невнесение органических удобрений в последние десятилетия.

4. Результаты изучения состояния почв и земель обследованной территории свидетельствуют о нарушении правил осуществления хозяйственной деятельности в водоохраных зонах: здесь насчитываются

десятки несанкционированных карьеров по добыче строительных материалов, свалок мусора, производится интенсивный выпас скота, вырубка лесонасаждений, нередки пожары в летний период, возводятся самовольно гидротехнические сооружения по руслу р. Б.Куяльник, нарушающие поступление стока в Кл, а также производится интенсивное земледельческое освоение территорий равнинных водоразделов и приводораздельных пологих склонов. Это, наряду с интенсификацией процессов оползнеобразования, эрозионного, а часто и эрозионно-абразионного разрушения склонов побережья, ксероморфизации и засоления почв и земель, приводит к ухудшению экологического состояния экосистемы Кл, почв, земель и природных комплексов прилегающих территорий.

5. В системе мероприятий по оптимизации природоохранно-экологического состояния почв и земель бассейна Куяльницкого лимана, увеличению объема поступления в него стока с водораздельно-склоновых территорий целесообразно уменьшить степень их распаханности с увеличением доли трав в структуре севооборотов. В пределах приводораздельно-склонового уровня территории необходимо совершенствовать систему земледелия с внедрением элементов почвоохранной контурно-мелиоративной организации территории. Вспашку в пойме р.Б.Куяльник следует запретить и использовать здешние земли под сенокосы и участки ограниченного выпаса скота. Крутые участки прибрежно-береговых склонов, усложненные оврагами, балками и оползнями, обнажениями известняков, традиционно используемые под пастбища, нуждаются в проведении мероприятий по улучшению травостоя путем подсева ценных в кормовом отношении трав, ликвидации сорной растительности. Наиболее же крутые и обрывистые участки побережья лимана, глубоко расчлененные оврагами, балками и осыпями, необходимо полностью отвести под почвозащитные, берего- и водоохранные лесонасаждения.

### **Литература**

1. Джеррард А. Дж. Почвы и формы рельефа: Пер. с англ. – Л.: Недра, 1984. – 208 с.
2. Корсунов В.М., Красеха Е.Н. Педосфера Земли. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. – 472 с.
3. Гоголев И.Н., Биланчин Я.М. Использование земельных ресурсов // Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья: географические основы хозяйственного освоения / Под ред. Г.И. Швевса. – Л.: Наука, 1988. – С. 87-94.
4. Мороз Г.Б., Михайлюк В.І. Ґрунти середньо-сухостепового педоекотону Північно-Західного Причорномор'я: монографія. – Львів: ЗУКЦ, 2011. – 184 с.

## **ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОСВОЄННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН (НА ПРИКЛАДІ ЗОНИ КУЯЛЬНИК)**

*Біньковська О. В., Легка К. В., Карпенко Г.Ю. аспіранти*

*Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН  
України*

Дослідження науковців свідчать, що узбережна зона лиманних комплексів північно-західного Причорномор'я, за рахунок свого вигідного (унікального) положення, піддається суттєвому антропогенному навантаженню. Сюди можна віднести сільськогосподарське використання, обумовлене як вигідним кліматичним положенням, та наявністю прісної води, так і територіальним - близькістю до крупних населених пунктів: Одеса, Білгород-Дністровський, Ізмаїл та ін. При цьому в нинішній ситуації це використання носить скоріше екстенсивний характер, ніж інтенсивний. А це веде до конфлікту між діяльністю людини, первісною природою і природоохоронними заходами, спрямованими на збереження стійкої (стабільної) екологічної ситуації.

Господарська діяльність і меліоративна освоєність земель території району досліджень є потужним чинником сучасного рельєфо- і ґрунтоутворення, перетворення первісних ландшафтів і ґрунтів узбережно-схилових територій лиманів. Практично повне освоєння земель в межах вододільної і терасової рівнини, в т.ч. і територій схилів, під ріллю, екстенсивна технологія землеробства і низька його культура зумовили розвиток цілого ряду деградаційних ґрунтових процесів - ерозії, дегуміфікації, руйнування агрономічно-цінної структури і ущільнення верхніх горизонтів профілю. Інтенсивний випас худоби, вирубка лісонасаджень і особливо пожежі в узбережній зоні лиманів також сприяють інтенсифікації процесів площинної і глибинної ерозії, а часто і процесів ерозійно-абразійного руйнування берегів [1] .

Основою наповнення лиману є річка Великий Куяльник довжиною 180 км з розораністю басейну – 61%. За останні п'ять років спостерігається інтенсивне пересихання всіх річок басейну р. Великий Куяльник.

За даними Одеського державного екологічного університету, отриманими в 2010 році, встановлено, що в басейні річки Великий Куяльник існує близько 135 штучних водойм (ставки, водосховища) та кар'єри, копані. Загальний об'єм всіх штучних водойм та кар'єрів, копанок в басейні річки Великий Куяльник сягає 15,6 млн. м<sup>3</sup>.

Вода з більшості цих водойм жодним чином у господарській діяльності не використовується, до середини-кінця літа вода з багатьох ставків і водосховищ майже вся випаровується або фільтрується.

З 2011 р. розпочались заходи по створенню Національного ландшафтного парку “КУЯЛЬНИЦЬКИЙ”, як зони пріоритетного розвитку.

В зв'язку з цим 28 жовтня 2011 року Одеська обласна рада прийняла Програму зі збереження й відновлення водних ресурсів Куяльницького лиману на 2012-2016 роки. Незважаючи на існування цієї програми, розробка якої спиралася на висновки авторитетних учених України у сфері гідрогеології, вона, хоч як прикро це казати, залишилася на папері. У 2012 році на її реалізацію з обласного бюджету планувалося виділення 7,4 мільйона гривень, фактично було профінансовано роботи на 211 тисяч гривень, або менш як 3 відсотки від запланованого. В подальші роки – ще менше.

Нещодавно до Куяльницького лиману почали подавати воду з Чорного моря. Експерти сподіваються, що це може врятувати його від пересихання. До весни чекають надходження 8 млн. кубометрів води, після чого потік зупинять і перевірять, як солоня вода впливає на екосистему лиману. «Наразі це найменш ризикований і дешевий шлях до порятунку лиману, проте існує ризик його засолення», – зауважують експерти [2].

Однак, проблем у господарському освоєнні прилиманських територій не зменшилося. Питання ефективного господарювання на цій території можна вважати першочерговим.

Справді: відносно вільна територія, розташована в 15 хвилині їзди від центру міста, дуже приваблива з різних точок зору для різних служб і господарюючих структур. Зокрема, вона може слугувати ефективною площадкою для розвитку «зеленої» енергетики (вітро-, сонячна, тощо) або створення технопарку. Це потребує додаткових наукових досліджень та розробки відповідного бізнес-плану подальшого розвитку цієї території.

## Література

1. Адобовська М.В. Сучасний природоохоронно-екологічний стан чорноземних ґрунтів узбережно-схилових територій лиманів північно-західного Причорномор'я [Електронний ресурс] / Адобовська М.В. // Вісник ОНУ Том 14. – Випуск 7. - 2009р. – Режим доступу:

2. Екологічна катастрофа: одеські чиновники знищують Куяльницький лиман [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://firstsocial.info/news/ekologichna-katastrofa-odeski-chinovniki-znishhuyut-kuyalnitskiy-liman>

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПОПОЛНЕНИЯ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА МОРСКОЙ ВОДОЙ С УЧЕТОМ ОПЫТА ЗИМЫ 2014/15 ГГ.

*В.Н. Большаков, к.геогр.н., с.н.с.*

*Институт морской биологии НАНУ, г.Одесса*

После нескольких лет обсуждений и споров по поводу спасения Куяльницкого лимана от пересыхания, трубопровод, соединивший лиман с морем, наконец, построен и введен в эксплуатацию. Первые итоги таковы: за 120 суток его работы, с 24 декабря 2014 г. по 21 апреля 2015 г., по трубопроводу в лиман поступило 9 млн. м<sup>3</sup> морской воды. Еще 9,5 млн. м<sup>3</sup> пресной воды поступило непосредственно на зеркало лимана с атмосферными осадками, которых за этот период выпало вдвое больше нормы. За счет действия обоих факторов уровень воды в лимане поднялся на 0,45 м, а соленость снизилась с 235 до 165‰. На первый взгляд, путь спасения лимана найден.

Однако за последующие летние месяцы 2015 года уровень лимана вернулся к значению перед открытием трубопровода, а соленость превзошла 300‰. Это было бы еще не так страшно, если бы за 4 месяца работы трубопровода вместе с морской водой в котловину лимана, не поступили дополнительно 140 тысяч тонн соли. И это вместо распреснения лимана, обещанного при торжественном запуске трубопровода (данные по стоку воды и соли через трубопровод, а также по уровню и солености воды в лимане любезно предоставлены постоянным участником мониторинга В.В. Адобовским). Предупреждение о подобном исходе содержится в работе [1]. Цитирую: «Пропозиції, щодо збільшення водності лиману за рахунок морських вод – не бажані, та навіть помилкові, бо це призведе до збільшення солоності води у лимані, а вона й так вже занадто висока».

По этим итогам пуск трубопровода следует признать опытным, а полученный опыт – **отрицательным, но не бесполезным.**

Выход из сложившейся ситуации, на мой взгляд, есть, и не один, а, по меньшей мере, два: возвращать поступающую в лиман по трубопроводу дополнительную соль, обратно в море или организовать ее извлечение и переработку. Первый выход неизбежно влечет за собой дополнительные, хотя и не очень большие, но расходы. Второй – может принести доходы, и, при умелом подходе, не малые.

Возвращение соли в море в количестве, эквивалентном поступлению, облегчается огромной разницей соленостей воды в море и рапы в лимане. При отношении средней за время работы трубопровода солености рапы в лимане (200‰) к средней за этот же период солености морской воды (15,13‰) 13:1, общий объем рапы, который следовало бы откачать из

лимана, составил бы менее 700 тыс. м<sup>3</sup> или менее 6 тыс. м<sup>3</sup> в сутки. Это в 15 раз меньше производительности самых маломощных (1 м<sup>3</sup>·с<sup>-1</sup>) насосных станций из тех 65, которые использовались на ирригационных системах юга Украины и Молдавии в 60-х – 80-х гг. прошлого века [2].

Наиболее дешевый способ возвращения соли в море – это откачивать рапу по пластмассовой трубе, проложенной внутри действующего трубопровода с морской водой. Если вспомогательная труба будет иметь диаметр не больше 0,25 м, то она будет занимать менее 7% сечения основного трубопровода метрового диаметра. Выпуск рапы можно организовать прямо у оголовка трубопровода в придонном слое, поскольку, благодаря конструкции, он забирает воду из приповерхностного слоя, на 3 – 3,5 м выше. Понятно, что обоснование такого способа утилизации потребует и математического моделирования распространения высокоплотных вод, и серьезных натурных гидрологических и гидробиологических наблюдений.

Второй способ утилизации рапы – это ее вывоз в море на наливном судне и рассеивание на большой акватории. Чтобы не строить причальных сооружений на пляже в Лузановке, можно продлить пластмассовый трубопровод для рапы от оголовка трубопровода морской воды до нефтегавани. Длина последнего участка 4,0 – 4,5 км, и его прокладка не затрагивает городской инфраструктуры.

Для вывоза воды в море достаточно одной самоходной баржи или лихтера, объемом 1000 м<sup>3</sup>. При производительности трубопровода 1 м<sup>3</sup>·с<sup>-1</sup> судно такого объема будет заполняться менее чем за 20 минут, а, значит, при среднем объеме откачиваемой из лимана рапы 6000 м<sup>3</sup> в сутки на цикл «погрузка-разгрузка» отводится 4 часа. К тому же, следует ожидать, что для удержания солености рапы в диапазоне 120 – 180‰, пригодном для бальнеологических целей и благоприятном для жизни участвующего в образовании лечебных грязей жаброногого рачка артемии, круглогодичной подачи воды из моря не потребуется. Объемы откачки рапы, по мере нормализации обстановки в лимане, будут уменьшаться.

Разгружать судно с рапой можно, не уходя далеко в море, во время выполнения циркуляции для возвращения в порт. Дополнительный приток соли на поверхность воды при разгрузке судна легко минимизировать, контролируя такие параметры, как мощность разгружающего насоса, скорость хода судна, радиус циркуляции или способ рассеивания, например, фонтаном в воздухе. В последнем случае, во избежание попадания судна под свой соленый фонтан, циркуляция с учетом ветра заменяется ее половиной.

Второй вариант утилизации откачиваемой из лимана рапы – это ее переработка по аналогии с тем, как это делает Израиль на Мертвом море. Не будем сразу замахиваться на такой мировой бренд: как линия дорогостоящей косметики Мертвого моря. Для начала можно

сосредоточиться на четырех наиболее простых продуктах, а именно: пищевая соль, соль для ванн, лечебная грязь и рапа. Расчет на успех опирается на разницу между ценами на эти продукты, по которым, они сегодня доступны украинскому потребителю, и ценами на подобную продукцию, если ее производство организовать в родном отечестве.

Вот некоторые цены в интернет-магазинах и аптеках Одессы на сентябрь 2015 г. В интернет-магазине: «Натуральная соль Мертвого моря – 1,2 кг, 400 грн.», «Грязь Мертвого моря натуральная, Ahava – 400 г., 329 грн.», «Натуральная вода Мертвого моря, Sea Spa – 500 мл, 300 грн.». В аптеках Одессы: «Грязь Мертвого моря – 200 мл, 308 грн.», «Кристаллы Мертвого моря – 500 г, 300 грн.».

Кое-что из этого набора производится поближе и потому стоит дешевле. В таком «приморском» городе, как Житомир на улице Гвардейцев Кантемировцев производится «Морская соль для ванн – 1 кг, 43 грн.», а в «порту пяти морей» Москве на Каширском шоссе производится тоже «Морская соль для ванн (4 вида) – по 0,5 кг за 18 грн.».

Производство продуктов из соли у нас можно организовать к северу от северной границы водного зеркала лимана. Если уровень лимана поднять до –5 м Балтийской системы, то промплощадку можно расположить где-то между селами Старая Эметовка и Севериновка. Здесь можно расположить обвалованные ровные площадки для естественного выпаривания соли. Назовем их, по аналогии с рисовыми полями, «чеками». Один чек, величиной с футбольное поле, залитый рапой с соленостью 200‰ слоем 0,25 м даст 300 т соли. Время полного испарения в июле-августе составит 50-60 суток.

Если для производства продуктов из соли потребуется построить завод и энергия, то рядом котловину лимана пересекает газопровод, а семью километрами южнее, на широте села Ковалевка – ЛЭП.

За неудобства, связанные с солевым производством, местные жители, которые и так знают, что такое солевые бури, возможно, согласятся на компенсацию в виде хороших дорог и обширных лесонасаждений.

### **Литература**

1. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Гриб О.М. Сучасній стан Куяльницького лиману та рекомендації по гідроекологічному менеджменту водойми // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення» 12-14 вересня 2012 р., Україна, м. Одеса – 2012. –С. 44-46.
2. Мельничук О.Н., Лалыкин Н.В. Водообмены и минерализация вод озера Ялпуг в пространственно-временном аспекте // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення» 12-14 вересня 2012 р., Україна, м. Одеса – 2012. –С. 154-157.



## **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ**

*Бунякова Ю.Я., к.геогр. н., Примаченко І.О., магістр*

*Одеський державний екологічний університет, м. Одеса*

Куяльницький лиман – унікальний водний об’єкт загальнодержавного і світового значення, віднесений до категорії лікувальних. Він має значні бальнеологічні, лікувальні, рекреаційні, туристичні природні ресурси, що складають потужний потенціал соціально-економічного розвитку Одеської області та України в цілому. Однак протягом останнього десятиріччя екологічний стан Куяльницького лиману залишається кризовим. Катастрофічне обміління лиману, збільшення солоності його ропа та грязей створює загрозу його повного зникнення.

Рекреаційний потенціал – це система природних, історико-культурних об’єктів та їхніх властивостей, які використовують (або які можна використовувати) у рекреаційній діяльності. Він є функціональною основою рекреації і, в певному розумінні, її складовою частиною. Оцінка рекреаційного потенціалу території показує, що його якісні і кількісні параметри в поєднанні з суспільно-географічними чинниками є важливими об’єктивними передумовами розвитку рекреаційного комплексу регіону.

Куяльницький лиман належить до групи закритих лиманів і є одним з найстародавніх на території північно-західного Причорномор’я. Він відомий як важливий рекреаційний і бальнеологічний об’єкт державного та світового значення, один з найцілющих водоймищ світу, має унікальний природний потенціал та є головною ресурсною базою курортної галузі Одеської області. На правому узбережжі Куяльницького лиману біля підніжжя Жевагової гори за 13 км від центра Одеси розташований курорт Куяльник. Високі лікувальні властивості мають ропа і грязі лиману. За оцінками вчених, вартість запасів його лікувальних ресурсів становить більше 7 мільярдів доларів [1].

Однак, на сьогодні екологічний стан Куяльницького лиману можна охарактеризувати як кризовий, що обумовлено катастрофічним обмілінням водойми, зменшенням рівня води та глибин, а також пов’язаного з цим збільшення солоності ропа до 400%, що є загрозою повного зникнення лиману та втрати запасів унікальних лікувальних грязей і ропа, а також своєрідної флори і фауни водойми. Також, об’єм води в лимані може сягати 370 млн. м<sup>3</sup>, але на сьогодні він складає лише близько 18 млн. м<sup>3</sup>, що майже в 20 разів менше за максимальне значення.

На сьогодні найбільш актуальними проблемами є:

1. Обміління водойму. Водність Куяльницького лиману та його сольовий режим залежать від співвідношення величини атмосферних опадів, що випали на водне дзеркало лиману, і об'єму випаровування з нього та регулювання річкового стоку води на водозбірному басейні лиману. Враховуючи, що при регулюванні стоку майже неможливо впливати на атмосферні опади та випаровування, залишається тільки варіант регулювання річкового та балочного припливу води у лиман. До Куяльницького лиману впадають річка Великий Куяльник, балки Довбока, Кубанка, Гільдендорфська та Корсунцівська. Основною з них є річка Великий Куяльник.

Річка Великий Куяльник має статус водного об'єкта місцевого значення та відноситься до басейну річок Причорномор'я і впадає у Куяльницький лиман. Протягом останніх п'яти років спостерігається інтенсивне пересихання річки Суха Журівка, балки Кошківка, частково пересихають також всі річки басейну річки Великий Куяльник. Нещодавно було зафіксовано повне пересихання річки Великий Куяльник на території Ширяївського району довжиною 61,5 км, що складає 80% від загальної довжини річки на території цього району. Крім того, на території Ширяївського району в басейні цієї річки зафіксовано повне пересихання 18 ставків. На території Іванівського району повністю пересохло 16 ставків, на території Котовського району повністю пересохло 11 ставків.

Для вирішення проблеми обміління Куяльницького лиману було прийнято рішення наповнення його морською водою. У 2014 році збудовані спеціальні гідротехнічні споруди. Так як рівень лиману майже на 7 метрів нижчий рівня Чорного моря, через дамбу було заплановано поповнити його до 30 млн. м<sup>3</sup> води. Останні дослідження показали, що морська вода не має негативного впливу на сольовий баланс лиману.

2. Незаконне видобування ресурсів. На узбережжі лиману, в тому числі й поблизу села Северинівка Іванівського району Одеської області, протягом останніх років здійснюється незаконне видобування піску з кар'єрів, що призводить до перекриття русла ріки Великий Куяльник, яка наповнює Куяльницький лиман, що є порушенням екологічного законодавства, зокрема, Кодексу України «Про надра» [2]. У верхів'ї лиману, поблизу села Стара Еметівка, тривалий час невідомі особи видобувають лікувальні грязі у великих обсягах за допомогою екскаваторів, через що пошкоджується рельєф лиману, при цьому у шарі піску, що знаходиться нижче шару грязі, зникає ропа, лиман ще більше міліє, порушуються природні процеси грязеутворення. Мул та сульфідомулові поклади Куяльницького лиману експортується до Південної Кореї і в деякі інші країни світу. В даний час видобутком природних ресурсів на території Куяльницького лиману займається більше 80 суб'єктів господарювання. Враховуючи руйнівний вплив, який зазнає екологічно уразлива природна екосистема лиману від будь-якої

господарської діяльності, доцільним є встановлення лімітів видобутку лікувальних природних ресурсів та введення мораторію на видобуток корисних копалин.

3. Скидання стічних вод. Протягом декількох десятиріч органами державної влади не можуть бути побудовані очисні споруди навколо Куяльницького лиману. Хоча, саме до погіршення екологічної рівноваги цієї водойми з цінними лікувальними ресурсами призводить і забруднення річки Великий Куяльник неочищеними каналізаційними стоками. Скид стічних вод у річку Великий Куяльник здійснюється житлово-комунальним господарством смт Іванівка, у Куяльницький лиман – ДП «Клінічний санаторій ім. Пирогова» м. Одеси. Стічні води ЖКГ смт Іванівка відносяться до категорії недостатньо-очищених, стічні води ДП «Клінічний санаторій ім. Пирогова» – до нормативно-чистих без очистки. Зокрема, не виконуються вимоги чинного законодавства, ст. 28 Закону України «Про курорти», що передбачає створення округу санітарної зони, в межах якого забороняються будь-які роботи, що призводять до забруднення ґрунту, повітря, води, завдають шкоди лісу, іншим зеленим насадженням, сприяють розвитку ерозійних процесів і негативно впливають на природні лікувальні ресурси, санітарний та екологічний стан природних територій курортів [3].

Зазначені факти викликають необхідність у вжитті невідкладних заходів зі створення національного природного парку «Куяльницький» відповідно до ст. 20, 51, 53 Закону України «Про природно-заповідний фонд України» [4] та оголошення Куяльницького лиману та його басейну зоною надзвичайної екологічної ситуації.

Необхідність вжиття заходів щодо збереження та відновлення водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману зумовлена актуальністю зазначених проблем, серед яких основні:

- незадовільний екологічний стан водних ресурсів, їх неефективне використання та відсутність системи заходів з охорони, що є однією з головних причин погіршення стану річки Великий Куяльник, інших водотоків в басейні Куяльницького лиману та самого лиману;

- проблема у сфері використання та охорони водних ресурсів річки Великий Куяльник та інших водотоків водозбірного басейну лиману, розв'язання якої належить до пріоритетних напрямів збереження Куяльницького лиману;

- необхідність реформування господарського комплексу Куяльницького лиману для забезпечення екологічної безпеки населення, відновлення стану навколишнього природного середовища.

Підсумовуючи вищесказане, слід зазначити, що досить слабо використовується унікальний рекреаційний ресурсний потенціал Куяльницького лиману. Його природні запаси визнано в світі еталонними. Ропа Куяльницького лиману за всіма показниками переважає ропу

усланеного Мертвого моря [5]. За своїми цілющими властивостями Куяльницький лиман стоїть на одному рівні з озером Саки в Криму та Мертвим морем в Ізраїлі. Та лікування в Мертвому морі коштує в десятки разів дорожче, ніж у Куяльнику. Однак незважаючи на це, курорт Куяльник розвивається низькими темпами і не має міжнародної слави.

### **Література**

1. Михайлюк О.Л., Стеценко С.В., Сухіна Л.В Проблеми розвитку рекреаційно-туристичної комплексу Півдня України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/1085>.
2. Кодекс України «Про надра» від 27.07.1994 року № 132/94-ВР.
3. Закон України «Про курорти» від 5 жовтня 2000 року № 2026-ІІІ.
4. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» від 16 червня 1992 року №2456-ІІІ.
5. Пояснювальна записка до проекту Закону України «Про оголошення природної території Куяльницького лиману Одеської області курортом державного значення» [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.zakonoproekt.org.ua/viewhtm.aspx?hn=Pojasnjuvaljna\\_zapyska\\_20\\_11\\_201312](http://www.zakonoproekt.org.ua/viewhtm.aspx?hn=Pojasnjuvaljna_zapyska_20_11_201312).

УДК 330.3(477)+338.24: 303.43(331.215.8)

## **ЗЕЛЕНА ЕКОНОМІКА ТА МЕНЕДЖМЕНТ ПРОЕКТІВ ЯК ІННОВАЦІЙНА СТРАТЕГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ**

*Т. П. Галушкіна, д.е.н., проф., Заслужений економіст України  
Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН  
України, м. Одеса*

Поява нових економічних, соціальних і екологічних пріоритетів в форматі розвитку «зеленої» економіки, що спираються на нові збалансовані структури виробництва й споживання, нові технології та форми інвестицій, спричинює необхідність трансформації національних систем управління на локальному, регіональному, державному і глобальному рівнях, головним завданням яких є гармонізація відносин у системі «природа - суспільство». У зв'язку з цим набуває актуальності подальший розвиток теорії «зеленого» зростання, що давав би змогу узгоджувати цілі господарювання людини з цілями саморегуляції природних екосистем і уникати деградації навколишнього природного середовища.

Саме це зумовило необхідність проведення комплексних і системних досліджень стану та перспектив розвитку «зеленої» економіки на

регіональному рівні, а також розробки механізмів «зеленого» розвитку регіональних економічних систем і стратегічних напрямків підвищення їхньої ефективності в контексті забезпечення належного рівня економічної безпеки регіону [1-4].

На сьогодні можна констатувати про створення ідеологічної платформи розвитку «зеленої економіки» як в секторальному, так і в просторовому контексті. Передумовою цього процесу безумовно є курс України на євроінтеграцію та імплементацію передового європейського досвіду.

Однак, на регіональному рівні виникає чимало проблем, що є відправними позиціями до дискусій:

- по-перше: чи є вищезазначена ідеологія дилемою пріоритетного розвитку територій;

- по-друге: які механізми для активізації цього процесу можуть бути задіяні саме на регіональному рівні;

- по-третє: яка інституція забезпечує моніторинг результатів «зеленого» зростання та надає оцінки щодо їх прогалин.

Як свідчить європейська практика, успішним інструментом для вирішення цих питань є Регіональні агентства, діяльність яких на засадах державно-приватного партнерства направлена на пошук інноваційних стратегій розвитку територій. Проте, саме формат моніторингу «зеленого» зростання дещо випадає з фокусу їх діяльності.

Така ситуація потребує створення відповідної інституційної платформи як на національному, так і регіональному рівні.

На сьогодні, з метою її формування структурним підрозділом Мінприроди – Державною екологічною академією післядипломної освіти та управління - на основі реорганізації Центру «Екологічного менеджменту, інжинірингу та реєстру» було започатковано створення Південного міжрегіонального центру «зеленої» економіки та менеджменту, який буде забезпечувати масштабну координацію і менеджмент проектів в регіональному та міжрегіональному розрізі.

При цьому пріоритетними напрямками діяльності Центру стануть: координація та менеджмент регіональних проектів і програм, направлених на забезпечення сталого розвитку та «зеленої» економіки Південного регіону; проведення ОВНС та екологічних аудитів господарської діяльності та проектів; інформаційно-аналітичне супроводження розробки програмних документів на регіональному рівні; здійснення навчально-тренінгового процесу для підвищення компетенції управлінського персоналу облдержадміністрацій; підвищення обізнаності управлінців та громадськості з питань «зеленої» економіки, інжинірингу та менеджменту проектів (проведення круглих столів, конференцій та робочих зустрічей); активізація міжнародного та міжрегіонального партнерства в напрямі

забезпечення впровадження моделі «зеленої» економіки на регіональному та національному рівнях.

Планується, що очікуваним результатом діяльності Центру буде створення ефективної моделі «зеленої» економіки на регіональному рівні шляхом посилення механізмів взаємодії державно-приватного партнерства та залучення інвестиційних потоків в економіку Південного регіону.

### Література

1. Навстречу "зеленой" экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности — обобщающий доклад для представителей властных структур. — узагальнюючий доповідь для представників владних структур. — Доповідь ЮНЕП, 2011 р. — [Електронний ресурс]. — Адреса доступу до сторінки - [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy)

2. Глобальний зелений новий курс. Доповідь. — березень, 2009. - Published by the Green European Foundation aisbl Gel, Belgium, 2009.

3. Ідеологія «зеленого» зростання в системі національної економіки (теорія, інституційний базис, інструменти): монографія / [Галушкіна Т. П. та ін.] ; НАН України, Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. — Одеса : ФОПГ ринь Д.С., 2014. — 380 с.

4. Національна політика «зеленого» зростання в Україні / Галушкіна Т.П., Мусіна Л.О., Хумарова Н.І. — Одеса — ІПРЕЕД НАН України. — Саки: ПП «Підприємство Фенікс», 2012. —272 с.

УДК 911.372.32:504.4.062.2

## **ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ ПІДВИЩЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОДЕСЬКОЇ МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ**

*Галушкіна Т.П., д.е.н., проф., Заслужений економіст України,  
Полякова І.В., к.е.н., Булишева Д.В., м.н.с.*

*Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН  
України*

Одеська міська агломерація має значний рекреаційно-природоресурсний потенціал, який вимагає захисту та збереження. Так, серед основних факторів рекреаційного комплексу, найзначнішим є море та приморське розташування території. Серед інших джерел - лікувальні грязі, мінеральні води, ропу лиманів та озер, унікальні природні комплекси тощо. Загальна протяжність морського узбережжя, з урахуванням лиманів, в Одеській області становить 394 км, протяжність

морських пляжів Одеського регіону 175 км, що складає 44,4% від загальної протяжності узбережжя з врахуванням лиманів.

Головною ресурсною базою курортної галузі Одеської міської агломерації є Куяльницький лиман, який належить до групи закритих лиманів і є одним з найстародавніших на території північно-західного Причорномор'я. Він є важливим рекреаційним і бальнеологічним об'єктом державного та світового значення та має унікальний природний потенціал.

Його унікальний бальнеологічний потенціал має неоціненне значення для зміцнення здоров'я населення. В даний час внаслідок глобальних кліматичних змін і посилення антропогенного тиску екосистема Куяльницького лиману знаходиться під загрозою знищення, водойма практично втратила свій колишній вигляд, а якість природних ресурсів постійно погіршується.

Згідно з затвердженою Концепцією сталого розвитку населених пунктів України повинна «розширювати систему приміських природоохоронних територій з подвійною функцією: як легенів міст та зон короточасового відпочинку». На сьогодні в Україні значною проблемою є збереження унікальних курортних зон прибережних територій. Саме до таких територій відноситься рекреаційна зона Куяльницького лиману, яка має вагомі переваги в екологізації прибережних територій. Аналіз чинників, що впливають на інвестиційну привабливість прибережних територій, дозволяє зробити висновки, що найбільшу привабливість та попит на рекреаційні послуги мають ті зони, де стан довкілля та якість природних ресурсів найкращі, а витрати на розвиток інженерно-транспортної інфраструктури – найнижчі.

Першочерговою проблемою для Одеського регіону є забруднення поверхневих вод. За останні 5 років у середньому збільшився обсяг скиду забруднених стічних вод на 1,5% [1]. Навіть незважаючи на зменшення загального водозабору на 48,8% (у 2008 році забрано води з природних водних об'єктів в обсязі 2587,0 млн.м<sup>3</sup>, а у 2012 році – 1263,0 млн.м<sup>3</sup>), відсоткове відношення між загальним водозабором та обсягом відведення забруднених стічних вод зростає. Так, у 2008 році зазначене відношення склало 7,25%, а у 2012 році - 8,1% [2].

У напрямку розв'язання вищевказаних проблем рішенням Одеської обласної ради від 28 жовтня 2011 року № 270 – VI «Про затвердження Регіональної програми збереження та відновлення водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману на 2012-2016 роки» визначені напрями діяльності та заходи Регіональної програми збереження та відновлення водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману на 2012-2016 роки. Додатком 2 до Програми «Напрями діяльності та заходи Регіональної програми збереження та відновлення водних ресурсів у басейні

Куяльницького лиману на 2012-2016 роки» було передбачено будівництво гідротехнічної споруди зі з'єднання Куяльницького лиману.

При цьому дослідження регіональних курортно-рекреаційних завдань повинно ґрунтуватися на загальнодержавних напрямках і тенденціях розвитку курортно-рекреаційних територій, оскільки без врахування цих аспектів неможливо реально визначити необхідні параметри їх розвитку курортно-рекреаційних територій.

В зв'язку з вищезазначеним необхідно розробити комплекс заходів щодо екологічної санації курортно-рекреаційних територій прибережної зони. З цією метою є сенс залучити такі ефективні інструменти як екологічний аудит та страхування з попереднім проведенням екологічної паспортизації та аудиту приморських територій. Незадовільний екологічний стан свідчить про депресивність курортно-рекреаційної території. Необхідно вирішити ці проблемні питання шляхом віднесення курорту Куяльник та територій прилеглих до нього до Списку об'єктів всесвітньої спадщини ЮНЕСКО. Першим кроком є створення національного природного парку. На нашу думку вищевказані заходи дозволять відновити та покращити потенціал Куяльницького лиману як стратегічно важливого об'єкту Одеської міської агломерації.

### **Література**

1. Екологічний паспорт регіону: Одеська область [Електронний ресурс]. – Режим доступу. - [ecology.odessa.gov.ua](http://ecology.odessa.gov.ua)
2. Комплексна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки в Одеській області на 2014-2019 роки, затверджена рішенням обласної ради від 21 лютого 2014 року № 1021-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу. - [oblrada.odessa.gov.ua](http://oblrada.odessa.gov.ua)

УДК 551.535

## **ТЕРМІЧНИЙ РЕЖИМ РІЧОК ПРИЧОРНОМОР'Я У МЕЖИРІЧЧІ ДНІСТРА ТА ПІВДЕННОГО БУГУ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ**

***В.В.Гребінь, д.геогр.н., проф., В.В.Жовнір, магістр***

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

Температура води є однією із важливих складових, що характеризує загальний стан річки. Природне значення температури води проявляється через вплив її на швидкість проходження процесів життєдіяльності у гідробіонтів. Від температури води залежить її якість, хімічний склад, кисневий режим, самоочищення води, перенесення завислих наносів [4]. На сьогодні є актуальними дослідження ступеню реагування та адаптації



природних, а саме водних об'єктів до змін, які відбуваються в кліматичній системі. Найбільш чутливим до цих змін є термічний режим водних об'єктів.

У межиріччі Дністра та Південного Бугу нараховується близько 180 річок, але переважна їх більшість (83%) – це малі водотоки, довжиною менше 10 км. Головні річки території – Тилігул, Великий Куяльник та Малий Куяльник (з притокою Середній Куяльник) – беруть початок на південних відрогах Подільської височини, протікають у межах Причорноморської низовини та впадають, відповідно, у Тилігульський, Куяльницький та Хаджибейський лимани Чорного моря [1]. За гідрологічним районуванням території України верхні та середні частини басейнів вказаних річок відносяться до Нижньобузько-Дніпровської області недостатньої водності, а нижні частини – до Причорноморської області надзвичайно низької водності [5]. Особливістю річок регіону є відсутність у них сталого підземного живлення через глибоке занурення горизонтів підземних вод (при наближенні до Чорного моря), що унеможлиблює їх дренажування річками. Через це більшість річок даної території пересихають щорічно (на період літньо-осінньої межени), або навіть на кілька років поспіль. Цьому сприяє також надмірна зарегульованість річок ставками та водосховищами та відповідні додаткові втрати води з поверхні водойм у теплий період року [1].

У гідрологічному відношенні територія межиріччя Дністра та Південного Бугу вивчена недостатньо. На даний час єдиним діючим гідрологічним постом, що має тривалий період спостережень, є пост р.Тилігул – с.Березівка, безперервний період спостережень по якому за температурою води налічує майже 70 років (з 1946 р.). Інший діючий гідрологічний пост – р.Великий Куяльник – с.Северинівка, на жаль, працює лише з 1986 р., що унеможлиблює аналіз багаторічної динаміки термічного режиму річки.

Відомо, що коливання температури води є наслідком теплообміну, який безперервно відбувається через водну поверхню та через дно водойми, як шляхом безпосередньої тепловіддачі, так і в формі променевої енергії. Активним фактором, який являє собою першопричину всіх термічних процесів, є теплообмін з атмосферою, а теплообмін води із дном водойми є реактивним процесом, який відображає коливання теплообміну води з атмосферою [4].

Основним фактором, який визначає термічний режим річки, є температура повітря. Коливання температури води зазвичай відповідає ходу температур повітря в загальних рисах. Ще одним із факторів впливу є ґрунтові води, які в зимовий період значно тепліші, а в літній – холодніші, а ніж вода в річках. Через практично повну відсутність впливу підземних вод на водний режим річок території досліджень, даний фактор суттєво не впливає на формування термічного режиму річок. Термічний

режим окремих ділянок річок, особливо поблизу промислових центрів або гідротехнічних споруд, може порушуватися господарською діяльністю, але враховуючи переважно сільськогосподарський характер використання території даного регіону та відсутність значних промислових центрів, можна вважати вплив даного фактору несуттєвим.

Проведені нами раніше дослідження як для всієї території України [2], так і для окремих річкових басейнів [3,4] свідчать про наявність переломної точки у багаторічних коливаннях температури приземного шару повітря на території України. Такою точкою є 1989 рік, з якого почали відбуватися статистично значущі зміни у коливаннях температури повітря на території країни. Підтвердження наявності такої переломної точки у багаторічних коливаннях температури повітря в межах регіону досліджень виявлено нами за допомогою побудованих сумарних інтегральних кривих як для року в цілому, так і для окремих сезонів по всіх метеостанціях, обраних для аналізу. Для аналізу відповідної динаміки температури приземного шару повітря нами використано дані трьох метеостанцій, достатньо рівномірно розташованих в межах вказаної території: Любашівка, Затишся, Роздільна. Ми чітко бачимо, що відхилення від прямої лінії сумарних інтегральних кривих найбільш чітко проявляється навесні та, особливо взимку, по всіх трьох метеостанціях.

Більш надійним інструментом аналізу багаторічних коливань гідрометеорологічних елементів є різницеві інтегральні криві відхилень від багаторічного значення. Зазначений метод дослідження дозволяє чітко визначити періоди зростання або зменшення певної характеристики та встановити чіткі межі окремих періодів. Визначено, що стійкі додатні відхилення температури повітря від кліматичної норми в цілому для даної території почали проявлятися з кінця 80-х років минулого сторіччя. Для більш детального аналізу внутрішньорічного розподілу зазначених змін, побудовано різницеві інтегральні криві відхилень від середнього значення сезонної температури повітря по обраних метеостанціях. Найбільш чіткі і характерні зміни простежуються для весняного та зимового сезонів, що визначає загальні зміни багаторічного ходу річної температури повітря.

За даними проведених нами раніше досліджень [2-4], саме зростання температури приземного шару повітря на території України впродовж останніх десятиріч призводить до відповідного зростання температури води річок.

Оскільки безперервний період спостережень за температурою води є з 1946 р. лише по гідрологічному посту р.Тилігул – с.Березівка, то саме цей пост ми вважаємо таким, що задовольняє вимоги щодо репрезентативності наших досліджень багаторічної динаміки термічного режиму річок регіону.

Різницеві інтегральні криві багаторічних коливань температури води р. Тилігул повторюють тенденцію сумарних кривих і показують, що: для

року в цілому, зимового та весняного сезонів підвищення температури води розпочалося з кінці 80-х років минулого сторіччя (для сезонних температур – з холодного періоду 1987-88 рр.).

Отже, проведені нами дослідження дають змогу зробити висновок про тісний взаємозв'язок багаторічних коливань температури води та повітря в межах басейнів річок межиріччі Дністра та Південного Бугу. В більшості випадків спостерігається синхронність у фазах коливань температури води та повітря як за рік в цілому, так і для окремих сезонів. Від 1989 р. в межах регіону спостерігається тенденція до зростання температури води річок, яка обумовлена відповідним зростанням температури повітря.

### Література

1. Актуальные проблемы лиманов северо-западного Причерноморья / Под ред. Ю.С.Тучковенко, Е.Д.Гопченко. – Одесса: ТЕС, 2011. – 224 с.
2. Гребінь В. В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) / В. В. Гребінь. – К. : Ніка-Центр, 2010. – 316 с.
3. Жовнір В.В. Оцінка однорідності характеристик термічного режиму води і повітря в межах басейну Південного Бугу / В.В.Жовнір, В.В.Гребінь, Е.Р.Рахматулліна // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2015. – Т. 2(37). – С. 86-93.
4. Струтинська В. М. Термічний та льодовий режим річок басейну Дніпра з другої половини ХХ століття / В. М. Струтинська, В. В. Гребінь. – К. : Ніка-Центр, 2010. – 196 с.
5. Схема гідрологічного районування України / [Л. Г. Будкіна, Л. М. Козинцева, С. П. Пустовойт, В. Г. Келембет] // Географічні дослідження на Україні. – 1969. – Вип.1. – С. 157-172.

УДК 556.55

### МЕТОДИКА ОЦІНКИ МОЖЛИВОГО ПЕРЕПОВНЕННЯ ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ-ВОДОСХОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ ТРАВНЯ 2015 РОКУ)

*О.М. Гриб, к. геогр. н, доц.*

*Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ), м. Одеса*

В основу методики оцінки можливого переповнення Хаджибейського лиману-водосховища покладена модель водного балансу водойми:

$$W_{кін} = W_{поч} + V_P + V_r + V_{СБО} - V_E - V_{море}, \quad (1)$$

де  $W_{поч}$ ,  $W_{кін}$  – об'єми води на початку та в кінці місяця, млн. м<sup>3</sup>;

$V_P$  – об’єм опадів, що випали на водну поверхню водойми, млн. м<sup>3</sup>;

$V_r$  – об’єм припливу річкових вод у водойму, млн. м<sup>3</sup>;

$V_{СБО}$  – приплив стічних вод з СБО «Північна», млн. м<sup>3</sup>;

$V_E$  – об’єм випаровування з водної поверхні водойми, млн. м<sup>3</sup>;

$V_{море}$  – скиди води з лиману до Одеської затоки Чорного моря, млн.

м<sup>3</sup>.

Об’єм наповнення водойми на початку  $W_{поч}$  та в кінці  $W_{кін}$  місяця визначався з використанням кривої зв’язку наповнення водойми  $W = f(H)$  з рівнями води у водоймі (кривої об’ємів лиману). Об’єм атмосферних опадів, що випали на водну поверхню водойми  $V_P$ , та об’єм випаровування з водної поверхні водойми  $V_E$  визначалися з використанням кривої зв’язку площі водної поверхні водойми  $F = f(H)$  з рівнями води у водоймі (кривої площ лиману), та даних спостережень на метеостанціях за період з 1970 по 2010 рр. (рис. 1).

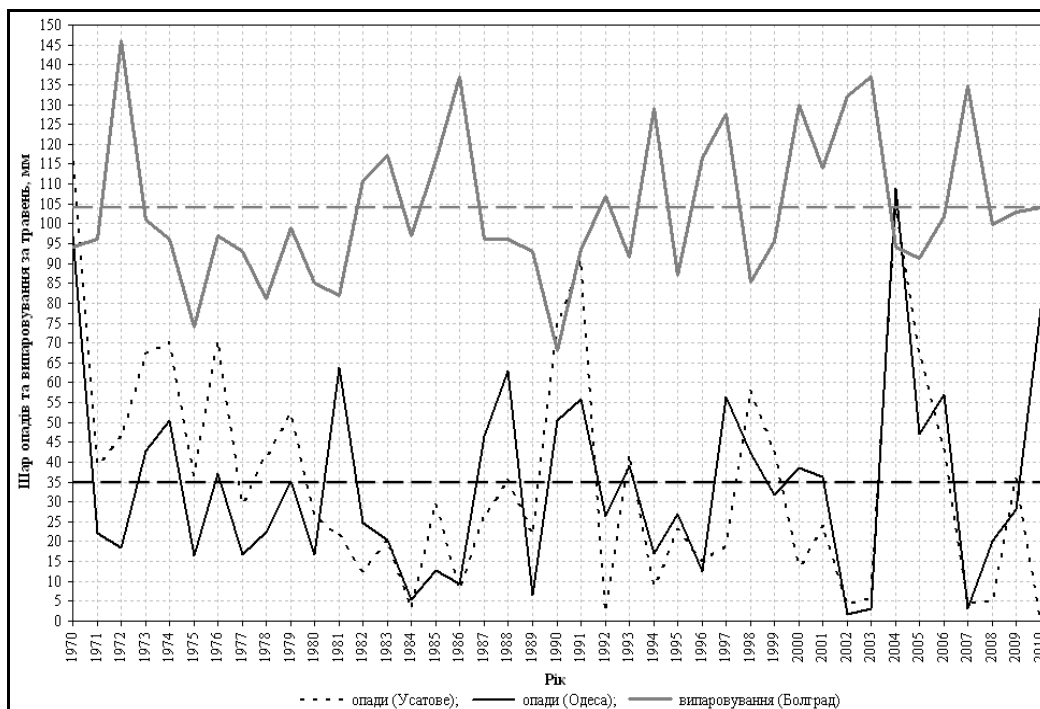


Рис. 1 – Мінливість шарів атмосферних опадів та випаровування з водної поверхні в травні, мм, за період з 1970 по 2010 рр.

В зв’язку з тим, що гідрологічні пости на річках Малий та Середній Куяльних і Свинна в басейні Хаджибейського лиману-водосховища відсутні, можливий об’єм припливу річкових вод у водойму  $V_r$  у травні визначався за даними наукової теми, що виконувалась в ОДЕКУ у 2011 р. під керівництвом д. геогр. н., проф. Є.Д. Гопченко, і дорівнює: 8,2 млн. м<sup>3</sup> (середнє значення); 14,0 млн. м<sup>3</sup> (найбільше); 3,5 млн. м<sup>3</sup> (найменше).

В розрахунках для травня 2015 р. приймалось, що початковий рівень наповнення водойми дорівнює  $H_{поч} = 2,00$  м БС (станом на 21.04.2015 р. рівень води у водоймі дорівнював 1,98 м БС), площа водної поверхні водойми майже не змінюється і дорівнює в середньому  $F = 116,0$  млн. м<sup>3</sup>.

Оцінка можливого наповнення Хаджибейського лиману-водосховища у травні 2015 р. виконувалась за трьома варіантами критичності рівнів наповнення: найгірший (№ 1), найкращій (№ 2), оптимальний (№ 3).

При розрахунках за варіантом № 1 (найгіршим) приймалось:

– скиди води з Хаджибейського лиману-водосховища до Одеської затоки Чорного моря відсутні ( $V_{море} = 0$  млн. м<sup>3</sup>);

– добовий приплив стічних вод з СБО «Північна» до водойми є максимальним ( $V_{СБО} = 0,4$  млн. м<sup>3</sup>);

– шар атмосферних опадів є найбільшим з усіх спостережених в травні за період 1970-2010 рр. ( $P = 118,8$  мм);

– шар води, яка випарилася з водної поверхні водойми, є найменшим з усіх спостережених в травні за період 1970-2010 рр. ( $E = 68,1$  мм);

– об'єм припливу річкових вод у водойму в травні є максимальним з розрахованих значень ( $V_r = 14,0$  млн. м<sup>3</sup>).

При розрахунках за варіантом № 2 (найкращім) приймалось:

– скиди води з Хаджибейського лиману-водосховища до Одеської затоки Чорного моря відсутні ( $V_{море} = 0,0$  млн. м<sup>3</sup>);

– добовий приплив стічних вод з СБО «Північна» до водойми дорівнює середньому проектному значенню ( $V_{СБО} = 0,2$  млн. м<sup>3</sup>);

– шар атмосферних опадів є найменшим з усіх спостережених в травні за період 1970-2010 рр. ( $P = 0,0$  мм);

– шар води, яка випарилася з водної поверхні водойми, є найбільшим з усіх спостережених в травні за період 1970-2010 рр. ( $E = 118,8$  мм);

– об'єм припливу річкових вод у водойму в травні є найменшим з розрахованих значень ( $V_r = 3,5$  млн. м<sup>3</sup>).

При розрахунках за варіантом № 3 (оптимальним) приймалось:

– скиди води з Хаджибейського лиману-водосховища до Одеської затоки Чорного моря дорівнюють добовому припливу стічних вод з СБО «Північна» до водойми ( $V_{море} = V_{СБО} = 0,2$  млн. м<sup>3</sup>);

– шар атмосферних опадів дорівнює середньому для травня значенню за період 1970-2010 рр. ( $P = 35,0$  мм);

– шар води, яка випарилася з водної поверхні водойми, дорівнює середньому для травня значенню за період 1970-2010 рр. ( $E = 103,6$  мм);

– об'єм припливу річкових вод у водойму дорівнює середньому з розрахованих для травня значень ( $V_r = 8,2$  млн. м<sup>3</sup>).

Дані розрахунку наповнення Хаджибейського лиману-водосховища у травні 2015 р. за моделлю водного балансу (1) показані в табл. 1.

Таблиця 1

Результати розрахунку наповнення Хаджибейського лиману-водосховища у травні 2015 року за різними варіантами даних

Складові балансу	Розрахункові варіанти		
	№ 1 (найгірший)	№ 2 (найкращий)	№ 3 (оптимальний)
$H_{поч}$ , м БС	2,0	2,0	2,0
$W_{поч}$ , млн. м <sup>3</sup>	640,0	640,0	640,0
$V_P$ , млн. м <sup>3</sup>	13,8	0,0	4,1
$V_r$ , млн. м <sup>3</sup>	14,0	3,5	8,2
$V_{СБО}$ , млн. м <sup>3</sup>	12,4	6,2	6,2
$V_E$ , млн. м <sup>3</sup>	7,9	17,0	12,0
$V_{море}$ , млн. м <sup>3</sup>	0,0	0,0	6,2
$W_{кін}$ , млн. м <sup>3</sup>	672,3	620,3	640,3
$H_{кін}$ , м БС	2,3	1,8	2,0

Таким чином, найбільш оптимальним режимом функціонування Хаджибейського лиману-водосховища у травні 2015 р. був би варіант № 3, при якому об'єм наповнення водойми та рівень води за місяць майже не змінюються. Крім того, навіть при найбільших об'ємах атмосферних опадів, річкового стоку, скидів з СБО «Північна» до лиману та при найменшому об'ємі випаровування і відсутності скидів з водойми в море (варіант № 1) об'єм наповнення та рівень води у водоймі в кінці травня ще не досягнули б критичних значень, але такий варіант режиму є небажаним.

УДК 556.55

### **ПРО МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІСНУЮЧИХ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ В ГИРЛОВІЙ ДІЛЯНЦІ РІЧКИ СВИННА ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ ВОДИ У ХАДЖИБЕЙСЬКОМУ ЛИМАНІ ПРИ ПОЗНАЧКАХ РІВНЯ ВОДИ ВИЩИХ ЗА 1,5 М БС**

***О.М. Гриб, к. геогр. н, доц.***

*Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ), м. Одеса*

За даними досліджень ОДЕКУ, які виконувалися в 2011 р., перші три штучні водойми (ШВ) в гирловій ділянці р. Свинна (рис. 1-3), що впадає в Палійовську затоку Хаджибейського лиману, при позначці рівня 1,5 м БС мають ємність 9,2 млн. м<sup>3</sup> ( $W_{1+2+3} = 7,5 + 1,4 + 0,3 = 9,2$  млн. м<sup>3</sup>) та площу водної поверхні 13,9 млн. м<sup>2</sup> ( $F_{1+2+3} = 7,5 + 4,6 + 1,8 = 13,9$  км<sup>2</sup>). Відмітки гребель ШВ 1-3 дорівнюють приблизно 3,0 м БС, а відмітки дна їх

водопропускних споруд – 1,0-1,5 м БС. Одже, вказані ШВ можуть бути наповнені через існуючі водопропускні споруди водою з Палійовської затоки Хаджибейського лиману, що дасть можливість дещо знижувати рівень води у лимані.

Таким чином, в тих випадках, коли позначки рівнів води в Хаджибейському лимані перевищують 1,0-1,5 м БС, може відбуватися (відбувається) перетік води з Палійовської затоки в ШВ № 1-3 доки рівень води в системі цих водойм не зрівняється з рівнем води в лимані (рис. 3).

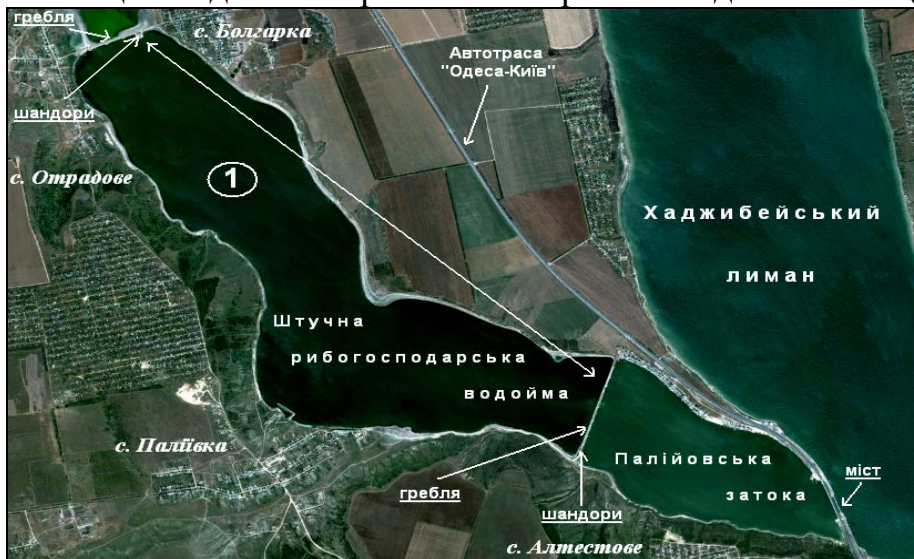


Рис. 1 – Супутниковий знімок та схема верхньої частини Хаджибейського лиману з штучною рибогосподарською водоймою (1) Регіонального дослідно-експериментального комплексу в гирлі р. Свинна

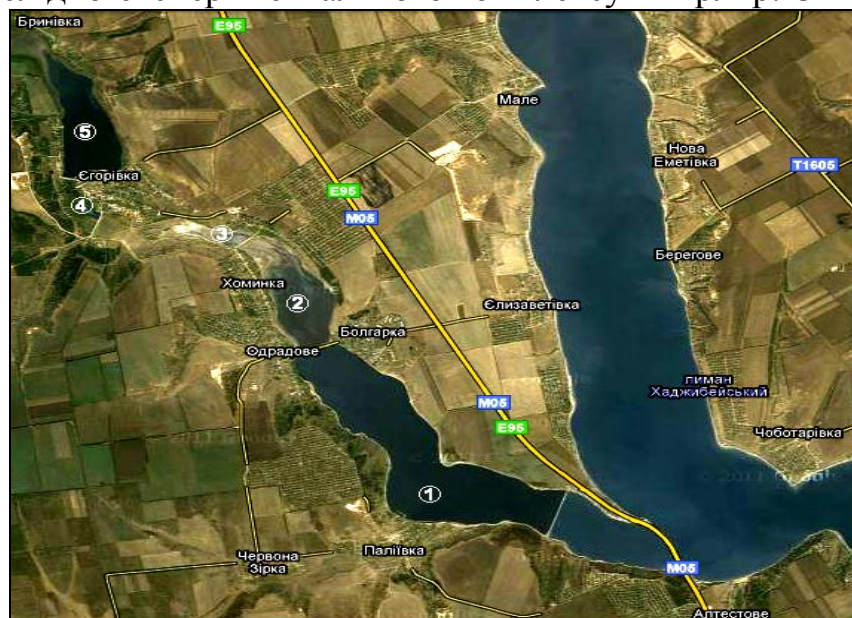


Рис. 2 – Місцезнаходження штучних водойм в гирловій ділянці р. Свинна: 1 – рибогосподарське водосховище; 2, 3, 4, 5 – ставки, водосховища, копані

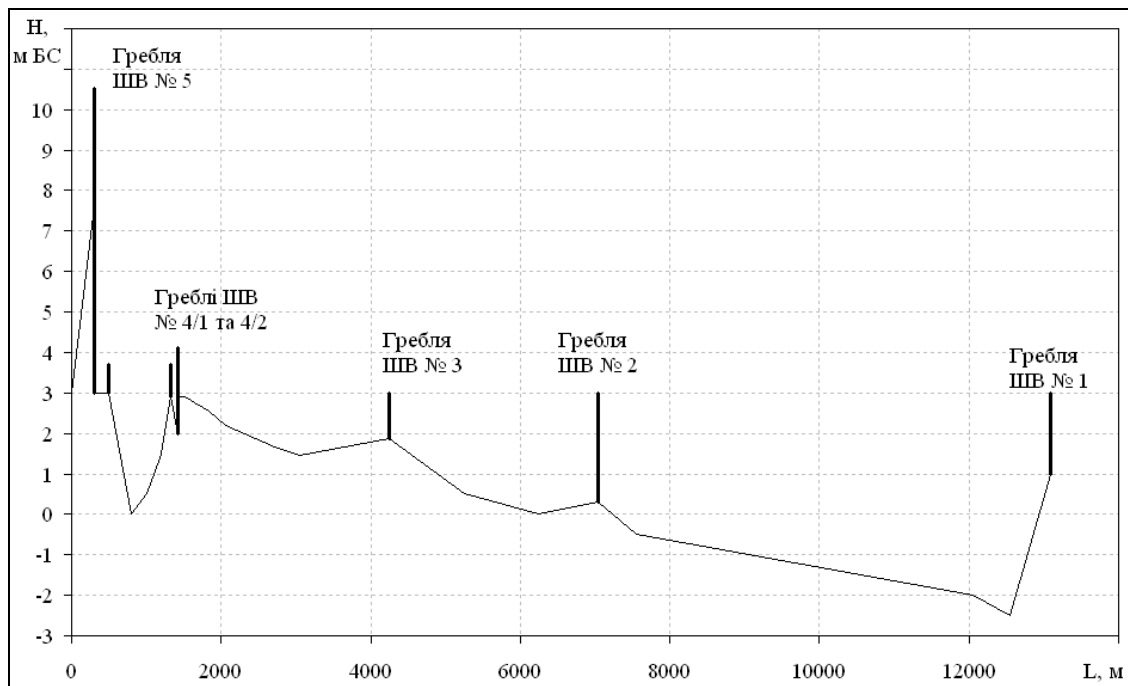


Рис. 3 – Повздовжній профіль дна гирлової ділянки р. Свинна від греблі ШВ № 5 – в с. Єгорівка, до греблі ШВ № 1 – в с. Алтестове (дані ОДЕКУ)

УДК 504.454+551.468.4

## ОЦІНКА МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ТА ОБ'ЄМІВ ПРИПЛИВУ МОРСЬКИХ ВОД ДО КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ У 2014-2015 РОКАХ

*О.М. Гриб, к. геогр. н, доц., Я.С. Яров, В.В. Пилип'юк,  
К.О. Гриб, П.А. Терновий*

*Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ), м. Одеса*

У 2014-2015 рр. науково-педагогічними працівниками ОДЕКУ в межах наукової теми «Комплексне управління водними ресурсами басейну Куяльницького лиману та його гідроекологічним станом в умовах господарської діяльності і кліматичних змін» (ДР № 0115U000631, керівник – проф. Н.С. Лобода) виконувався моніторинг (3-4 рази на місяць) стану природних ресурсів Куяльницького лиману. В програму даного моніторингу також входили визначення мінералізації та об'ємів припливу морських вод до Куяльницького лиману з Одеської затоки Чорного моря.

Загальний об'єм морської води, який надійшов до Куяльницького лиману за період з 22.12.2014 р. по 20.04.2015 р., дорівнює 10,109 млн. м<sup>3</sup>, середня мінералізація морської води за цей період становила 13,43 г/дм<sup>3</sup>. Загальна кількість (вага або маса) солей, які надійшли з морською водою



до лиману дорівнює 0,136 млн. тон, що по відношенню до початкової кількості солей в лимані (приблизно 8,5 млн. тон) становить лише 1,6 %.

Від початку запуску морської води об'єм наповнення лиману збільшився на 28 млн. м<sup>3</sup> (з 15 млн. м<sup>3</sup> – 22.12.2014 р., до 43 млн. м<sup>3</sup> – в квітні-червні 2015 року), тобто майже в 2 рази, з яких частка морських вод становить 1/3, а 2/3 – це атмосферні опади, що випали на водну поверхню лиману, та поверхневий приплив води з водозбірного басейну до ложа лиману (включаючи стік з штучних водойм пересипу). Рівень води лиману підвищився на 51 см, у порівнянні з аналогічним періодом у 2014 р., та на 40 см – від початку запуску морської води у грудні 2014 р. (рис. 1, 2).

Мінералізація води в лимані в середньому дорівнювала 142-176 г/дм<sup>3</sup> (зменшилися на 50-80 г/дм<sup>3</sup> – відносно грудня 2014 р.), але треба відзначити, що збільшення мінералізації води у лютому 2015 р. пов'язано з тим, що до початку припливу морських вод, частина солей в лимані була в твердому стані та знаходилась на поверхні дна в осаді (рис. 3, 4). Тому після надходження морської води ці солі розчинилися і мінералізація дещо зросла, однак в березні-квітні 2015 р. мінералізація води зменшилась до 142-150 г/дм<sup>3</sup>. Певна різниця (до 25 г/дм<sup>3</sup>) між виміряними та розрахованими значеннями мінералізації води (наприклад, у квітні 2015 р.) пов'язана лише з тим, що перші визначались як середні по точкових вимірюваннях в акваторії лиману, а другі – як середньозважені значення від ділення загальної маси солей в лимані на об'єм наповнення лиману.

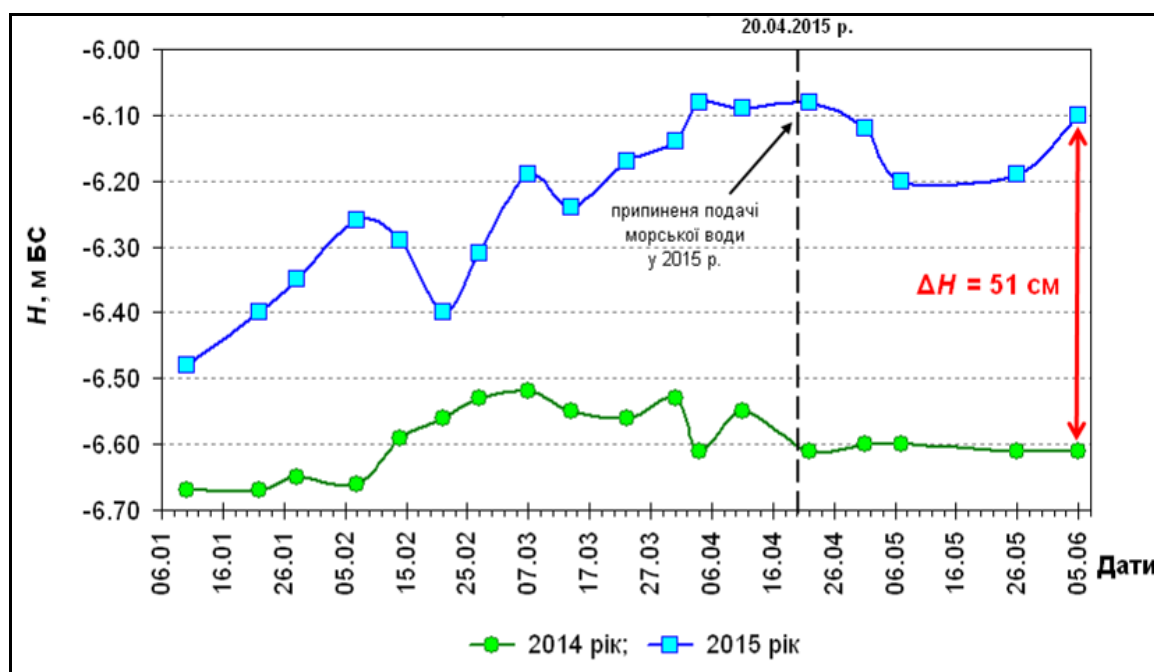


Рис. 1 – Мінливість вимірних рівнів води на ділянці гідрологічного поста в південній частині Куяльницького лиману за період з січня по квітень у 2014 та 2015 рр.

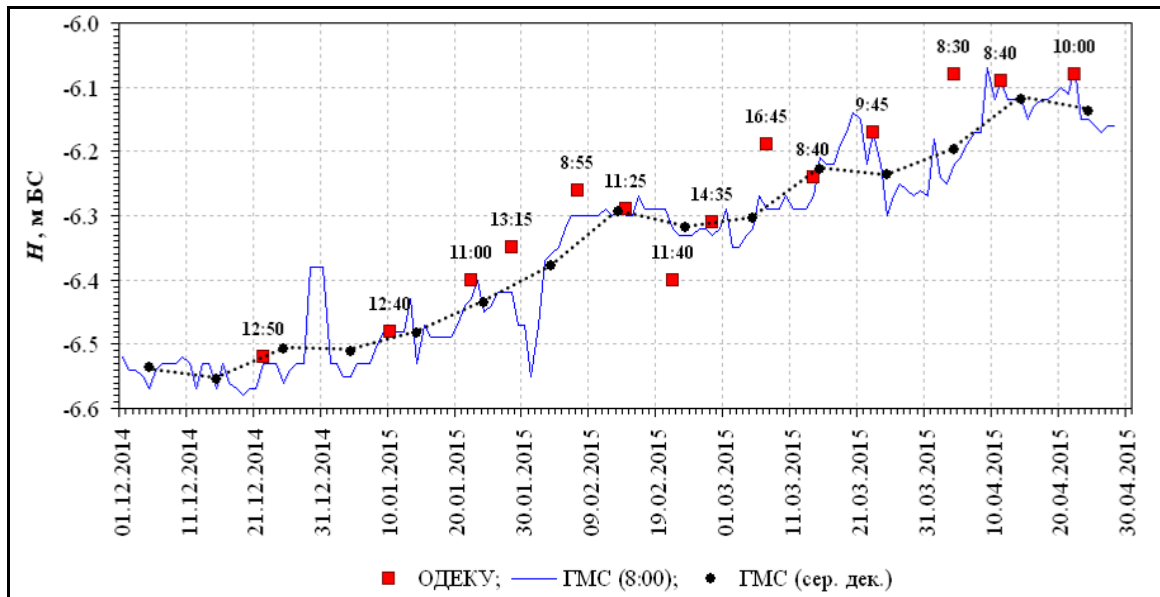


Рис. 2 – Мінливість рівнів води на ділянці гідрологічного поста в південній частині Куяльницького лиману період з грудня 2014 р. по квітень 2015 р. (за даними ГМЦ ЧАМ та ОДЕКУ)



Рис. 3 – Виміряні значення мінералізації води на ділянці гідрологічного поста в південній частині Куяльницького лиману (дані ОДЕКУ)

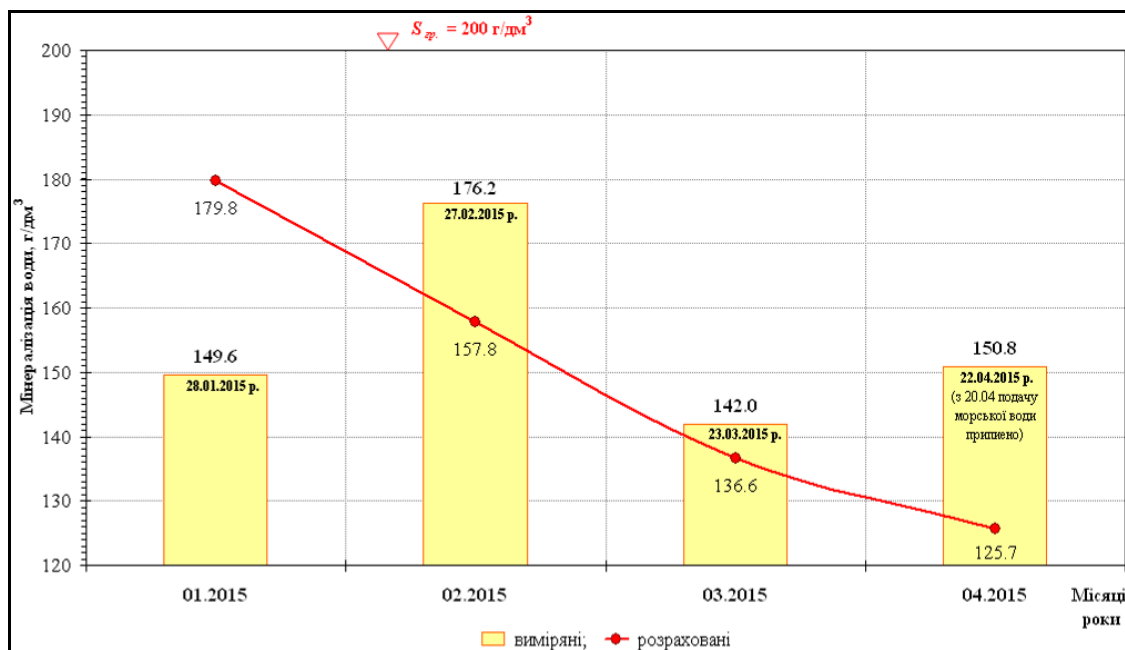


Рис. 4 – Мінливість середньомісячних значень вимірної та розрахованої за моделлю водно-солевого балансу мінералізації води Куяльницького лиману в період подачі морської води у лиман у 2015 р. (дані ОДЕКУ)

УДК 303.722.4:332.1-047.64

## КЛАСТЕРНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ЗОНІ МІЖЛИМАННЯ

*О.І. Головіна к.е.н, доц., О.П. Павленко, к.е.н, доц.  
Одеський державний екологічний університет*

Останнім часом розвивається багато підходів щодо управління проєктами. Одним з найбільш перспективних є кластерний підхід.

Незважаючи на те, що кластери об'єктивно існують і являють собою неминучу відповідь на виклики глобалізації, українське законодавство практично не регулює функціонування даних утворень. Відсутність законодавчої регламентації створення і діяльності кластерів в Україні можна розглядати як позитивний фактор, якщо оцінювати його як відсутність обмежень для вільного розвитку і становлення кластерних структур.

Саме це зумовило необхідність проведення комплексних і системних досліджень в сфері управління проєктами в зоні міжлимання. У ході дослідження авторами було виявлено, що кластерний підхід в управління повинен бути побудований за модульним принципом, при цьому формування відповідних модулів дозволяє змінювати конфігурацію і

алгоритми передачі і просування інформації усередині кластера, що, у свою чергу, розширює можливості використання застосовуваних технологій у різних галузях знань, для розробки різних проектів у зоні міжлімання.

Таким чином, поступово склалася кластерна структура, в яку можуть увійти ВНЗ, органи місцевого самоврядування та інші організації. Кластерна модель управління проектами, дозволить скоротити витрати на виконання проектів і в той же час, будуть враховані вимоги щодо захисту навколишнього природного середовища. Сучасні інформаційні технології дозволять забезпечувати взаємозв'язок і взаємодію з усіма робітниками підрозділів кластера та зацікавленими структурами, налагодити координацію і синхронізацію діяльності при роботі над єдиним проектом.

Структуризація функцій запропонованої інформаційної системи (Інформаційного Центру) дозволить реалізувати системний підхід до вирішення багаторівневих завдань, орієнтованих на аналіз, побудову та вдосконалення складних об'єктів соціально-економічної та соціально-екологічної природи, - тобто таких, які по суті є якісними і насилу піддаються формальному опису.

Кластерний підхід до управління проектами в зоні міжлімання включає в себе наступні етапи:

1. Побудова матричної структури і визначення алгоритму документообігу.
2. Встановлення ролі підрозділу, його цілей і завдань, створення підкластера.
3. Розробка Бюджетів діяльності - електронна система центрів відповідальності.
4. Розробка системи оціночних показників, у тому числі, результативності діяльності служб.
5. Здійснення контролю процесів за допомогою інформаційних технологій.
6. Здійснення аналізу діяльності команди до і після створення кластера.
7. Розробка заходів щодо визначення різниці відхилення, в тому числі, рівня реальних знань і умінь і заданих стандартів.

Процес координації діяльності за допомогою кластерного підходу в управлінні проектами зони міжлімання дозволить отримати наступне:

1. Створення єдиної інформаційної бази даних, структурованої з урахуванням формалізованої системи управління окремими підсистемами, вибудованої в певній алгоритмічній послідовності.
2. Проведення експертної оцінки складу завдань на різних фазах процесу управління проектом, а також на різних рівнях управління.
3. Визначення середньозваженої оцінки та ранжування цілей, показників завдань на основі анкетного опитування в кожній фазі і на кожному рівні управління проектом.

4. Розробка методики підключення необхідних фахівців в необхідний момент.
5. Формалізація завдань, поставлених перед фахівцями, з метою відпрацювання алгоритму виконання робіт.
6. Подання всього процесу управління проектом як системи окремих процедур, збудованих в логічній послідовності.
7. Узгодження загальної стратегії з урахуванням тактики виконання робіт у кожній підсистемі.
8. Побудова «дерева цілей» щодо окремих підсистемам і в цілому по проекту.
9. Визначення необхідної функції кожної підсистеми, витрат на реалізацію.
10. Розробка методики контролю використовуваних ресурсів на різних етапах ведення проекту.
11. Апробація роботи системи на прикладі реалізації проекту.

УДК 574.57+547.64

## **ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВМІСТУ КОНЦЕНТРАЦІЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СКЛАДОВИХ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ**

*Г.Б. Гуменюк, к. біолог.н., доц.*

*Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка*

Хаджибейський лиман знаходиться на півн.зах. узбережжі Чорного моря, на півн.-зах. від Одеси. Лиман являє собою затоку, яка утворилася шляхом відділення від моря гирла річки Малий Куяльник. Тобто це лиман закритого типу і від моря відділяється піщаним пересипом завширшки 5 км і шириною 4,5 км.

Дно Хаджибейського лиману місцями вкрите шаром чорного мулу, що має лікувальні властивості. Основними забруднювачами Одеської області являються ТОВ «Інфокс», КП «Білгород Дністровськводоканал», КП «Водоканал» м. Арциз, КВЕП «Котовськводоканал» та інші [2].

Централізовані системи каналізації з очищенням стічних вод на власних очисних спорудах є у містах Одеса, Білгород-Дністровський, Котовськ, Рені, Ананьїв, Арциз, Татарбунари, Роздільна, Березівка, Кілія, Теплодар та селища міського типу Затока, Іванівка. Стічні води міст Ізмаїла, Іллічівська, Балти, Южне, смт. Тарутине очищуються на відомчих каналізаційних очисних спорудах.

Таблиця 1

Концентрації важких металів у донних відкладах та воді  
Хаджибейського лиману (вересень 2014р.) ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )

Елемент	Концентрація валової форми елемента у ґрунті, мг/кг	Концентрація рухомої форми елемента у ґрунті мг/кг	Концентрація у воді мг/л
Zn	34,3±12,64	21,7±5,46	5,7±1,5
Co	9,6±2,37	7,3±1,57	0,091±0,01
Ni	38,7±3,60	20,2±3,13	0,4±0,1
Cd	0,9±0,190	0,7±0,104	0,076±0,01
Cu	8,8±0,53	6,6±1,44	0,091±0,01
Mn	96,4±10,46	85,1±4,42	12,3±1,08
Pb	30,7±2,21	11,9±1,07	0,76±1,07
Fe	48,4±1,66	34,3±2,15	14,5±1,2

На узбережжі водойми Хаджибея розташовані населені пункти та дачні масиви, а у верхів'ї зосереджені тваринницькі фермерські господарства, які також вносять свій внесок у забруднення лиману [2].

В ході власної експедиції проведеної у вересні 2014 року було взято проби мулу та води Хаджибейського лиману Одеської області. Результати проведених дослідів на вміст важких металів у воді та донних відкладах Хаджибейського лиману зазначені у табл. 1.

Для аналізу динаміки розподілу важких металів у воді та донних відкладах Хаджибейського лиману ми порівняли дані середніх значень наших досліджень ( вересень 2014року) із середніми даними досліджень Одеського інституту водного господарства наведених у науковій літературі за 2005-2009 роки (табл. 2).

Проаналізувавши дані валової форми вмісту важких металів у донних відкладах Хаджибейського лиману можна відмітити позитивну зміну, тобто менший вміст, елементів Zn, Co, Ni, Cd, Cu, Mn, Pb, Fe у 2014р., порівняно з 2001-2009р.р.

Бачимо, що валова форма Zn, Ni, Cd, Cu, Mn, Fe у 2014р. також не перевищує санітарно-гігієнічних норм ГДК, що не можна сказати про Co, Pb, вміст яких вважається небезпечним для екосистеми лиману і перевищує ГДК, відповідно, у 1,92 і 1,5 рази.

Таблиця 2

Концентрації важких металів у донних відкладах та воді Хаджибейського лиману (2001-2009р.р.), (M±m) [1]

Елемент	Концентрація валової форми елемента у донних відкладах, мг/кг	Концентрація рухомої форми елемента у донних відкладах, мг/кг	Концентрація у воді, мг/л
Zn	106,2±12,64	29,3±5,46	5,31±1,5
Co	28,9±2,37	19,6±1,57	0,09±0,01
Ni	67,4±3,60	52,3±3,13	0,012±0,01
Cd	1,95±0,190	1,3±0,104	0,017±0,01
Cu	13,4±0,53	3,67±1,44	0,089±0,01
Mn	285,7±10,46	144,1±4,42	0,19±0,1
Pb	92,1±2,21	49,2±1,07	0,06±0,01
Fe	89,2±1,66	48,9±2,15	1,45±0,1

Також ці дані співставили з визначеними значеннями санітарно-гігієнічних норм ГДК для взятих елементів (табл. 3).

Таблиця 3

ГДК вмісту важких металів у воді та донних відкладах водойм (санітарно-гігієнічні норми) [1]

Елемент	ГДК валової форми мг/кг	ГДК рухомої форми мг/кг	ГДК води мг/л
Zn	100	23	5
Co	5	1	0,1
Ni	85	4	0,01
Cd	30	3	0,01
Cu	55	3	1,0
Mn	295	500	0,1
Pb	20	6	0,03
Fe	Не нормовано	Ненормовано	0,3

Проаналізувавши вміст рухомої форми важких металів у донних відкладах Хаджибейського лиману бачимо, що зміна концентрації Zn, Co, Ni, Cd, Mn, Pb, Fe у 2014р., порівняно з 2001-2009р.р. є позитивною. Елементи Co, Ni, Pb - перевищують ГДК відповідно у 7,3, 5, 2 рази. А

вміст Cu за нашими даними (експедиції у вересні 2014 року) у цій формі перевищує концентраційні дані за 2001-2009 р.р. і у 2,2 рази перевищує ГДК.

Проаналізувавши вміст важких металів у воді Хаджибейського лиману, варто відмітити значне погіршення стану води з періоду їх дослідження за 2001-2009р.р. до проведення експедиції у вересні 2014р. Зокрема усі елементи (Zn, Co, Ni, Cd, Cu, Mn, Pb, Fe) за дослідженнями у 2014р. мають більшу концентрацію, ніж у 2001-2009р.р. Лише Co і Cu не перевищують норм ГДК. Концентрація у воді Ni, Cd, Mn, Pb, Fe перевищує ГДК відповідно у 1,14, 40, 7,6 123, 25 і 48 рази.

### Література

1. Водний баланс Хаджибейського лиману за різних умов його існування: Звіт з НДР. Од. держ. екол. ун-т. – Одеса, 2011. – 86 с.
2. Екологічний паспорт регіону. Одеська область, 2013. – 139с.

УДК 631.4 (477.74) (26.05)

## УМОВИ ҐРУНТОУТВОРЕННЯ, ҐРУНТИ І ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ БАСЕЙНУ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ

<sup>1,2</sup>*П.І. Жанталай, к.геогр.н.,* <sup>2</sup>*Г.М. Шихалєєва, к.х.н., в.н.с.,*  
<sup>2</sup>*Г.М. Кірюшкіна, с.н.с.*

<sup>1</sup>*Одеський національний університет імені І.І.Мечникова, м. Одеса*

<sup>2</sup>*Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини  
МОН і НАН України, м. Одеса*

Ґрунтовий покрив басейну Куяльницького лиману (Кл) має свої специфічні риси, пов'язані, з одного боку, із значною меридіональною протяжністю самого лиману та річок Великий і Малий Куяльник, з іншого – з його географічним положенням в смузі переходу середнього Степу до південного (сухого). Це зумовлює доволі значну контрастність структури ґрунтового покриву території, в межах якої домінуючими фоновими ґрунтами є чорноземи південні, чорноземи південні залишково та слабо солонцюваті [1]. Ці ґрунти сформувались в умовах сумісної дії природних чинників ґрунтоутворення, прояв яких в умовах антропогенезу істотно змінився.

В геоморфологічному відношенні територія досліджень розташована в межах району Дністерсько-Бузької акумулятивно-денудаційної плоскої слаборозчленованої лесової рівнини, підобласті Причорноморської пластово-акумулятивної низовини на неогенових відкладах, Причорноморської області пластово-акумулятивних і пластово-денудаційних низовин Східно-європейської полігенної рівнини [2].



Грунтоутворювальними породами в басейні Кл у більшості випадків є відклади четвертинної системи, які поширені практично повсюди. Це переважно континентальні леси та лесоподібні, алювіальні, озерні, еолові, делювіальні, пролювіальні, елювіальні утворення. В приморській зоні зустрічаються морські, лиманно-морські та лиманно-дельтові суглинисто-глинисті відклади.

За кліматичними показниками ґрунти басейну Кл належать до смуги переходу підзони карбонатних чорноземів (перехідних до каштанових ґрунтів) Дунайсько-Понтичної фації термоекотологічного ряду фацій теплих і дуже теплих періодично слабопромерзаючих ґрунтів до підзони чорноземів південних середньопотужних Української фації термоекотологічного ряду фацій помірно-промерзаючих ґрунтів Євразійського сектору західної циклонічної циркуляції атмосфери.

Згідно схеми геоботанічного районування України територія басейну Кл знаходиться в зоні переходу від типчакково-ковилових до кострицево-полинових степів Приазовсько-Причорноморської підпровінції Причорноморської (Понтичної) степової провінції Євразійської степової зони. В природному рослинному покриві даного регіону до розорювання переважали ксерофітні щільнодернинні злаки. В незначній кількості зустрічалось і ксерофітне різнотрав'я. Поміж дерновими росли різноманітні зонтичні, цибулинні та астрагали, а у більш вологі роки з'являлися види, характерні для різнотравно-типчакково-ковилових степів. В теперішній час перехідна смуга між середнім та південним Степом, куди відноситься і територія басейну Кл, повністю розорана і використовується для вирощування зернових і технічних культур.

Під впливом вище охарактеризованих чинників ґрунтоутворення утворились найбільш поширені в межах басейну Кл чорноземи південні залишково- та слабо солонцюваті. За останніми дослідженнями [1] їх пропонується визначати як перехідні від темно-каштанових ґрунтів до чорноземів південних. На сучасному етапі ґрунтоутворення вони споріднені з темно-каштановими ґрунтами відносно низьким вмістом гумусу (2,2-3,6%), високим заляганням карбонатів (35-55 см), буруватим кольором гумусового горизонту, подекуди чіткими ознаками лесиважу (наявність кремнеземистої присипки, колоїдної лагіровки на поверхнях агрегатів і прошарків відмитого кварцу у верхній частині гумусового горизонту), дуже низькою содостійкістю (12,4-16,8 ммоль/100г ґрунту), низькою буферною ємністю (2,07-2,73 ммоль/100г ґрунту) та залишковою солонцюватістю (вміст обмінного натрію – 3-5% від суми увібраних основ). До чорноземів південних їх наближає добре виражений гумусовий горизонт, його відносно велика глибина (43-52 см), грудкувато-зерниста структура, чорноземні параметри гумусонакопичення (КВАГ – 0,45-0,79; КПНГ – 0,44-0,64 [2]), широке співвідношення вмісту карбону гумінових

кислот до карбону фульвокислот (1,44-2,00), високий ступінь гуміфікації (31-47%) та показники оптичних властивостей. Параметри властивостей ґрунтів закономірно змінюються із заходу на схід та із півночі на південь від чорноземних до темно-каштанових, внаслідок посилення континентальності клімату та наближення до узбережжя Чорного моря.

Чорноземи південні слабосолонцюваті слабогумусовані незмиті характеризуються типовою для чорноземів середньою глибиною гумусового горизонту ( $H+H_p = 52$  см), середньою глибиною закипання від 10% НСІ (56 см), а також наявністю слабких ознак осолонцювання в профілі при вмісті увібраного натрію більше 3%.

Залежно від геоморфолого-геохімічного положення, дренажності території та глибини підґрунтових вод в межах басейну Куяльницького лиману утворились певні ландшафтно-геохімічні системи. Елементарні ландшафти вододільних рівнин чи плато та високих (пересічно дочетвертинних) терас рік з глибоким (більше 10-15 м) рівнем підґрунтових вод (РПВ) згідно існуючих класифікацій відносяться до типу "елювіальних". Елементарні ландшафти верхньої і середньої третин схилів вододілів та високих терас (часто із еродованими ґрунтами) класифікуються як "транселювіальні". В межах нижніх третин схилів та надзаплавних четвертинних терас, а також в улоговинах рельєфу з глибоким (глибше 5-6 м) РПВ формуються "елювіально-акумулятивні" геохімічні ландшафти.

Геохімічні ландшафти низького гіпсометричного рівня рельєфу (заплати рік, депресії рельєфу тощо) класифікуються як геохімічно підпорядковані (геохімічно залежні), оскільки сюди, крім елементів і речовин атмосферної міграції, поступають ще й речовини і елементи з гіпсометрично вищих позицій внаслідок поверхневої та латерально-підґрунтової міграції. В межах цих ландшафтів має місце акумуляція хімічних елементів, водорозчинних солей і сполук як в межах ґрунтово-підґрунтового товщі, так і в підґрунтових водах. Серед геохімічно підпорядкованих ландшафтів виділяються:

- супераквальні (надводні) ландшафти низьких гіпсометричних рівнів поверхні (заплати рік, депресії рельєфу та ін.), де підґрунтові води знаходяться близько від поверхні (до 1-3 м) і впливають безпосередньо на процеси утворення ґрунтів і рослинність;

- субаквальні (підводні) ландшафти, що формуються на дні водойм та плавнях рік. Тут відбувається місцева акумуляція твердих і розчинених речовин і елементів, винесених із гіпсометрично вищих елювіальних і супераквальних ландшафтів.

Умови ґрунтоутворення та формування елементарних ландшафтів в заплавної частині Куяльницького лиману мають свої специфічні риси, які визначаються, з одного боку, значним коливанням рівня води, з іншого – високою мінералізацією води та хлоридно-натрієвим складом [3]. Все це

негативно впливає на гідрологію та геохімію ґрунтоутворення, викликаючи циклічні зміни умов формування супераквальних та субаквальних ландшафтів, особливо в приводній (приурізній) частині лиману. Тому структура ґрунтового покриву тут складна і лабільна. Ґрунти за доволі короткий термін можуть змінювати свій ландшафтно-приналежний статус.

### Література

1. Мороз Г.Б. Ґрунти середньо-сухостепового педоекотону Північно-Західного Причорномор'я: монографія / Г.Б. Мороз, В.І. Михайлюк. - Львів: ЗУКЦ, 2011. – 184 с.
2. Полупан М.І. Визначник еколого-генетичного стану та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник. / В.Б. Соловей, В.І. Кисіль, В.А. Величко – К.: Колообіг, 2005. – 304 с.: іл..
3. Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья: географические основы хозяйственного освоения. / Под ред. Г.И. Швобса. – Л.: Наука, 1988.–304 с.

УДК 551.468:4

## ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ

*Золотов В.І., к.е.н., с.н.с., Поліщук Т.М.*

*Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень,  
м. Одеса*

*Одеський державний екологічний університет, м. Одеса*

Головним рекреаційним ресурсом Куяльницького курорту є лікувальні грязі-мули Куяльницького лиману. Куяльницькі грязі-мули по лікувальних властивостях розглядаються як еталонні. Якість лікувальних грязей і їхніх властивостей знаходяться в залежності від екзогенних процесів і екологічної ситуації, що склалася на території курорту. На сьогодні визначено значний антропогенний вплив навколишніх промислових об'єктів на стан грязів лиману. Високі лікувальні властивості, крім грязей, має ропа лиману. Однак, на сьогодні екологічний стан Куяльницького лиману можна охарактеризувати як кризовий, що обумовлено катастрофічним обмілінням водойми, зменшенням рівня води та глибин (до 40 см), а також пов'язаного з цим збільшення солоності ропи (до 390-321 ‰ у 2009-13 рр.), що є загрозою повного зникнення лиману та втрати запасів унікальних лікувальних грязей і ропи, а також своєрідної флори і фауни водойми. Об'єм води в лимані може сягати 370 млн. м<sup>3</sup>, але у 2012 р. він склав лише 18,8 млн. м<sup>3</sup>, що майже в 20 разів менше за максимальне значення.

Гідроекологічні проблеми Куяльницького лиману, що представляє собою в даний час практично безстічне озеро, пов'язані в першу чергу зі збереженням якості його унікальних рекреаційних ресурсів (цілющої ропи і лікувальних сульфідно-мулових грязей) та умов їх відтворення. Крім того курорт Куяльник знаходиться в екологічно неблагополучній частині міста, що є одною з найбільш важливих причин спаду популярності Куяльнику як раніше відомої загальнодержавної здравниці. Так, поруч знаходиться ряд великих промислових об'єктів, таких як нафтопереробний, цементний заводи які є потенційною загрозою екологічного стану курорту. На території Лузанівки, що безпосередньо примикає до Куяльнику довгий час функціонувала промивально-пропарювальна станція залізничної дороги. З її перенесенням йде процес санації та рекультивації ґрунту, практично знищеної постійними скидами нафтопродуктів. На протилежній від курорту Куяльник стороні Куяльницького лиману знаходиться великий район міста Одеса - селище Котовського з населенням близько 300 тис. чол. З цього боку лиман ніяк не обгороджений, не обладнані місця для купання, не визначені місця скидання побутових відходів. При цьому кількість рекреантів залишається майже незмінною, тоді як ціни на путівки зростають.

В даний час в комплексі працює 1 корпус, тобто 1066 місць. Завантаження корпусу у сезон (близько 90 днів) становить близько 80%, в зимовий час - комплекс практично закритий. Таким чином, при поточному стані речей кількість проданих ліжко-місць в рік дорівнює приблизно 5000 чол., що при середній прибутковості в 10 грн. складає 50000 грн., або приблизно 6 250 доларів США.

Таким чином, за розрахунками, загальна сума втраченого прибутку внаслідок недовантаження курорту складає більше 800 тис. доларів США на рік. Крім того, відсутня належна інфраструктури та остаточно не визначений майновий статус курортно-рекреаційного комплексу заважає залученню як вітчизняних, так і іноземних інвестицій. Крім того недостатність належних інвестицій на реконструкцію курорту (будинків, споруджень і прилеглої території) і існуючий рівень стану курорту при традиційних методах управління, не дає можливості найближчим часом говорити про можливу окупність і повне самофінансування курортно-рекреаційного підприємства протягом цілого року. Особливої уваги потребують розробка питань щодо підпорядкування прав на землю в межах курортно-рекреаційної зони та її статусу як території природоохоронного значення.

Скид стічних вод у р.В.Куяльник здійснюється ЖКГ смт Іванівка, в Куяльницький лиман - ДП «Клінічний санаторій ім. Пирогова» м. Одеси. Стічні води ЖКГ смт Іванівка відносяться до категорії недостатньо-очищених, стічні води ДП «Клінічний санаторій ім.Пирогова» - до нормативно-чистих без очистки.

Через акваторію лиману прокладені деякі міські комунікації, проходить ділянка магістрального нафтопроводу Кременчук - Херсон - Снігурівка - Одеса. На території курорту діє малопотужна котельня, яка під час зупинок Одеської ТЕЦ і районних котелень Суворовського району покликана забезпечувати потреби санаторного комплексу, одночасно створюючи додаткове навантаження на його територію у вигляді атмосферних викидів.

У 2010 році на берегових схилах в районі сан. Куяльник було відмічено активізацію старого зсувного схилу, що викликано природно - техногенними чинниками: інтенсивна інфільтрація поверхневих вод в результаті танення рясного сніжного покриву і зatoryжних дощів, перезволоження ґрунтів, що складають схил, і скидання господарських вод з плато в районі с. Котовка.

Слід звернути увагу на те, що значної екологічної шкоди Куяльницькому лиману було завдано через спорудження трьох магістральних газопроводів діаметром труб 0,7-0,8 м. на активному ерозійно-зсувному схилі р. Малий Куяльник. На період обстеження деформаційних змін в охоронній зоні газопроводів не відмічено, за виключанням незначного поверхневого розмиву жорстви вапняку та суглинку делювію на незахищеному рослинністю схилі.

Таким чином, покращення ситуації залежить від економічної ситуації в державі, що, з одного боку, фактично нівелює шанси на державну підтримку великомасштабних проектів та ініціатив, з іншого - вимагає підприємницької активності фірм, організацій. При цьому виникає потреба в проведенні системного екологічного аудиту території з визначенням всіх джерел забруднення та розробки на базі цього масштабного інвестиційного проекту – бізнес-плану розвитку території та санаторно-курортного комплексу «Куяльник» [1]. Для цього потрібно чітко визначити мету реалізації проекту, обґрунтувати всі його складові, розробити маркетингову стратегію та розрахувати всі можливі ризики.

Для сталого функціонування курорту необхідне створення відповідної нормативної бази, яка складається із системи стандартів та інших нормативних документів, моніторингу ресурсного потенціалу та нормативно-правових актів.

Цього можна досягти розробивши єдиний концептуальний механізм кількісної і якісної оцінки наявного та максимально допустимого техногенного навантаження в водозбірному басейні річки Великий Куяльник та інших водотоках в басейні Куяльницького лиману (балки Довбока, Кубанка, Гільдендорфська, Корсунцівська).

В завершеному вигляді така оцінка буде складатися з чіткої послідовності дій, які дозволять визначити допустимі техногенні навантаження; що в свою чергу дозволить значно зменшити фінансові витрати для забезпечення стабільного функціонування

водогосподарського комплексу Куяльницького лиману [2]. Згідно з регіональною програмою збереження та відновлення водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману на 2012-2016 роки, затвердженої рішенням сесії № 210-IV від 28.10.2011 р. для поліпшення екологічного стану Куяльницького лиману та його басейну необхідно встановити водоохоронні зони з винесенням в натуру прибережних захисних смуг; здійснити впорядкування прибережних захисних смуг; розробити науково-обґрунтований план водного і екологічного менеджменту басейну річки Великий Куяльник та Куяльницького лиману.

Сьогодні вже зроблені перші кроки у проведенні державної політики, спрямованої на збалансоване використання водних ресурсів та земель водного фонду у басейні Куяльницького лиману, забезпечення відновлення ландшафтного та біологічного розмаїття. Нещодавно було затверджено регіональну програму збереження та відновлення водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману на 2012-2016 роки. Програма орієнтована на створення та упорядкування водоохоронної зони і прибережних захисних смуг водних об'єктів у басейні річки Великий Куяльник, як то відновлення сприятливих для існування водної екосистеми лиману гідроекологічних умов; відновлення та збереження природних ландшафтів басейну Куяльницького лиману; збереження та відтворення лікувальних грязей і ропи лиману; створення умов для організації та розвитку рекреації та екологічного туризму в басейні Куяльницького лиману.

### **Література**

1. Полякова І.В. Теоретико-методологічні основи екологізації управління територіями обмеженого статусу використання (на прикладі курортно-рекреаційної зони Куяльник) / І.В. Полякова // Економічні інновації: зб. наук. праць – Одеса, 2012. – Вип. № 48. – С. 185 - 191.
2. Полякова І.В. Теоретичні аспекти формування перспективних рекреаційних територій // І.В. Полякова / Вісник Хмельницького національного університету «Проблеми планування в ринкових умовах»: ІХ Міжнар. наук.-практ. конф.: зб. наук. праць. - Хмельницький, 2010. – Вип. № 4. - Том 3(157). - С. 173 – 177.  
УДК: 502.51(285):504.5:502.1

## ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ТА ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНІВ. ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

*Ісак Олена Сергіївна молодий вчений,  
керівник: Соколовська Ірина Анатоліївна к.м.наук, ст.викладач  
Запорізький державний медичний університет м.Запоріжжя*

Одеська область – приморський і прикордонний регіон України, розташований на крайньому південно-заході країни, з територією 33,4 тис. кв. км. і з населенням 2,6 млн. чоловік.

### **Водні ресурси**

Запаси поверхневих вод на території області розподіляються нерівномірно. Північна та центральна частини території характеризуються обмеженими запасами, а крайній південний захід, де є річки Дністер і Дунай, має великі запаси води. Майже всю прісну воду Одещини дають річки: Дунай – 40%, Дністер – 47%.

Взагалі, з охороною і раціональним використанням водних ресурсів склалося важке становище. Можна виділити наступні проблеми:

- Низька забезпеченість області прісними водними ресурсами та підземними водами створює напруженість у водопостачанні населення. Централізованим водопостачанням охоплено 57% сільських населених пунктів, у 83% з них вода не відповідає вимогам державного стандарту. У 124 населених пунктах (17-ти районах області) користуються привізною водою. Низька якість питної води спричиняє погіршення стану здоров'я населення. Будівництво водопровідної мережі проводиться низькими темпами.

- Основними джерелами питної води області є річки Дунай та Дністер. Оскільки на території області розташовані тільки пониззя цих річок, господарська діяльність в їх басейнах призводить до погіршення якості води, ускладнює водопостачання населення. Особливо це стосується водопостачання Одеської агломерації, в яку входить майже 1,5 млн. населення. Вода Дністра вміщує високі концентрації нітритів, фосфатів, заліза, міді, хрому, нафтопродуктів, кальцію.

- Спостерігається забруднення підземних вод пестицидами, нітратами та нітритами, що потребує додаткових коштів на доочистку води. Поряд з цим відбувається значне спрацювання підземних горизонтів, виснаження запасів підземних вод, які забезпечують водою майже половину населення області.

- Проблема забруднення водних ресурсів під впливом скиду неочищених та недостатньо очищених стічних вод в області загострюється.

- Деградують цінні в лікувальному відношенні причорноморські лимани: Куяльницький, Хаджибейський, Будацький. Особливу тривогу викликає Куяльницький лиман, в якому лікувальні грязі визнані

еталонними за їх лікувальними властивостями, а на березі лиману розташований курортний комплекс міжнародного значення. Тилігульський лиман теж потребує покращення екологічного стану.

**Куяльницький лиман** належить до групи закритих лиманів і є одним із найстародавніших на території Північно-Західного Причорномор'я. Солоні води лиману після його відділення від моря ущільнювалися в ропу — насичений соляний розчин. Своєрідність одеської групи лиманів полягає в тому, що на дні залягають шари мулових грязей, що містить безліч різних мінеральних частинок і органічних речовин. Складні хімічні й біологічні процеси додали муловим грязям безцінні лікувальні властивості.

Однак, на сьогодні екологічний стан Куяльницького лиману можна охарактеризувати як кризовий, що обумовлено катастрофічним обмілінням водойми, зменшенням рівня води та глибин (до 40 см), а також пов'язаного з цим збільшенням солоності ропи (до 390-321 ‰), що є загрозою повного зникнення лиману та втрати запасів унікальних лікувальних грязей і ропи, а також своєрідної флори і фауни водойми.

Основою наповнення лиману є річка Великий Куяльник довжиною 180 км з розораністю басейну – 61%. За останні п'ять років спостерігається інтенсивне пересихання всіх річок басейну р. Великий Куяльник.

За даними Одеського державного екологічного університету, отриманими в 2010 році, встановлено, що в басейні річки Великий Куяльник існує близько 135 штучних водойм (ставки, водосховища) та кар'єри, копані. Загальний об'єм всіх штучних водойм та кар'єрів, копанок в басейні річки Великий Куяльник сягає 15,6 млн. м<sup>3</sup>.

Вода з більшості цих водойм жодним чином у господарській діяльності не використовується, до середини-кінця літа вода з багатьох ставків і водосховищ майже вся випаровується або фільтрується.

**Хаджибейський лиман** — лиман естуарного типу на північно-західному узбережжі Чорного моря, на північний захід від м.Одеси. Лиман закритого типу, від моря відокремлений Куяльницько-Хаджибейськимпересипом завширшки близько 4,5 км. Дно лиману на глибині від 2 м вкрите шаром чорного мулу. До Хаджибейського лиману впадає річка Малий Куяльник. Гідрологічний режим лиману також залежить від скиду вод із Станції біологічного очищення «Північна», які становлять 150–170 млн м<sup>3</sup> на рік (чверть об'єму лиману). Завдяки скиданню прісних вод солоність води лиману за останні десятиліття знизилась з 20-25 ‰ до 5-6 ‰.

Забруднення: На березі лиману розташовані ряд поселень — Усатове (у селі існує санаторій «Хаджибей»), Нерубайське, Холодна Балка та інші, дачні масиви, у верхів'ях — тваринницькі фермерські господарства, які спричинюють забруднення лиману. Однак основним



джерелом забруднення є скид каналізаційних вод м. Одеси. З 1930-тих років під час курортного сезону у пониззя лиману скидають стічні води зі станції біологічного очищення «Північна» м. Одеси, що призвело до зниження солоності лиману з 20-25 до 5-6 ‰. Зимом надлишок води з лиману перекочують до моря.

Отже, з метою запобігання забрудненню водних джерел та поліпшення екологічної ситуації в області, необхідно здійснити ряд організаційно-технічних, технічних та науково-технічних заходів, зокрема:

- будівництво нових та реконструкція існуючих очисних та каналізаційних споруд;
- впровадження нових технологій очищення стічних вод;
- створення прибережних смуг та водоохоронних зон річок та водойм, зон санітарної охорони об'єктів питного водопостачання; розвиток та реалізація існуючої нормативно-правової бази та ін.

### Література

1.Прянишникова М., Штеренгерц А. Здравниці Хаджибея. — Одеса, 1970.

2. Старушенко Л. И., Бушуев С. Г. Причерноморские лиманы Одещины и их рыбохозяйственное значение. — Одеса: Астропринт, 2001. — 151 с.

Северо-западная часть Черного моря: биология и экология / Ю. П. Зайцев, Б. Г. Александров, Г. Г. Миничева. — Киев: Наукова думка, 2006. — 701 с

УДК 349.6.001.32

## ПРО ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВОВОГО ПОЛОЖЕННЯ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ ТА КУОРТУ КУЯЛЬНИК

***Каракаш І.І. – кандидат юридичних наук, професор***

*Національний університет «Одеська юридична академія», м. Одеса*

Широко визнаним є факт, що в останні півтора десятиліття екологічний стан Куяльницького лиману набув глибокого кризового стану, а у даний час він перебуває на межі загибелі. Катастрофічне обміління лиману, збільшення солоності його ропи та грязей створює загрозу його повного зникнення. Високий і неконтрольований рівень використання малих річок призвів до штучного зниження їх стоку та обміління лиману. За даними фахівців, найбільш несприятливим фактором, що призвів до обміління лиману, став незаконний видобуток піску в руслі річки Великий Куяльник та на схилах лиману, а також перекриття русла чисельними насипами для проїзду автотранспорту і

водозабору. Як наслідок річка, що поповнювала лиман припинила свою течу, у зв'язку з чим виникла загроза втрати лікувальних і рекреаційних ресурсів у Куяльницькому лимані.

Одночасно на стан Куяльницького лиману, на наш погляд, суттєво вплинуло не визначеність правового положення курорту Куяльник. Справа втім, що Законом України «Про курорти» від 5 жовтня 2000 року визначені правові, організаційні, економічні та соціальні засади розвитку курортів в Україні. Його положення спрямовані на забезпечення використання й охорону природних територій курортів та їх природних лікувальних ресурсів з метою створення сприятливих умов для лікування, медичної реабілітації, профілактики захворювань для оздоровлення і відпочинку. Законом визначена лікувально-оздоровча місцевість, до якої відноситься природна територія, що має мінеральні і термальні води, лікувальні грязі, озокерит, ропу лиманів і озер, кліматичні та інші природні умови, сприятливі для лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань. Безумовно, курорт Куяльник відповідає усім наведеним законодавчим вимогам.

Згідно зі ст. 4 зазначеного Закону, за характером природних лікувальних ресурсів курорти України поділяються на курорти державного та місцевого значення. До курортів державного значення належать природні території, що мають особливо цінні та унікальні природні лікувальні ресурси і використовуються з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань. До курортів місцевого значення належать природні території, що мають загальнопоширені природні лікувальні ресурси і використовуються з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань.

Наведені ознаки курортів державного і місцевого значення, все ж надають підстави для віднесення курорту Куяльник до курортів державного значення. Однак правове положення курортів державного значення визначається спеціальними законодавчими актами. Зокрема, про них прийняті наступні спеціальні Закони: «Про оголошення природних територій міста Бердянська Запорізької області курортом державного значення», «Про оголошення природних територій міста Слов'янська Донецької області курортом державного значення», «Про оголошення природних територій міста Хмільника Вінницької області курортом державного значення», «Про оголошення природних територій міста Скадовська Херсонської області курортом державного значення», «Про оголошення природних територій міста Миргорода Полтавської області курортом державного значення» та інші законодавчі акти стосовно природних курортних територій. Однак немає такого закону про всевітньо відомий курорт Куяльник, що не надає підстав для однозначного визначення його правового положення та віднесення до курортного закладу державного значення.

Ще менш визначеним є правове становище Куяльницького лиману та прилеглої території, без яких не може існувати курорт Куяльник. У різні часи були прийняті і досі діють спеціальні урядові постанови, які присвячені використанню й охороні курортно-оздоровчих і рекреаційних територій в Одеській області. До них відносяться постанова Ради Міністрів Української РСР «Про межі округу і зон санітарної охорони курорту Куяльник в Одеській області» від 7 березня 1985 року № 102, постанова Кабінету Міністрів України «Про заходи щодо поліпшення роботи з використання і охорони територій курортно-оздоровчого та рекреаційного призначення в Одеській області» від 10 грудня 2003 року № 1900 та інші акти підзаконного рівня. Зокрема, урядовою постановою від 7 березня 1985 року були затверджені межі округу і зони санітарної охорони курорту Куяльник та план санітарно-оздоровчих заходів на курортній території Куяльницького лиману. Однак межі округу охорони курорту Куяльник та межі водоохоронних зон Куяльницького лиману і понині не винесені в натуру (не визначені на місцевості). Однак позитивним у цій постанові є те, що воно нібито визнає курорт Куяльник з курортною територією, прилеглої до Куяльницького лиману, курортом державного значення.

Поряд з наведеною постановою існує чимало рішень щодо використання, охорони та відтворення ресурсів Куяльницького лиману, прийнятих Одеською обласною радою. Так, регіональною програмою збереження та відновлення водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману на 2012-2016 року, затвердженою рішенням Одеської облради від 28 жовтня 2011 року № 270-VI, передбачено збереження унікального водного об'єкта та раціонального використання курортних лікувальних ресурсів. При цьому, фінансування заходів програми в основному мають здійснюватись за рахунок обласного бюджету, що надає підстави вважати його курортним закладом місцевого значення.

Таким чином, ані вказана урядова постанова, ані чисельні рішення Одеської облради не встановили правове положення Куяльницького лиману та курорту Куяльник. Враховуючи тривалу невизначеність їх правового положення та багаторічні дискусії навколо Куяльницького лиману, президент Національного університету «Одеська юридична академія», Народний депутат України С.В. Ківалов в листопаді 2013 року поставив перед кафедрою аграрного, земельного та екологічного права невідкладне завдання щодо розробки проекту Закону України про правове положення курорту Куяльник та Куяльницького лиману. Для кафедри таке завдання не було складним у зв'язку з тим, що багато фахівців викладацького складу на протязі тривалого часу ретельно відслідковували зазначену екологічну проблему. Тим не менш не вдалося уникнути гострих суперечок і тривалих дискусії щодо концепції законопроекту, а саме: «статусний законопроект» чи «законопроект – система правових

норм». Отже, керуючись напрямками розвитку та вимогами сучасного курортного законодавства, розробники обрали перший варіант з використанням діючих Законів стосовно курортів Бердянська, Миргорода, Скадовська, Слов'янська, Хмільника та про інші курортні заклади.

Безумовно, прийняття Закону України «Про оголошення природної території Куяльницького лиману Одеської області курортом державного значення» має відбутися шляхом реалізації повноважень, покладених чинним курортним законодавством на Верховну Раду України. Метою прийняття запропонованого законопроекту є оголошення природної території Куяльницького лиману Одеської області курортом державного значення, та затвердження округу і зон санітарної охорони курорту Куяльник. Його прийняття має створити сприятливі умови для відновлення, збереження, раціонального використання й ефективної охорони бальнеологічних, лікувальних і рекреаційних ресурсів, а також сприяти розвитку курортної місцевості та її інфраструктури.

Слід зазначити, що 20 листопада 2013 року проект Закону України «Про оголошення природної території Куяльницького лиману Одеської області курортом державного значення» був поданий до розгляду профільними комітетами Верховної Ради України. Підтримка законопроекту більшістю депутатів парламенту від Одеського регіону всилає певний оптимізм стосовно перспектив його розгляду та прийняття. Безумовно, після прийняття запропонованого законодавчого акту має розпочатися конкретна робота щодо реалізації його положень та вимог. Зокрема, постане нагальна потреба у розробці та прийнятті, на нашу думку, відповідної урядової постанови, яким має бути затверджена державна комплексна програма щодо відродження Куяльницького лиману та розвитку курорту Куяльник.

УДК 556.55

## **ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ, ТАКИХ КАК ДЕГРАДАЦИЯ ЛИМАНОВ (САСЫК, КУЯЛЬНИЦКИЙ ЛИМАН). РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ И СОХРАНЕНИЮ ЛИМАНОВ ЧЕРНОГО МОРЯ**

*И. А. Карпенко*

*Председатель ОО «Украинская ассоциация защиты моря от  
загрязнений», г. Одесса*

«Украинская ассоциация защиты моря от загрязнений» (UKRMEPA, [www.ukrmera.org](http://www.ukrmera.org)), участник международного проекта «Комплексное моделированное управление землепользованием – лиманы Черного моря»

(ILMM-BSE), который проходит в рамках программы Европейского Союза «Бассейн Черного моря».

Партнерами проекта являются учреждения, организации и университеты, специализирующиеся в области защиты экологии прибрежных районов, лиманов и речных дельт Черного моря - Бургасская региональная ассоциация туризма (BRTA), Болгария; Bourgas Prof. Assen Zlatarov (University, Болгария); «Украинская ассоциация защиты моря от загрязнений» (УКРМЕПА), Украина; «Civitas Georgica», Грузия; «Турецкая ассоциация защиты моря от загрязнений» (ТУРМЕПА), Турция; Namik Kemal University, Турция. Главной целью проекта является – разработка концепции и инструментов, позволяющих обеспечить решение важнейших проблем черноморского бассейна, предотвращения экологических катастроф, таких как деградация лиманов (Сасык, Куяльницкий лиман), создание предпосылок для привлечения инвесторов и средств для сохранения экологического многообразия в Черноморском бассейне. Среди ожидаемых результатов - обмен знаниями, обеспечение прочной интеграции информации и данных между экспертами и заинтересованными сторонами Черноморского бассейна, расширение использования научных инструментов для продвижения устойчивого использования территорий прибрежных дельт и распространение передового опыта по всему миру.

Главная цель – обратить внимание на проблемы лиманов Одесской области и выработать рекомендации по определению решений для защиты экологической безопасности и сохранению лиманов Черного моря, а также ознакомление целевой группы слушателей с проектом «Комплексное моделированное управление землепользованием – лиманы Черного моря» (ILMM-BSE), его целями, задачами, содержанием. Одна из тем - освещение проблем оз. Сасык и пути их решения. Местные жители уже доведены до отчаяния, поскольку ранее благодетельные воды Сасыка стали мертвыми и практически убивают все живое. Кроме того, происходит подтопление прилегающих территорий и зданий, чем наносится ущерб благосостоянию местных жителей. Существует несколько вариантов спасения озера. Первым делом планируется возобновить природную связь озера с морем путем его раздамбовки. Раздамбовка озера благоприятно повлияет на самоочищение и восстановления озера при постоянном сообщении и водообмене с более чистой морской водой Черного моря. Есть уверенность, что работы по раздамбованию приведут к быстрому оживлению лимана и пополнению его водных запасов.



Еще одна из экологических проблем это Куяльницкий лиман, находящийся на грани исчезновения. Красные водоросли придали Куяльницкому лиману, известному своими лечебными грязевыми свойствами, алый оттенок, что говорит о критическом уровне соли в воде. Тревогу бить рано, но спасением водоема следует заняться уже сейчас. По словам экологов, активный красный цвет – это индикатор неблагоприятного состояния Куяльницкого лимана. Происходит увеличение концентрации солей, около 300 граммов на литр, эта среда благоприятна для водорослей, однако губительна для всех остальных микроорганизмов, в том числе служащих кормовой базой для птиц. Для людей никакой опасности этот аспект не несет, однако качество самой лечебной грязи падает. Если ситуация не поменяется в дальнейшем, могут обнажиться и окислиться ценнейшие сульфидно-иловые лечебные грязи, которые к тому же добывают полными цистернами без всякого контроля.

Но Куяльник действительно в опасности. Уровень воды лимана дошел до критической отметки, Куяльник практически не наполняется естественным путем. В прошлом году была запущена система трубопроводов, соединивших лиман с морем. Но это дало лишь временный эффект, ведь лиман можно заполнять морской водой только в холодное время года.



Активно розмножуючися в тепле время года в морской воде водоросли способны вызвать цветение лимана, что приведет к гибели флоры и фауны Куяльника. А естественный способ наполнения небольшими реками в верховьях стал невозможен из-за их активного использования для сельскохозяйственных нужд. Экологи надеются, что Куяльнику присвоят статус Национального парка, и тогда можно будет создать и реализовать поэтапный план по спасению от высыхания уникального лечебного водоема рядом с Одессой.

### Литература

1. Одесские и всеукраинские СМИ
2. Интернет-ресурсы

УДК 502.1:911.001.12

## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕРИТОРІЇ МІЖЛИМАННЯ В КОНТЕКСТІ ВИМОГ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

*О. О. Карпенко, к.е.н., В.Т. Чабаненко, аспірант, В.В. Бужениця,  
аспірант*

*Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН  
України, м. Одеса*

Концепція сталого розвитку України та її регіонів потребує докорінної зміни функцій виробництва стосовно природного середовища. В сучасних умовах країна стоїть перед необхідністю затрачувати частину суспільної праці на підтримку параметрів навколишнього середовища і зміну виробничих процесів, які спричиняють негативний вплив на навколишнє середовище. Особливо актуальні ці питання на регіональному рівні, зокрема, територій Куяльницького та Хаджибейського лиманів.

Зберігання природного середовища в зоні міжлимання потребує перегляду системи оцінок результатів виробництва. При цьому, основні характеристики оптимальності функціонування регіональної еколого-економічної системи включають:

- Ступінь забезпечення регіону природними ресурсами.
- Повноту і комплексність використання природних ресурсів.
- Співвідношення об'ємів викидів і самоочищувальної здібності навколишнього природного середовища.
- Співвідношення витрат на охорону природного середовища і екологічної ефективності.
- Ступінь відповідності природоохоронної інфраструктури об'ємам споживання компонентів навколишнього середовища.

- Ступінь екологізації економіки регіону.

Оцінка екологічної ситуації в зоні міжлімання повинна виходити: по-перше, з аналізу відповідності системи розселення, яка сформувалася, вимогам і обмеженням, котрі визначаються природними особливостями регіонів; по-друге, з аналізу відповідності допустимої здатності території фактичному навантаженню; по-третє, з аналізу збитків, які наносяться природі і людині забрудненням.

Разом із тим, вирішення проблеми взаємодії природокористувачів і навколишнього середовища потребує розглядати два аспекти: вплив природного середовища на формування, розвиток та територіальну організацію природокористування і вплив самого процесу природокористування на довкілля. Мета цих досліджень - визначити відповідність характеру структури, яка склалася, а також спеціалізації природокористування регіональним особливостям природних умов і ресурсів, вдосконалення реалізації біопотенціалу без збитків довкіллю.

Деградація природного середовища значною мірою обмежує реалізацію економічних, соціальних, екологічних та інших цілей. Концентрація управління якістю навколишнього середовища регіону повинна будуватися на основі визначення цілей для досягнення регіональних і локальних її параметрів. Тому принцип функціонування господарюючих суб'єктів і тих, хто керує охороною довкілля, повинні бути взаємопов'язані. Основне завдання - визначити технічно, екологічно і економічно обґрунтовану систему заходів щодо охорони навколишнього середовища в районі розміщення підприємств. Вона базується на низці змінних характеристик антропогенного середовища, що активно впливає на стан ландшафтів територій.

Потребує уваги визначення сукупного негативного впливу територіальних об'єктів на навколишнє середовище. Важливо встановити розмір екологічного резерву території, який визначається як різниця між гранично допустимим і фактичним її станом. Сталий розвиток екосистеми можна забезпечити тільки в межах екологічного резерву. Забезпечення екологічно сталого розвитку неможливо без наявності нормативів і стандартів, які обмежують антропогенне діяння на природу і регулюють використання природних ресурсів.

Проблема співвідношення антропогенного навантаження і екологічної місткості регіону особливо загострюється в умовах перехідного періоду, який характеризується як абсолютним падінням обсягів виробництва і зменшенням антропогенного навантаження на природу, так і зниженням розмірів капіталовкладень на її охорону. Тому в цей період відбувається подальше погіршення якості середовища проживання. Завдання аналізу і оцінки господарського впливу на природу зводиться до того, щоб серед значної кількості параметрів, які характеризують і оцінюють цей вплив, визначити принципово важливі.



Територія міжлімання характеризується незадовільними рівнем, що зумовлено надмірним техногенним навантаженням на природне середовище, нерівномірною територіальною концентрацією виробництва, його високою енергомісткістю.

З метою більш широкого залучення коштів фондів охорони навколишнього природного середовища для вирішення проблеми поводження з відходами в структурі названих фондів обласного і базового рівня доцільним є створення спеціальних рахунків для координації і фінансування заходів поводження з відходами. Для акумулювання коштів підприємств має передбачатися створення спеціальних регіональних фондів поводження з відходами, в т.ч. за рахунок платежів за розміщення відходів. В подальшому може практикуватись залучення тимчасово вільних коштів інших спеціалізованих фондів (наприклад пенсійного, страхового та інш.) для інвестування інфраструктури по переробці відходів з відповідним пільговим оподаткуванням відповідної частини цих фондів.

Організаційні засади взаємодії органів управління різних рівнів та суб'єктів господарського права. Взаємодія органів управління відходами різних рівнів та суб'єктів господарського права має бути спрямована на об'єднання зусиль області, міст, районів на вирішення проблеми екологічно безпечного поводження з відходами і максимально можливого їх використання як вторинного ресурсу.

Для виконання організуючої і координуючої функцій у галузі поводження з відходами при регіональних органах управління доцільно створення спеціальних структур (департаментів, відділів, управлінь). Діяльність таких підрозділів має бути спрямована на удосконалення існуючої системи поводження з відходами і вирішення проблеми відходів у перспективі.

Регіональна система управління відходами в Україні лише формується. Тому відповідні ініціативи, досвід, а також недоліки становлять значний інтерес для дослідження.

Між тим виявляється недостатність організаційно-економічного забезпечення Програми. Дієвість його складових багато в чому не з'ясована, а впровадження може зайняти значний проміжок часу.

В загальному в рамках місцевих планів дій з охорони довкілля щодо проблеми відходів слід акцентувати увагу на розробці і реалізації регіональних стратегій найменших витрат, спрямованих на досягнення максимального ефекту при обмежених можливостях.

### **Література**

1. Еколого-економічна оцінка впливу непридатних пестицидів на довкілля регіону / За науковою редакцією Т.П. Галушкіної. – Одеса - Саки: ІПРЕЕД НАН України – ПП «Підприємство «Фенікс», 2011. – 168 с.

2. Засыпка, Л.И. Термическое обезвреживание пестицидов и непригодных лекарственных препаратов [Текст] / Л.И. Засыпка, И.Д. Лоева, Б.И. Псахис // Проблемы сбора, переработки и утилизации отходов: Сб. науч. ст. – Одесса : ОЦНТЭИ, 2001. – С. 126-135.

3. Новожилова Е.В. Порівняльний аналіз переліку пестицидів, дозволених до використання на зернових в українській та міжнародній практиці [Текст] / Е.В. Новожилова, А.А. Білоус. – К., 2009. – 35 с.

4. Інструкція щодо заповнення форми державного статистичного спостереження № 1-небезпечні відходи "Звіт про утворення, оброблення та утилізацію відходів I-III класів небезпеки". Затверджено Наказом Державного комітету статистики України від 24 жовтня 2006 року №494 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://zakon1.rada.gov.ua>.

УДК 579.68(504.454)

## **БАКТЕРИОПЛАНКТОН ВОДИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНА В 2013-2015 ГГ.**

*Н.В. Ковалева, к. биол. н., В.И. Мединец, к.ф.-м.н.  
Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова,  
г. Одесса*

Известно, что бактериопланктон является одним из важнейших элементов биоценоза водной экосистемы, отвечая за процессы трансформации (утилизации и минерализации) органического вещества. Для Куяльницкого лимана характерна специфическая галофильная микрофлора, приспособленная к высоким концентрациям солей.

Отдельные микробиологические исследования континентальных соленых водоемов Причерноморья проводились лишь спорадически Рубенчиком [5] и Л.Б.Исаченко [2], но при этом общая численность и биомасса бактериопланктона не исследовалась. Так как бактерии играют исключительно важную роль в процессах, протекающих в воде и в донных отложениях, формируют их лечебные свойства, то, по нашему мнению, микробиологические исследования гипергалинных водоемов являются актуальными.

Целью наших исследований было определение состояния бактериопланктона водных масс Куяльницкого лимана в 2013-2015 г.

### **Материалы и методы**

Для определения численности и биомассы бактериопланктона было отобрано 34 пробы воды Куяльницкого лимана в сентябре 2013 года, в сентябре 2014 года и в марте-сентябре 2015 г. В 2013 и 2014 гг. пробы отбирались в устьевой части лимана у с. Шевченково в районе забора лечебной грязи (станция 8). В 2015 году пробы были отобраны на трех

станциях (у с. Ковалевка, станция 1) и в устьевой части лимана у с. Шевченко (станции 8 и 9). В марте и мае дополнительно проведены отборы проб на станциях 13 (с. Ковалевка), 16 (с. Кубанка) и 20 (с. Красноселка). Определение общей численности (ЧБ) и биомассы (ББ) бактерий, солености (S) и температуры (Т) водных масс Куяльницкого лимана выполнялось методами, приведенными в [4].

### Результаты исследований

Диапазон изменений ЧБ в Куяльницком лимане в 2013 -2015 гг колебался от  $59,4 \cdot 10^6$  кл/мл (станция 20, 28.05.2015, S=208‰, T=19,1°C) до  $132,1 \cdot 10^6$  кл/мл (станция 8, 27.05.2015, S=190‰, T=28,8°C), что в 3 раза превышало максимальные значения ЧБ в Днестровском лимане в летний период [3]. При этом соленость воды в лимане в 2015 г. изменялась в пределах от 150 ‰ (станции 9 и 16, 25.03.2015) до 330‰ (станция 8, 9.09.2015). Однако максимальное значение S=380‰ (станция 8) было зарегистрировано в сентябре 2014 года. Температура воды в точках отбора изменялась от 10,8°C (станция 8, 25.03.2015) до 34,1-35,8 °C (станции 1 и 9, 8.07.2015 соответственно)

Анализ распределения ЧБ по месяцам на станциях 1 (с. Ковалевка) и 8, 9 (устьевая часть лимана), которое иллюстрирует рис. 1, показал следующее. Для весеннего периода характерны наивысшие значения численности бактериопланктона, которые на станции 1 регистрировались в апреле, а на станции 8 - в мае. Однако на станции 9 в апреле наблюдался годовой минимум числа бактерий. В среднем по лиману наименьшие значения численности и биомассы бактерий зарегистрированы в июле 2015. В августе количественные характеристики бактериопланктона были близки к июльским и практически одинаковыми на всех исследованных участках. В сентябре отмечена тенденция к возрастанию содержания бактериопланктона.

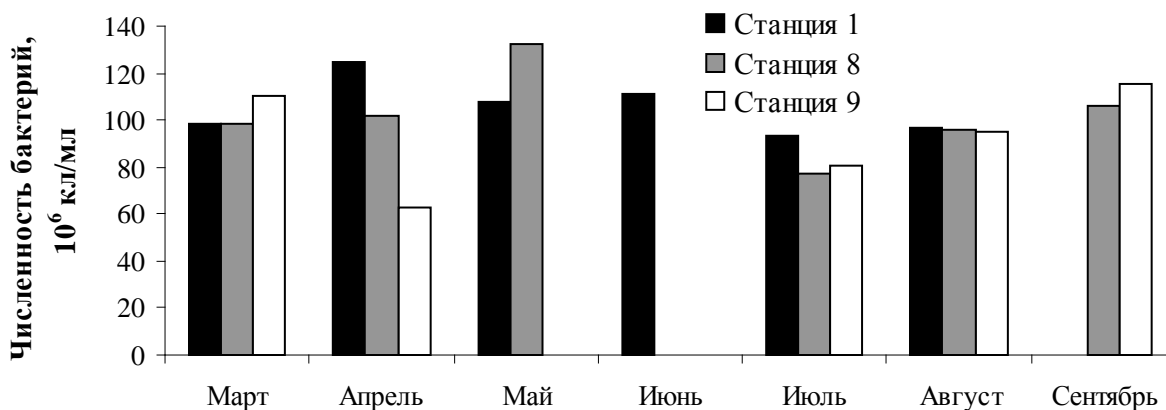


Рис.1. Численность бактерий на поверхности водных масс Куяльницкого лимана в вегетационный период 2015 г.

Анализ статистических взаимосвязей ЧБ и ББ бактериопланктона с температурой, рН и соленостью воды не выявил значимых корреляционных связей. При этом необходимо отметить, что в диапазоне минимальных (10,0-12,2°С) и максимальных (28,0-35,8°С) температур среднее содержание бактерий было практически одинаковым, составляя  $(107 \pm 13) \cdot 10^6$  кл/мл и  $(101 \pm 17) \cdot 10^6$  кл/мл соответственно. Аналогичная картина наблюдалась и для минимальных и максимальных диапазонов солености: в диапазонах наименьшей (134-190‰) и наивысшей (304-380‰) солености количество бактериопланктона было практически одинаковым и составляло  $(101 \pm 22) \cdot 10^6$  кл/мл и  $(100 \pm 15) \cdot 10^6$  кл/мл соответственно.

Распределение бактерий в поверхностном и придонном слоях воды устьевой части лимана (станция 8) было однородным, составляя в среднем численность  $(102,6 \pm 0,56) \cdot 10^6$  кл/мл и  $(102,2 \pm 0,22) \cdot 10^6$  кл/мл соответственно. Полученные нами результаты сопоставимы с опубликованными данными [1] сезонных наблюдений численности бактериопланктона в некоторых гипергалинных водоемах Крыма, где количество бактерий достигало  $70 \cdot 10^6$  кл/мл.

Сравнение средних значений ЧБ и ББ в воде Куяльницкого лимана в сентябре 2013, сентябре 2014 и сентябре 2015 показало, что в 2015 г. ЧБ и ББ были в 1,3-1,4 раза выше.

Учитывая результаты наших исследований, показавших, что в Куяльницком лимане в 2015 году изменения ЧБ и ББ определялись не температурой и соленостью, как это свойственно сбалансированным водным систем, можно предположить, что основным фактором повышения численности бактериопланктона в водной толще лимана по сравнению с предыдущими годами могло быть поступление органического вещества из Черного моря в период заполнения лимана морской водой с ноября 2014 г по апрель 2015 г.

Настоящие исследования выполнены в рамках научно-исследовательской работы: 548 «Вивчити кризові зміни екосистеми Куяльницького лиману та обґрунтувати заходи щодо стабілізації його екологічного стану» (науч. рук. – докт. геол.-минерал. наук Черкез Е.А.) - которая финансировалась в 2015 году из госбюджета Министерства образования и науки Украины. Авторы выражают свою благодарность сотрудникам Регионального центра мониторинга и экологических исследований и кафедры инженерной геологии и гидрогеологии ОНУ имени И.И. Мечникова за помощь в отборе проб и проведении сопутствующих гидрологических и гидрохимических наблюдений.

## Литература

1. Добрынин Э.Г. Микробиологические процессы круговорота органического вещества в гипергалинных водах/автореферат дисс. к.б.н. по ВАК 03.00.07. Борок. – 1984. – 24 с.
2. Исаченко Б.Л. Микробиологические исследования над Грязевыми озерами//Избр.тр., Т.2. М-Л., Изд. АН СССР. – 1951. – С. 26-142.
3. Ковалева Н. В., Ковалева Е.А.. Количественные изменения бактериопланктона Днестровского лимана в летний период 2003-2013 гг. Мат. Всеукр. наук.-практ. конф. «Лимани північно-західного Причорномор'я: сучасний гідроекологічний стан; проблеми водного та екологічного менеджменту, рекомендації щодо їх вирішення»; Одеськ. Держ. Екологічний Університет. – Одеса: ТЕС. – 2014. – С. 90-92.
4. Острів Зміїний: екосистема прибережних вод : монографія / В.А. Сминтина, В.І. Медінець. І.О. Сучков [та ін.] ; відп. Ред.. В.І. Медінець ; Одес. Нац. ун-т ім. І.І. Мечникова. – Одеса : Астропринт, 2008. – XII, 228 с., ISBN 978-966-190-149-9.
5. Рубенчик Л.И. Микроорганизмы и микробиальные процессы в соляных водоемах Украины.— К.: Изд-во АН УССР. – 1948.— 118 с.

УДК 556.161."45".18

## МОЖЛИВІ ЗМІНИ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я У ХХІ СТОРІЧЧІ, УСТАНОВЛЕНІ НА ОСНОВІ ДАНИХ КЛІМАТИЧНИХ СЦЕНАРІЇВ

*Н.С. Лобода, д.геогр.н., проф., Ю.В. Божок, к.геогр.н., ас.,  
М.Є. Даус, к.геогр.н., доц., Н.Д. Отченаш, к.геогр.н., доц. Одеський  
державний екологічний університет, м. Одеса*

Для визначення можливих змін водних ресурсів у ХХІ сторіччі, що можуть відбутися внаслідок глобального потепління, до розрахунків стоку були залучені сценарії змін клімату, які належать сценарним родинам А1В та А2. Сценарій змін клімату А1В реалізований в регіональній кліматичній моделі REMO, яка розроблена в Інституті метеорології імені Макса Планка в Гамбурзі, Німеччина. REMO об'єднує колишню чисельну модель прогнозу погоди EUROPA-MODEL для розрахунків термодинамічних характеристик і блоку глобальної кліматичної моделі ЕСНАМ4. Сценарій А2 представлений регіональною моделлю RСА3, яка запропонована і розвивається у Центрі Росбі (Швеція) з 1997 року. Оцінка водних ресурсів України виконувалась за моделлю "клімат-стік", яка розроблена в ОДЕКУ під керівництвом Є.Д. Гопченка та Н.С. Лободи. Модель калібрована та верифікована на гідрометеорологічних даних різних

географічних зон України. Величини стоку у цій моделі розраховуються за метеоданими, насамперед, опадами та температурами повітря.

Оцінка відповідності кліматичних сценаріїв даним метеорологічних спостережень для водозбору Тилігульського лиману була зроблена В.М. Хохловим для 15 сценаріїв змін клімату, які розглядалися у проекті ENSEMBLES. Як базові використані дані спостережень на метеостанції Любашівка за період 1998-2007 рр. Установлено, що сценарій зміни клімату А1В, реалізований в регіональній кліматичній моделі REMO, найкращим чином описує зміни кліматичних чинників. Обґрунтування вибору регіонального кліматичного сценарію для оцінки змін водних ресурсів в межах водозбору Куяльницького лиману було виконано за даними метеорологічних станцій Одеса, Роздільна, Затишшя, Любашівка та ретроспективними сценарними даними (модель REMO з гілки сценаріїв А1В та модель RCA3 із гілки сценаріїв А2). Розглядалися 7 точок координатної сітки, які відповідають географічному положенню метеостанцій Любашівка, Затишшя, Баштанка, Роздільна, Одеса, Сарата, Ізмаїл за 1951-2012 рр. та 1989-2012 рр. Установлено, що найкращу узгодженість розрахункових та фактичних даних по температурах повітря, кількості опадів та середньому багаторічному кліматичному стоку дає сценарій А1В, який реалізований в регіональній кліматичній моделі REMO.

Дослідження, виконані за сценарієм А1В, показали існування статистично значущих додатних трендів у ході річних значень температури повітря, а також температур теплого та холодного періодів на усіх розглянутих метеостанціях. Температури теплого періоду будуть зростати інтенсивніше, ніж холодного. Зростання температур повітря обумовлює збільшення річних величин максимально можливого випаровування. При аналізі хронологічного ходу сум опадів за рік, теплий та холодний періоди, наведених у сценарії, для всього розглянутого періоду (1951-2100 рр.) направлених змін цих характеристик не встановлено, але у окремі часові інтервали можна виділити статистично значущі тренди: 2021-2030 рр. – зменшення річних сум опадів; 2031-2047 рр., 2048-2072 рр. – зростання, яке відбуватиметься більш інтенсивно у десятиріччя 2031-2047 рр.

Згідно сценарію А2, на всій території Північно-Західного Причорномор'я прогнозується зростання річних значень температури повітря, а також температур теплого періоду. Зміни температури повітря холодного періоду за сценарієм А2 на метеостанціях Затишшя, Баштанка та Роздільна визнані статистично незначущими. Інтенсивність зростання температур повітря менша ніж у сценарію А1В. Трендів у багаторічних змінах річних сум опадів, сум опадів теплого та холодного періодів не виявлено при розгляді довготривалого періоду 1951-2050 рр., проте на

протязі 2007-2023 рр. можливе збільшення річних сум опадів, а у 2024-2040 рр. – їх зменшення.

Оцінки змін характеристик клімату та водних ресурсів Північно-Західного Причорномор'я надавалися за сценаріями А1В та А2 шляхом їх розрахунків по послідовним часовим інтервалам: 2011-2030 рр. та 2031-2050 рр. Як базові розглядалися характеристики клімату та стоку до 1989 р., який установлений як переламний у термічному режимі України (В.В. Гребінь, 2010 р.).

Установлено, що на території Північно-Західного Причорномор'я за сценарієм А1В очікуватиметься зменшення середніх багаторічних сум опадів, яке досягне у середньому по території -9,7% у 2011-2030 рр. та -14,3% у 2031-2050 рр. Максимально можливе випаровування зростатиме і до 2050 р. досягне 19,6%. Внаслідок зростання теплоенергетичних ресурсів клімату на фоні зменшення зволоження території водні ресурси Північно-Західного Причорномор'я будуть також зменшуватись і буде дорівнювати у середньому по Одеській області -64,5% у період 2031-2050 рр. На півдні Одеської області зниження водних ресурсів досягне найбільших величин (-73%). Окремо були виконані розрахунки водних ресурсів водозбору Куяльницького лиману по 12 вузловим точкам сітки даних сценарію А1В з кроком 25 км. Установлено, що середня багаторічна величина природного річного стоку цієї річки у 2021-2050 рр. зменшиться на 42% у порівнянні із даними минулого сторіччя (до 1989 р.).

За сценарієм А2 у ХХІ сторіччі у межах розглядуваної території річні суми опадів будуть змінюватися у просторі неоднаково: на півночі території вони дещо зростатимуть, а на півдні – зменшуватись. У середньому опади зростуть лише на 8,5% до 2050 р. Тенденція зменшення опадів буде посилюватись. Максимально можливе випаровування також зростатиме, але не так інтенсивно, як у сценарії А1В і буде становити 0,9% у 2011-2030 рр. та 6% у 2031-2050 рр. Просторовий розподіл водних ресурсів визначатиметься розподілом опадів: у 2011-2030 рр. на півночі розглядуваної території водні ресурси будуть дещо зростати, а на півдні – зменшуватись (рис. 1). У 2031-2050 рр. зона зменшення водних ресурсів розшириться на північ, а на півдні Одеської області досягне -72% (метеостанція Ізмаїл). Оцінка змін клімату та характеристик стоку, які відбулися на території Північно-Західного Причорномор'я у період 1989-2012 рр., показала, що фактичні зміни кліматичних чинників та стоку відповідають прогнозним даним сценарію А1В. У ході фактичних та прогнозованих за сценарієм А2 річних сум опадів (1951-2012 рр.) виявлена асинхронність, що також свідчить про невідповідність сценарію А2 фактичним даним.

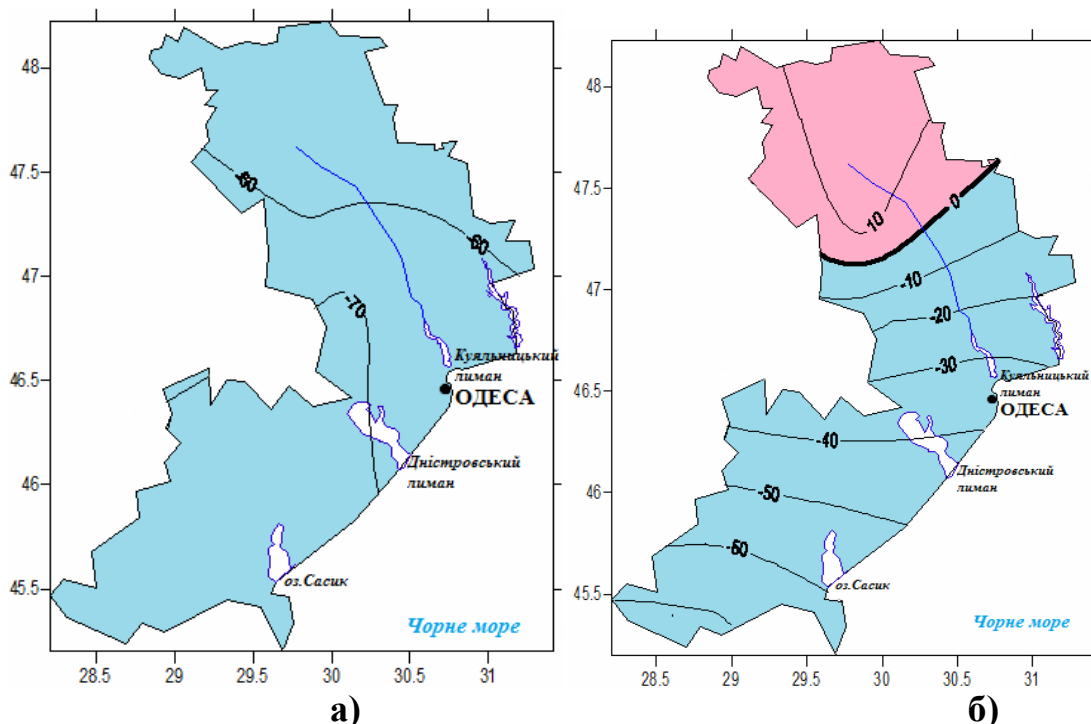


Рис. 1 - Просторовий розподіл відносних відхилень (%) норм річного кліматичного стоку за період 2031-2050 рр. у порівнянні із фактичними даними до 1989 р. на території Північно-Західного Причорномор'я (а - за сценарієм А1В (модель REMO), б - за сценарієм А2 (модель RSA3))

УДК-504.453

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

*Лобода Н.С. зав.каф.проф.,док.геогр.н.,*

*Клименко І.В., Романова Є.О. магістри гр.МЕГ-63*

*Одеський Державний Екологічний університет, м.Одеса*

Річка Великий Куяльник впадає в Куяльницький лиман (басейн Чорного моря) і в природних (непорушених водогосподарською діяльністю) умовах забезпечує 91,7% від загального припливу до нього прісних вод за рахунок водотоків. З 2009 року у водній екосистемі Куяльницького лиману почали відбуватися зміни з ознаками катастрофічної трансформації, яка проявляється у висиханні з підвищенням мінералізації до рівня, за яким зупиняється існування повноцінного біоценозу. Виявлена трансформація обумовлена, насамперед, змінами клімату, які на території Північно-Західного Причорномор'я супроводжуються зростанням температур повітря на фоні практично незмінних опадів, що призводить до зростання випаровування та зменшення об'ємів надходження прісної води від водотоків та за



рахунок випадіння опадів на поверхню водойми. На екологічний стан північної частини Куяльницького лиману може суттєво впливати кількість і якість прісних вод, які надходять до лиману з водотоками[2].

Метою роботи є оцінка якості води річки Великий Куяльник для забезпечення людських потреб з використанням ГДК господарсько-питного водопостачання. Робота виконана у межах НДР №166 “Водний режим та гідроекологічні характеристики басейну Куяльницького лиману”. Об’єктом дослідження є якість води у створі Великий Куяльник – с.Северинівка, яка визначалась за матеріалами гідрохімічних досліджень у період з 1986 по 2012 рр. і зберігається у Гідрометеорологічному Центрі, доповненими даними експедиційних досліджень, які проводилися працівниками ОДЕКУ під керівництвом О.М.Гриба з 2002 року. Загальна кількість проб дорівнює 51. На зимовий сезон припадає 13, на весну - 16, на літо - 12, на осінь - 10.

Методи дослідження: визначення ступеня забруднення річки виконувались за методикою НДІ гігієни ім.Ф.Ф. Ерисмана за трьома критеріями шкідливості (критерій санітарного режиму ( $W_c$ ), критерій органолептичних властивостей ( $W_{ст}$ ) та критерій небезпеки, який характеризує санітарно-токсикологічне забруднення ( $W_{орг}$ ); а також на основі методики оцінки якості води з використанням модифікованого індексу забруднення води (ІЗВ)[4].

Результати дослідження. Аналіз середніх річних показників ступеня забруднення показав, що за критерієм санітарного режиму ( $W_c$ ) повторюваність “допустимого” рівня забруднення становить 24%, а “помірного” - 37%. Поява “високого” (із повторюваністю 24%) та “надзвичайно високого” (із повторюваністю 15%) рівнів забруднення річки пов’язана, головним чином, із значним перевищенням значеннями ХСК (у 7 разів ) ГДК (гранично допустимих концентрацій) господарсько-питного водопостачання. Найвище значення ХСК спостерігалось 19 серпня 2006 року і становило  $412 \text{ мг/дм}^3$ , а найнижче - 18 квітня 2012 року і становило  $28,60 \text{ мг/дм}^3$  при значенні ГДК, що дорівнює  $15 \text{ мг/дм}^3$ . на протязі всього періоду дослідження у водах річки Великий Куяльник на окиснення органічних речовин кисню споживається більше, ніж допустимо для господарсько – питного користування ( $15 \text{ мл O}_2/\text{л}$ ). Найбільша кількість випадків, коли за санітарним критерієм забруднення річки було визнано “надзвичайно високим”, припадає на сезон “зима” (50%). При оцінках якості води за санітарно-токсикологічним критерієм ( $W_{ст}$ ) найбільшу повторюваність при оцінках по роках має «помірний» рівень забруднення (56%). Перевищення ГДК у цьому випадку забезпечується високими концентраціями натрію (перевищення ГДК у 3 рази). Діапазон коливань концентрацій натрію за досліджуваний період змінюється від  $1 \text{ мг/дм}^3$  (19 березня 1987 року) до  $1068 \text{ мг/дм}^3$  (12 жовтня 2004 року). “високий” рівень забруднення, установлений за санітарно-

токсикологічними показниками, найчастіше спостерігається у осінній сезон. Згідно із розрахунками за органолептичним критерієм шкідливості рівень забруднення річки Куяльник характеризується переважно як «надзвичайно високий» (із повторюваністю по роках 70%). У 100% випадків цей рівень забруднення формувався у весняний сезон. Особливістю хімічного складу вод р. Великий Куяльник є високі показниками мінералізації води. Мінералізація вод річки Великий Куяльник змінюється у межах від 126 мг/дм<sup>3</sup> (24.01.1991р.) до 4918,73 мг/дм<sup>3</sup> (12.10.2004р.), отже, ступень мінералізації змінюється від «слабо мінералізованих» до «сильномінералізованих» [3]. За середніми річними значеннями мінералізації (2493,6 мг/дм<sup>3</sup>) води є «середньомінералізованими». Відомості про мінералізацію води мають велике значення при оцінках придатності річкових вод для зрошення сільськогосподарських культур. Зазвичай вода вважається придатною для зрошення, якщо кількість розчинених у ній солей не перевищує 1000 мг/дм<sup>3</sup> (Лозовицький, 2010). Через високу мінералізацію ці води визнаються придатними для зрошування солевитривалих культур на ґрунтах з доброю структурою [1]. При оцінках якості води, зроблених на основі модифікованого індексу забруднення води (ІЗВ), розглядалися такі речовини: азот амонійний, азот нітритний, сульфати, хлориди, БСК<sub>5</sub>. Дані по концентраціям фенолів та нафтопродуктів були відсутні. Аналіз виконувався за середніми річними характеристиками. Згідно із розрахованим індексом (ІЗВ) води річки Великий Куяльник відносяться до «помірно забруднених», повторюваність появи яких дорівнює 48%. «Високий» рівень забруднення спостерігається лише у 7% випадків. «Дуже чисті» води виявлені лише у 5% випадків. «Чисті» води мають повторюваність 38%. Такі характеристики якості води як «забруднена», «брудна» і «дуже брудна» при використанні річних значень індекса ІЗВ не установлені. Забруднення річки пов'язане із кисневим режимом: БСК<sub>5</sub> перевищує у 2,5 рази величину ГДК господарсько-питного водопостачання. Значення БСК<sub>5</sub> змінюється у річці від 1,70 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (27.10.1986р.) до 19,76 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (17.08.2005р.). Аналіз вихідних гідрохімічних даних по повторюваності випадків перевищення ГДК за методикою Гідрохімічного інституту (ГХІ) показав, що для річки Великий Куяльник є «характерно стійким» забруднення хлоридами Cl<sup>-</sup>, Cu<sup>2+</sup> (із повторюваністю перевищення ГДК 50-100%), яке спостерігалось на протязі усіх років досліджень (клас шкідливості 4 – помірно небезпечна речовина); сульфатами SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, починаючи з 2001 року, (клас шкідливості 4 – помірно небезпечна речовина). Виявлене «стійке забруднення» (30-50 % випадків перевищення ГДК) азотом амонійним NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, яке спостерігалось з 1986 по 1993р. та залізом Fe<sup>2+</sup> (1986-2012 pp).

Висновок. За санітарним та санітарно-токсикологічним критеріями Ф.Ф. Ерісмана води річки Великий Куяльник відносяться переважно до

“помірно забруднених”. Важливу роль у формуванні забруднення відіграє нестача кисню, яка обумовлена його витратами на окиснення органічних речовин. Близкі за значеннями результати отримані при оцінках якості за індексом ІЗВ (води класифікуються як “помірно забруднені”). При використанні органолептичного критерію встановлено, що переважає “надзвичайно високе” забруднення. випаровування та зменшення об’ємів стоку води у руслі внаслідок змін клімату та водогосподарської діяльності зростає мінералізація та вміст органічних речовин. І хоча у середньому за використаними критеріями якості води переважають “допустимий” та “помірний” рівні забруднення можливі ситуації, коли рівень забруднення стає “надзвичайно високим”.

### **Література**

- 1.. Основи гідрохімії:/ В.К. Хільчевський, В.І. Осадчий, С.М. Курило. – К.:Ніка-Центр, 2012. – 312с., 24с. кольор. вкл.
2. Оцінка можливих змін гідроекологічного режиму Куяльницького лиману під впливом глобальних кліматичних змін: Звіт з НДР (науковий керівник: Н.С. Лобода). Од. держ. екол. ун-т. – Одеса, 2012. – 147с.
3. С.І. Сніжко Оцінка та прогнозування якості природних вод. Підручник. – К.:Ніка-Центр, 2001.-264 с.:іл..
4. С.М. Юрасов, С.О. Кур’янова, С.М. Юрасов Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення.

УДК 556.06:504.4

## **КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ ТА ПРИЧИН ОБМІЛННЯ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ**

*Лук’янова О.О.*

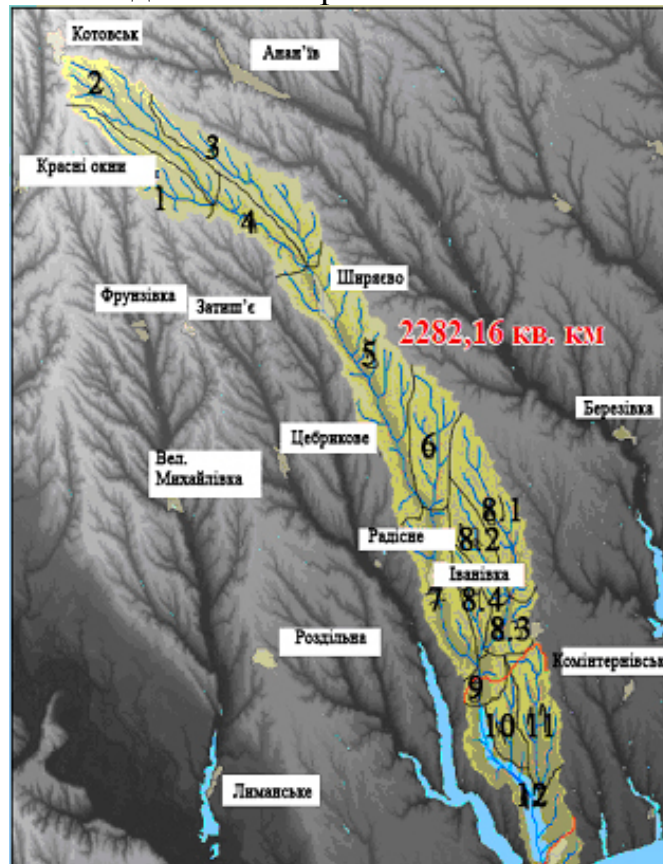
*Інститут морської біології НАН України; м. Одеса*

Актуальність моєї роботи полягає в тому, що вивчення динаміки гідрологічного режиму лиману та різних показників його живлення дає змогу прогнозувати зміни його режиму в майбутньому, що дозволяє оцінити ефективність різних способів поліпшення гідрологічного стану лиману.

В роботі використано 3D-моделі для розрахунків гідрологічних показників Куяльницького лиману, прораховано та простежено динаміку зміни впливу різних джерел живлення лиману на проміжку 120 років, районовано водозбірний басейн лиману та висунуто рекомендації по етапам його відновлення, прогнозовано наслідки деяких з способів відновлення

лиману на основі розрахунків об'ємів з урахуванням усіх факторів живлення досліджуваного об'єкту.

Районування водозбірної басейну Куяльницького лиману та оцінка впливу окремих його ділянок на наповнюваність лиману на основі особливостей їх рельєфу та характеристики підстилаючої поверхні дає змогу визначити території, відновлення яких буде найбільш ефективним підвищення рівня води у лимані. Такими ділянками є райони № 8.1-8.4 та № 9.



Розрахунок впливу більшості із джерел живлення Куяльницького лиману тісно пов'язано із даними про площу поверхні дзеркала лиману та об'єму води у ньому за різні роки. Для встановлення цих величин, які залежать безпосередньо від рівня води в досліджуваному об'єкті, було побудовано 3D-модель ложа лиману. Побудова моделі була здійснена у програмі Surfer 12. На підставі цих даних було розраховано об'єми опадів, що потрапляють на дзеркало лиману та надходять до нього через його водозбірну площу, об'єми води, що привноситься до лиману підземним водозбірним горизонтом та об'єми випаровувань з дзеркала лиману.

За допомогою даних по середньому внеску різних факторів живлення лиману та можливі об'єми привнесення води до лиману після з'єднання його з морем або відновлення певних ділянок його водозбірної басейну було розраховано прогнозні дані по змінам об'єму води у лимані та її солоності на найближчі 10 років. Важливо враховувати, що надмірне опріснення лиману може призвести до пригнічення процесів утворення

лікувальних грязей. Саме тому пропонується запускати морську воду лише у кожен другий рік. Результати розрахунків наведено у табл. 1.

Таблиця 1

**Порівняльна таблиця прогнозованих показників об'єму та солоності**

З'єднання лиману з морем		Відновлення водозбірною басейну		Комплексний спосіб		Режимний спосіб	
Солоність (‰)	Об'єм (млн. м <sup>3</sup> )	Солоність (‰)	Об'єм (млн. м <sup>3</sup> )	Солоність (‰)	Об'єм (млн. м <sup>3</sup> )	Солоність (‰)	Об'єм (млн. м <sup>3</sup> )
352,76	15,36	280,98	17,00	163,36	24,50	153,21	18,52
338,13	18,43	266,84	20,26	122,19	38,44	121,00	34,61
331,39	19,84	257,13	22,29	103,56	50,85	118,56	40,52
320,65	21,20	236,55	24,61	94,51	58,91	101,52	50,69
312,12	22,56	227,19	26,04	90,21	64,52	103,35	50,83
305,94	23,74	221,30	27,66	88,35	67,81	95,08	56,36
302,51	24,77	215,08	28,46	90,91	69,30	100,81	54,58
301,97	25,57	213,11	28,93	91,57	70,15	94,77	58,97
304,65	25,89	210,48	29,29	92,49	70,58	100,66	37,48
310,58	25,94	209,01	29,70	93,73	70,77	112,05	49,34

**Висновки**

1. Основне привнесення води опадів відбувається через нижні ліві притоки річки Великий Куяльник (8-й район), саме їх пропонується відновлювати у першу чергу задля покращення гідрологічного стану лиману (у сукупності з відновленням 9-го району).

2. Основна частина води, що поповнює лиман, складена опадами безпосередньо на дзеркало лиману – 41 % від загального об'єму поповнення лиману, через його водозбірну площу – 17 %, понтичний водоносний горизонт – 2 %, сторонні фактори, що представлено, в основному ротацією, складають до 40 %.

3. Основне опріснення ропи лиману джерелами його живлення відбувається у зимовий період, отже запуск морської води до лиману саме в зимовий період може призвести до його надмірного опріснення.

4. Найбільш ефективним з точки зору збільшення об'ємів води у лимані є комплексний спосіб, що поєднує у собі відновлення водозбірною басейну лиману та запуск води з моря кожен рік у період грудень-квітень, але опріснення буде занадто значним, і може призвести до зменшення популяції основних представників біоти лиману через конкурентний тиск з боку видів морського походження. Більш раціональним при умові повного відновлення водозбірною басейну є режимний запуск морської води у перші два роки після початку рятівних заходів, а потім у кожен другий рік. Окремо з'єднання

лиману з морем або відновлення водозбірною басейну у найближчі 10 років не призведуть до значного зменшення солоності, перше ж вже через 7 років призведе до збільшення солоності. Альтернативою при нестачі коштів на відновлення водозбірною басейну є відділення ділянки лиману для опріснення лиману до сприятливої для біоти та процесів утворення лікувальних грязей солоності.

### Література

1. Вериго А.А. Исследование Куяльницкого и Хаджибейского лиманов [Текст]: А.А. Вериго; 1896. – 46 с.;
2. Гончаров О.Ю. Сучасний стан екосистеми Куяльницького лиману [Текст] / О.Ю. Гончаров, Б.Г. Александров, О.В. Кошелев; Одеса: Одеський філіал Інституту біології південних морів ім. О.О. Ковалевського НАН України. – 21 с. - УДК 574:57.04 (262.5.05).
3. Розенгурт М.Ш. Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов одесских лиманов [Текст]: М.Ш. Розенгурт; Киев: Наукова думка, 1974. - 213 с.;
4. Рудский М., О происхождении и изменении уровня лиманов Херсонской губернии [Текст]: Записки Новороссийского общества естествоиспытателей / М. Рудский; Т. 20: в 1. - 211 с.;

УДК 574.5:574.52

## ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ МАКРОФІТОБЕНТОСУ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ ПРИ РІЗНИХ РІВНЯХ СОЛОНОСТІ

*Г.Г. Мінічева, д.б.н., с.н.с., К.С. Калашнік*

*Інститут морської біології НАН України, м. Одеса*

Серед лиманів північно-західного Причорномор'я екосистема Куяльницького лиману є унікальним біотопом розвитку водної рослинності: в ній одночасно діють два сильних альтернативних чинника – високі концентрації поживної речовини та висока солоність, які у комбінації визначають рівень автотрофного процесу. З одного боку, висока освітленість, температура і поживні речовини, що поступають з водозбірної площі, є потужними стимуляторами продукції органічної речовини як планктонних, так і бентосних угруповань автотрофів. З іншого боку, висока солоність водойми визначає особливості флористичного складу рослинності, значно збіднюючи видове різноманіття та пригнічуючи автотрофну функцію. Ці об'єктивні особливості екосистеми Куяльницького лиману мають враховуватися при прогнозі структурно-функціональної організації угруповань бентосних макрофітів при різних рівнях солоності, які можуть утворитися в

екосистемі при визначених режимах гідрологічного управління цієї водойми.

Поєднання сучасного комплексу чинників, що діють в Куяльницькому лимані, привело до того, що в автотрофній ланці екосистеми в теперішній період планктонний елемент домінує над бентосним. Представники одноклітинних зелених водоростей з роду *Dunaliella* в даний час переважають у фітопланктоні і є важливим елементом короткого ланцюга трансформації органічної речовини, яка здійснюється через популяцію зяброногого рачка *Artemia*.

За результатами досліджень видового складу бентосних водоростей Куяльницького лиману в період 2001-2008 рр. було зафіксовано 87 видів, серед яких переважали представники відділу Bacillariophyta. В макрофітобентосі домінувала зелена водорість *Cladophora siwaschensis* C. Meyer (лише цей вид адаптувався до високої солоності води в лимані), інші представники *Ulva intestinalis* Linnaeus, *Ulothrix implexa* (Kützing) Kützing, *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harvey, *R. tortuosum* (Dillwyn) Kützing були виявлені лише в місцях локального опріснення вод лиману (Герасимюк, Эннан та ін., 2011).

Дослідження донної рослинності в різних частинах Куяльницького лиману в серпні 2013 р. при середній солоності 320 ‰ виявили один вид зеленої нитчастої водорості *Rhizoclonium riparium* і два види синьо-зелених водоростей (*Oscillatoria margaritifera* Kützing ex Gomont) і *Lyngbya* sp.).

Матеріали багаторічної динаміки макрофітобентосу за період 1931-1962 рр., отримані І.І. Погребняком, є найбільш цінними для розуміння процесів зміни флористичного складу та структурної організації бентосних макрофітів в умовах різної солоності Куяльницького лиману (Погребняк, 1965). У зборах 1931 року їм були виявлені види, представлені комплексом зелених нитчастих і колоніальних синьо-зелених водоростей з родів: *Ulothrix*, *Rhizoclonium*, *Cladophora*, *Merismopedia*, *Lyngbya*. Важливими є матеріали, які віддзеркалюють стан донних макрофітів у період 1942-1947 рр., коли солоність Куяльницького лиману знаходилася майже на рівні Одеської затоки (21,9-38,2 ‰). В цей період у водоймі з'являються види, які є типовими для узбережжя Одеської затоки: представники родів *Ceramium*, *Ulva*, *Bryopsis*, *Polysiphonia*, *Callithamnion*, та інші. В 50-х рр. при збільшенні солоності від 80 до 190 ‰ зникли червоні водорості і квітковий макрофіт *Ruppia spiralis* Linnaeus, склад зелених і синьо-зелених значно скоротився. В підсумку, в 60-х рр., коли солоність наблизилася до 300 ‰, І.І. Погребняк зазначав тільки *Cladophora siwaschensis*.

За прогнозними розробками Одеського державного екологічного університету при наповненні лиману морською водою через трубу з пропускною здатністю (витратою)  $1 \text{ м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$  (НДР ОДЕКУ, 2012) було

визначено чотири можливих рівня солоності, у відповідності до яких був спрогнозований можливий флористичний склад донних макрофітів Куяльницького лиману (табл.1).

Таблиця 1.

Прогноз флористичного складу макрофітобентосу Куяльницького лиману при різних рівнях солоності

Види	Прогнозні рівні солоності, ‰			
	48	103	172	220
<b>CHLOROPHYTA</b>				
<i>Ulothrix implexa</i> (Kützing) Kützing	+	+	+	-
<i>U. flacca</i> (Dillwyn) Thuret	+	+	-	-
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey	+	+	+	+
<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	+	-	-	-
<i>U. compressa</i> Linnaeus	+	-	-	-
<i>U. rigida</i> C. Agardh	+	-	-	-
<i>Cladophora siwaschensis</i> C. Meyer	+	+	+	+
<i>C. vagabunda</i> (Linnaeus) Hoek	+	-	-	-
<i>C. liniformis</i> Kützing	+	-	-	-
<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh	+	-	-	-
<b>PHODOPHYTA</b>				
<i>Ceramium virgatum</i> Roth	+	-	-	-
<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightfoot) Roth	+	-	-	-
<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Greville ex Harvey	+	-	-	-
<i>P. fibrillosa</i> (Dillwyn) Sprengel	+	-	-	-
<i>P. elongata</i> (Hudson) Sprengel	+	-	-	-
<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smith) Lyngbye	+	-	-	-
<b>OCHROPHYTA</b>				
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	+	-	-	-
<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützing) G. Hamel	+	-	-	-
<i>Punctaria latifolia</i> Greville	+	-	-	-
<i>Leathesia marina</i> (Lyngbye) Decaisne	+	-	-	-
<b>CYANOPROKARYOTA</b>				
<i>Lyngbya semiplena</i> J. Agardh ex Gomont	+	+	+	+
<i>Oscillatoria margaritifera</i> Kützing ex Gomont	+	+	+	+
<i>O. tambi</i> Woronichin	+	+	+	-
<i>O. woronichinii</i> Anissimova	+	+	+	-
<i>Merismopedia mediterranea</i> Nägeli	+	+	-	-
<i>Spirulina tenuissima</i> Kützing	+	+	-	-
<b>BACILLARIOPHYTA</b>				
<i>Berkeleya rutilans</i> (Trentep.) Crunov	+	+	-	-
<b>THALASSIOPHYTA</b>				
<i>Ruppia spiralis</i> Linnaeus	+	-	-	-
<b>Взагалі</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>4</b>



В роки з високою водністю (максимальна солоність 48 ‰) в лимані зможуть формуватися угруповання макрофітів схожі за флористичною структурою з макрофітобентосом прибережної зони Одеської затоки. При середній багаторічній солоності 103 ‰ видовий склад скоротиться більш ніж в 2 рази (близько 11 видів), в таких умовах будуть домінувати зелені нитчасті водорості і синьо-зелені. При низькій водності (максимальна солоність 172 ‰) в цих же групах флористичне різноманіття може скоротитися ще в 2 рази. При зростанні солоності понад 220 ‰ зможуть продовжити розвиток найбільш стійкі до солоності *C. siwaschensis* і *R. riparium*, а також декілька видів синьо-зелених водоростей.

### Література

1. Адобовский В.В., Богатова Ю.И. Особенности современного гидролого-химического режима Куяльницкого лимана и прогнозная оценка его составляющих в условиях возможного пополнения водоема морскими и пресными водами // Український гідрометеорологічний журнал. – 2013. – №13. – С. 127-137.
2. Герасимюк В.П. Эннан А.А., Шихалеева Г.Н. Видовой состав водорослей бентоса Куяльницкого лимана (северо-западное Причерноморье, Украина) // Альгология. – 2011. – Т. 21, № 2. – С. 226-240.
3. Погребняк И.И. Донная растительность лиманов Северо-Западного Причерноморья и сопредельных им акваторий: Дисс. ...д-ра биол. наук. – Одесса, 1965. – 684 с.

УДК 551.556.464

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХАДЖИБЕЙСКОГО И КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНОВ

*Михайлов В.И., д.г.н.*

*Научно – исследовательский центр ВСУ*

*Маляс А.О., Низамова А.М., Капочкина А.Б.*

*Государственная экологическая инспекция Северо – Западного региона  
Чорного моря*

В декабре 2014 – апреле 2015 года, вопреки экспертным заключениям Одесского национального университета им. И.И. Мечникова и Физико-Химическим институтом защиты окружающей среды и человека НАН Украины, в лиман было сброшено примерно 9 млн. м<sup>3</sup> вод из Одесского залива. Вместе с водой в лиман было сброшено примерно 90 тыс. т. растворенных и взвешенных органических веществ, в том числе, нефтепродукты, токсичные синтетические вещества, ядохимикаты, тяжелые металлы. В весенне-летний период в лимане зафиксирована вспышка развития гидробионтов, естественным следствием которой стала

их гибель и дальнейшее разложение органического вещества в мелководном лимане. Возникновение запаха гниющего органического вещества привело к практическому срыву курортного сезона в 2015 г. В сентябре 2015 г., в связи с понижением температуры воды, растворимость солей снизилась, и началось их выпадение из раствора. Стало очевидным, что запуск морской воды в лиман не привел к уменьшению его солености, что было основной целью проекта по закачке морской воды в лиман. Не повысился и уровень лимана, о чем предупреждал на основании анализа вековых наблюдений, зав. кафедрой гидрогеологии ОНУ им. И.И. Мечникова проф., д.г.-м.н. Е.А. Черкез. Очевидно, что резко ухудшились и эколого-геохимические условия Куяльницкого лимана, изучаемые физико-химическим институтом защиты окружающей среды и человека НАН Украины под руководством проф., д.х.н. А.А. Эннана.

Перед реализацией проектов, связанных со сбросом в Куяльницкий лиман морских вод, являющихся для него источником загрязнения, управлением экологии Одесской государственной администрации (ОГА) необходимо было:

1. поручить физико-химическому институту защиты окружающей среды и человека НАН Украины определить для лимана, как объекта обладающего лечебными ресурсами, нормы ПДК загрязняющих веществ, более жесткие по сравнению с нормами для объектов рыбохозяйственного использования;

2. оценить соответствие существующим требованиям по выполнению экспертиз, результатов заказанных ОГА экологических исследований, на основании которых было принято решение о закачивании в лиман загрязненных вод Одесского залива.

Квалифицированное выполнение этих двух пунктов, возможно, предотвратило бы создавшуюся в настоящее время негативную ситуацию с гниением органики в мелководном лимане, увеличении его солевого баланса и внесении в лиман дополнительных объемов загрязняющих веществ. В любом случае Одесская областная экологическая инспекция, в соответствии с соответствующими инструкциями, должна была определить предельно допустимый выброс загрязненных морских вод в лиман и обеспечить измерения соответствия уточненным ПДК уровня загрязнения в установленных створах и в районах забора рапы и грязей лимана санаторием «Куяльник». На основании этих измерений должно было осуществляться регулирование выбросов в лиман загрязненных морских, и в случае превышения ПДК сброс вод в лиман должен был быть приостановлен. Методика, основанная на выборе точек и режима пробоотбора не соответствует уровню современных технологий. Целесообразно с использованием видео регистрации с беспилотных аппаратов фиксировать положение гидрофронта морских вод в лимане по положению полосы пены как результата флотации органического

вещества морских вод. В этой зоне на геохимическом барьере происходит флотация и коагуляция загрязняющих веществ. Ежедневное фиксирование положения зоны гидрофронта позволило бы квалифицировано определить площадь загрязнения грязевых ресурсов лимана и контролировать в этой зоне уровень загрязнения в сравнении с районами, сохранившими естественный геохимический фон.

В случае реализации проекта по соединению Хаджибейского лимана с морем, в отличие от Куяльницкого лимана, необходимо будет обеспечить экологическую безопасность в Одесском заливе. Эта обязанность возложена на Государственную экологическую инспекцию СЗ района Черного моря.

Итак, в результате научно необоснованной хозяйственной деятельности созданы условия экологической катастрофы на лиманах Сасык и Хаджибейский. В лимане Саки и Куяльник в результате научно необоснованной хозяйственной деятельности в виде запуска морской воды происходит уничтожение ресурсов лечебных грязей, в первом случае безвозвратно. В создавшейся ситуации важно понимать, что для Куяльницкого лимана воды Одесского залива следует рассматривать как источник загрязнения. С другой стороны, для условий Хаджибейского лимана, морские могут способствовать его самоочищению до уровня, например, Тилигульского лимана. Для Одесского залива эти воды являются источником загрязнения.

Таким образом, научно необоснованное природопользование в отношении лиманов, находящихся в Одесской городской черте, требует срочных мер по восстановлению экосистемы Хаджибейского лимана и отмене ошибочных решений по «спасению» Куяльницкого лимана.

УДК 551.35

## ЛИТОДИНАМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЛЕДОВОГО ФАКТОРА В ОДЕССКОМ ЗАЛИВЕ

*А.Б. Муркалов, к.геогр.н., ст.преп.*

*Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова, г. Одесса*

**Актуальность темы исследования.** Морские льды перемещают вмержший в них и осевший на их поверхность осадочный материал из береговой зоны на большие глубины [1, 2]. Литодинамическая роль льда в заливах и на открытом берегу недостаточно изучена на региональном уровне. Изучение ледовых процессов позволит учитывать механическое влияние льда на рельеф берегов и дна, процессы перемещения и дифференциации осадочного материала, режим волн и течений, сохранность и эксплуатацию гидротехнических сооружений.

**Результаты исследования.** Формирование ледового припая и его расширение в сторону моря приводит к полной блокировке берега, защите его от воздействия морских волн и формированию строго зонированного ледового рельефа в виде купола, возвышающегося в сторону моря (рис. 1 - 3). В условиях бесснежной зимы на аккумулятивных песчаных берегах северо - запада Черного моря после формирования прибрежного льда ветер сдувает на его поверхность наносы с берега, и верхняя часть льдин покрывается песчаными и более мелкими фракциями. При нагонах лед часто трескается, и по трещинам вода выступает на поверхность льда. Наносы смерзаются, прочно включаясь в лед (рис. 4 - 5).

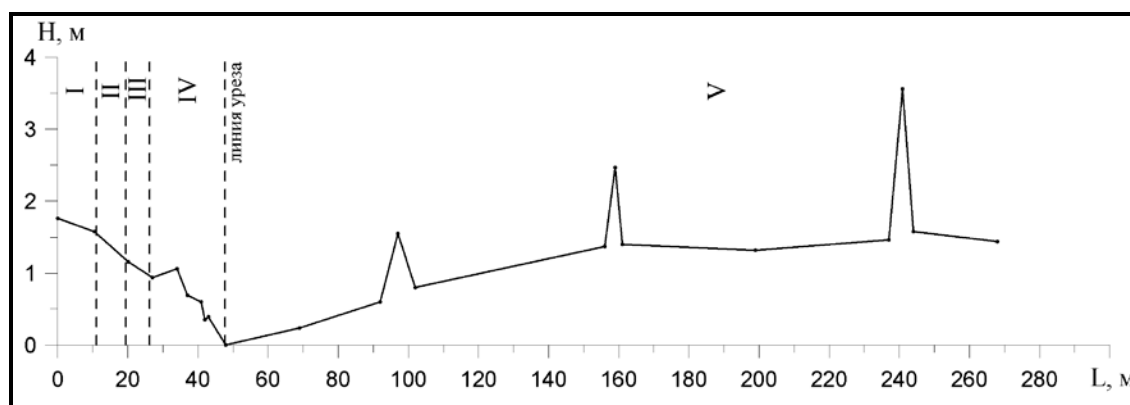


Рис. 1. Влияние льда и основные морфологические зоны пляжа в центральной части Одесского залива. Зоны I – IV – пляж: I - слои эоловых наносов со снегом и льдом (мощность 0,05 м), II – несмерзшийся сухой песок, III – снег и лед без наносов (мощность до 0,2 м), IV – смерзшиеся валы песка и гравия; V – зона сплошного льда и торосения (высота торосов от 0,3 до 1,61 м).



Рис. 2. Торосение льда в южной части Одесского залива.



Рис. 3. Формы ледового выпаживания на дне.



Рис. 4. Включение наносов в поверхность берегового припая.

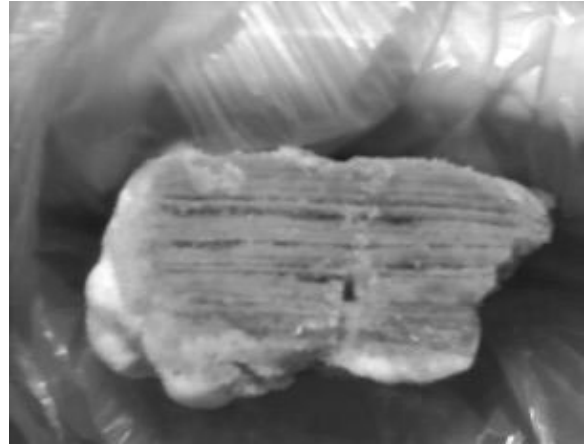


Рис. 5. Слои вмёрзших в лёд наносов.

Исследования Одесского университета проводились в зимние сезоны 1953 - 1954 гг., 1971 - 1972 гг., 1983 - 1984 гг., 2011 - 2014 гг. По нескольким профилям кольцевым буром отбирались пробы льда. Содержание ледовых наносов уменьшалось с удалением от берега. Ширина полосы припая, где льды содержат наибольшее количество наносов, составляет менее 150 м, а максимум до 700 м.

Таблица 1.

Содержание наносов в слое льда стационарного участка «Крыжановка» (Одесский залив)

Расстояние, м	Глубина, м	Толщина льда, м	Содержание наносов	
			г/м <sup>3</sup>	г/м <sup>2</sup> (без учета толщины льда)
100,00	-1,63	0,04	1,80	1,69
93,80	-1,90	0,04	0,40	2,38
87,60	-1,80			
81,40	-1,77	0,05	0,40	0,02
75,20	-1,30			
69,00	-1,00		0,30	2,50
62,80	-1,05			
56,60	-0,62			
50,40	-0,50	0,05	0,40	0,83
44,20	-0,60			
31,80	-0,97	0,08	0,20	1,19
25,60	-0,80			
19,40	-0,70	0,10	1,78	7,14
13,20	-0,35			
7,70 (урез)	0	0,33	120,26	11930,27
0,00 (центр пляжа)	0,40	0,12	789,22	39147,62
Сумма:			914,76	51093,65

В этой полосе на 1 м длины берега содержится не менее 160 - 170 кг материала. При средней многолетней величине аккумуляции 0,9 - 1,8 м / (м \* год), ледовый вынос наносов составляет 10 - 20 % [3].

Повторные исследования подтвердили ранние наблюдения и позволили получить новые данные о роли ледового фактора в литодинамических процессах на берегу Одесского залива. Результаты определения содержания прибрежно – морских наносов в слое льда на одном из стационарных участков Одесского залива приведены в таблице 1.

**Выводы:**

1. Для Одесского залива величина ледового выноса составляет 10-20%.
2. В многолетнем разрезе времени с пляжей залива выносятся в 2 раза меньше материала, чем с открытого берега.
3. Длина береговой линии участвует в расчетах косвенно.
4. Оценка вмержания наносов по площади превышает оценку по объему в 55 раз при общей оценке и в 3 раза при оценке только морской составляющей.

**Литература**

1. Арэ Ф.Э. Термоабразия морских берегов. – М.: Наука. – 1980. – 160с.
2. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. – М.: Изд-во АН СССР. – 1962. – 710 с.
3. Шуйский Ю.Д., Выхованец Г.В. Экзогенные процессы развития аккумулятивных берегов в северо-западной части Черного моря. – М.:Недра. – 1989. – 198 с.

УДК 911.3

**СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕАЛІЗАЦІЇ  
РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ  
КУЯЛЬНИЦЬКОГО І ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНІВ ТА  
ТЕРИТОРІЇ МІЖЛИМАННЯ У РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНОГО  
КОМПЛЕКСУ ОДЕСИ ТА ЇЇ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ**

***Н.Е. Нефедова, к.геогр.н., доц., В.В. Яворська, д.геогр.н., проф.***

*Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса*

Приморські лимани, перш за все Куяльницький і Хаджибейський, з їх величезним рекреаційно-туристським потенціалом, зіграли вирішальну роль у становленні рекреаційного комплексу Одеси та її приміської зони. Приморські лимани є типовими накопичувачами лікувальної грязі – це дрібнозернистий намул, що містить органічні речовини, біологічно активні компоненти, гормони, мікрофлору. В цілому лікувальні грязі

приморських лиманів (Куяльницький, Хаджибейський, Тилігульський, Шаболатський та ін.) відносяться до типу сульфідних з мінералізацією грязьового розчину до 150 г/л, за іонним складом вони хлоридно-магнієво-натрієві, з характерним запахом сірководню [4]. Лікувально-оздоровче значення має і ропа лиманів, яка містить різні мікроелементи (йод, бром, бор) та використовується для гідротерапевтичних процедур.

Саме становлення лікувально-оздоровчого напряму визначили і майбутню спеціалізацію рекреаційного комплексу Одеси. Перший лікувальний заклад для надання «тепліх ванн», де під керівництвом дивізійного лікаря Е.С. Андріївського були використані медичні технології грязелікування та водолікування, був відкритий у 1833 році на березі Куяльницького лиману [3]. Пізніше такі ж лікувальні заклади були відкриті у 1843 році на березі Хаджибейського лиману (с. Усатове), у 1853 році – на Сухому лимані, у 1867 році – у с. Холодна Балка (Хаджибейський лиман). У 1876 році за ініціативою звісних вчених і лікарів О.О.Мочутковського та О.А. Веріго було створено Одеське бальнеологічне товариство, яке сприяло розвитку курортів на лиманах і зростанню їх популярності. У 1892 році за ініціативою бальнеологічного товариства на Куяльницькому лимані був побудований новий грязелікувальний заклад, який функціонує і зараз. У 1914 році в Одесі був відкритий Лермонтовський курорт, на базі якого у 1928 році був створений науково-дослідний інститут курортології (сучасний Український НДІ медичної реабілітації і курортології НАН України).

Сучасний стан розвитку рекреаційного комплексу Одеси характеризується значним скороченням санаторно-курортної бази. За 2000-2014 роки кількість санаторно-курортних та оздоровчих закладів Одеси скоротилася майже у два рази з 55 до 32, а кількість місць з 17 тис. місць до 10,6 тис. місць [1, 2, 4]. У той же час санаторно-курортне господарство Одеси зберегло свою спеціалізацію і продовжує розробляти нові методики і технології медичного лікування та реабілітації. Воно представлено різноманітними установами, серед яких 19 санаторіїв, медичний профіль яких лікувально-реабілітаційний, лікувально-оздоровчий та оздоровчий (рис. 1).

Частка установ з лікуванням та медичною реабілітацією від загальної кількості місць у санаторно-курортних і оздоровчих закладах в Одесі складає 79,8% або 9 тис. місць, у тому числі лікувально-реабілітаційних – 68%, або 7,7 тис. місць, лікувально-оздоровчих – 11,8% або 1,3 тис. місць. В оздоровчих закладах (пансіонати та бази відпочинку) налічується 2,3 тис. місць або 20,2% від загальної кількості місць у закладах санаторно-курортного господарства [1, 2, 4].

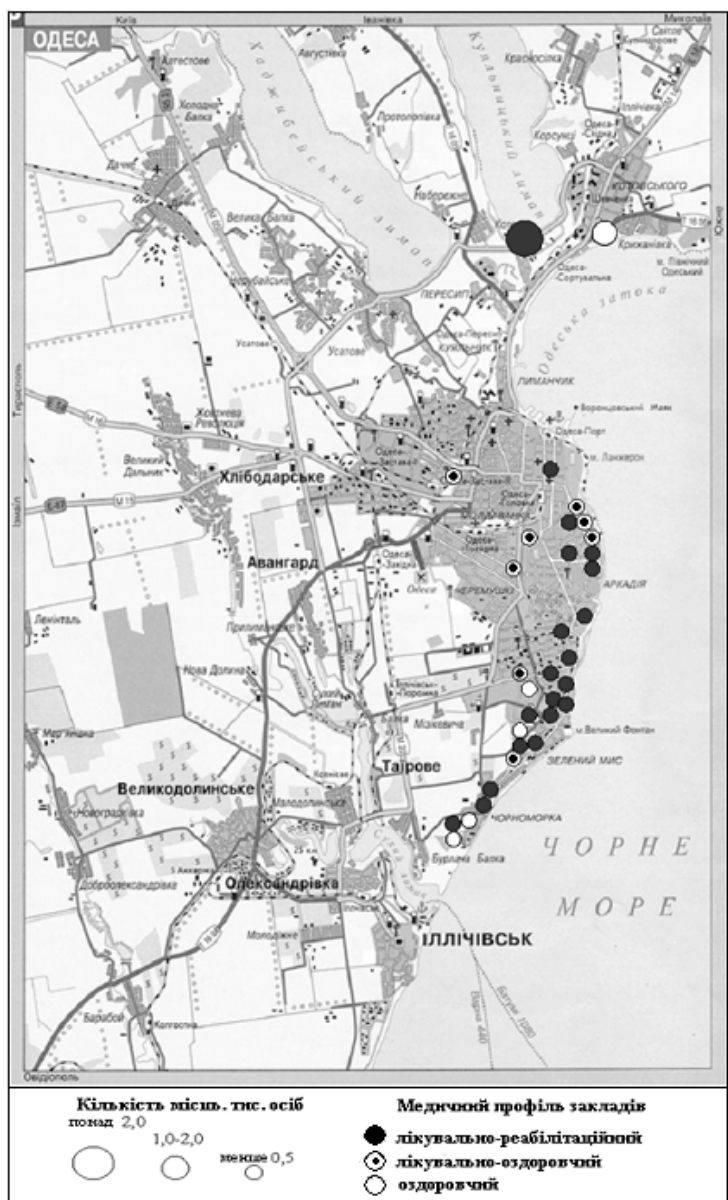


Рис. 1 Санаторно-курортні заклади м. Одеси

На курорті Куяльник, де працює клінічний санаторій імені Пирогова, зосереджено більше третини всього ліжкового фонду санаторно-курортного господарства Одеси [4]. Курорт спеціалізується на лікуванні хворих із захворюваннями суглобів, опорно-рухового апарату, хворих дитячим церебральним паралічем, нервової системи, шкірних захворювань та інших.

Перспективи реалізації рекреаційно-туристичного потенціалу Куяльницького, Хаджибейського лиманів та території міжлимання для подальшого розвитку рекреаційного комплексу Одеси та її приміської зони будуть залежати від рівня рекреаційного освоєння цієї території, а саме: рівня її природної та соціокультурної підготовленості, інфраструктурної облаштованості, екологічної й соціальної захищеності



як рекреаційного середовища [5]. Серед перспективних напрямів рекреаційно-туристичної діяльності – розвиток сільського (зеленого, екологічного) туризму.

Територія міжлимання, крім яскравих куточків живої природи, зберегла об'єкти історійко-архітектурні спадщини місцевого значення, наприклад, панські садиби XVIII - XIX ст. в селах Северинівка, Баранове та Михайлопіль. Сільський туризм знайомить міського мешканця з цікавими фактами з історії, етнографії та культури, місцевими звичаями та набуває великої актуальності.

### **Література**

1. Нефедова Н.Є. Територіальна організація санаторно-курортного господарства Одеси / Н.Є. Нефедова // Регіон-2013: стратегія оптимального розвитку: – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – С. 317-319
2. Нефедова Н.Є. Рекреаційний комплекс Одеси: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку / Н.Є. Нефедова, В.В. Яворська // Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць. Географія. – Вип. 724-725. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2014 – С. 204-210
3. Одесса. Город – агломерация – портово-промышленный комплекс /под общ. ред. д.г.н., проф. А.Г.Топчиева – Одесса: БАХВА, 1994. – 360 с.
4. Санаторно-курортне лікування, організований відпочинок та туризм в Одеській області. – Одеса: Головне управління статистики в Одеській області, 2014. – 133 с.
5. Топчієв О.Г. Основи суспільної географії: підруч. [для студ. геогр. спец. вищ. навч. закл.] / О.Г. Топчієв. – Одеса: Астропринт, 2009. – 544 с.

УДК 574.52(262,5,05)

## **БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА**

***С.Е. Никонова***

*Институт морской биологии Национальной академии наук Украины,  
г. Одесса*

Куюльницький лиман характеризується нестабільністю гідрологічних і гідрохімічних показателів. На сучасному етапі відзначається значительне зниження рівня води в лимані і збільшення її солоності до рівня, лімітуючого розвиток багатьох груп організмів. Ці процеси можуть привести до критичних змін в екосистемі лимана з його унікальними по біологічним властивостям рапой і грязями, являючисяисточником біологічно активних речовин. Метою запобігання деградаційних процесів була розроблена

программа спасения Куяльницкого лимана путем переброски морской воды из Одесского залива Черного моря в лиман. Поступление морской воды приведет к снижению солености, а, следовательно, активизируются гидробиологические процессы в лимане. Однако, при этом существует опасность, что распреснение рапы может спровоцировать «цветение» воды, поскольку содержание биогенных веществ в рапе достаточно высок [1]. Кроме того, с морской водой в лиман попадет большое количество морских организмов, и часть из них, несмотря на значительные отличия гидрохимических параметров, могут адаптироваться в новых условиях, что также может привести к нежелательным последствиям.

Целью данной работы было выявить в экспериментальных условиях возможное появление потенциально опасных видов автотрофных микроорганизмов при снижении солености воды Куяльницкого лимана.

Диапазон, благоприятный для лечебных целей и образования лечебных грязей, составляет 100 – 200 ‰, в то же время диапазон 150-180 ‰ – наиболее благоприятной для развития гидробиологических продукционных процессов в гиперсоленых водоемах [1]. В связи с этим, для проведения эксперимента было выбрано три режима солености – 60, 120 и 160 ‰ (соответственно I, II и III варианты). Материалом для эксперимента послужили пробы донных отложений, отобранные на урете воды в апреле 2015 г. на 6 станциях Куяльницкого лимана. В качестве питательной среды использовали профильтрованную богатую биогенными веществами воду лимана, разбавленную также профильтрованной морской водой до необходимого уровня солености. На протяжении 2-х месяцев вели наблюдения за появлением и интенсивностью развития организмов: на поверхности донных отложений и на стеклах обрастания.

В ходе эксперимента при значительном распреснении (60 ‰) наблюдались стабильно высокие показатели численности диатомовых водорослей на стеклах обрастания с первых дней опыта. В условиях более высокой солености (120 ‰) прорастание диатомей отличалось в пробах из разных районов лимана, но в целом численность была в 2 раза ниже, чем в I варианте. Для III варианта (160 ‰) отличительной особенностью оказалась вспышка массового развития водорослей на 20-й день, имеющая синхронный характер независимо от места отбора исходного материала. Максимальные показатели численности отмечены в пробах из средней и северной частей лимана ( $93 \cdot 10^3$  и  $186 \cdot 10^3$  кл.  $\cdot$  см<sup>-2</sup> соответственно). Средние показатели интенсивности развития диатомовых водорослей в условиях различной солености представлены на рис. 1А.

При анализе численности диатомей при проращивании проб, отобранных в разных районах лимана, выявлена высокая степень сходства кривых роста независимо от солености (рис. 1Б).

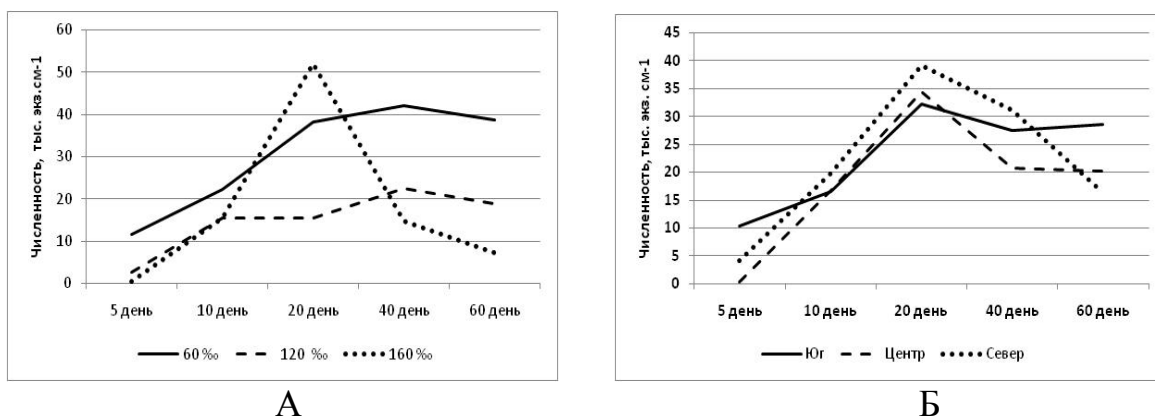


Рис.1 – Интенсивность развития диатомовых водорослей при проращивании их спор из проб донных отложений в условиях различной солености (А) и из разных районов Куяльницкого лимана (Б).

Автотрофный компонент сообщества организмов наряду с диатомовыми (25 видов) включал зеленые водоросли (4 вида рода *Dunaliella*) и цианобактерий (более 40 видов). На начальных этапах эксперимента цианеи были выявлены единично. К 20-му дню таксономический состав включал уже 11 видов, причем их обнаружение не зависело от солености. К 40-60-му дню пцианобактерии в отдельных пробах образовывали с диатомовыми водорослями плотные скопления, среднее количество видов на одну пробу характеризовалось максимальными показателями в южной части лимана (2 – 8 видов, в среднем 3,3), в средней и северной частях этот показатель был значительно ниже (1,5 и 1,8 соответственно). В видовом составе выявлено около 40 видов цианобактерий, что значительно превышает количество видов, указанных ранее при исследовании бентоса Куяльницкого лимана [2]. Большинство видов относятся к *Chroococcales* (представители родов *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Chroococcus*, *Gloeocapsa*, *Synechococcus*) и *Oscillatoriales* (*Lyngbya*, *Nodularia*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Planktothrix*, *Pseudanabaena*), значительно меньше представителей пор. *Nostocales* (*Anabaena*, *Nostoc*, *Scytonema*) («жирным» выделены роды, представители которых способны вырабатывать гепатотоксины и нейротоксины). При высоком видовом богатстве многие виды были встречены в 1-2 пробах. По частоте встречаемости доминировал пор. *Chroococcales*, а представители рода *Aphanothece* в конце эксперимента являлись массовыми и имели высокую численность.

Кроме автотрофных организмов, в ходе проведения эксперимента было выявлено 15 видов инфузорий, 4 вида амёб, 12 видов гетеротрофных жгутиконосцев, нематоды и жаброногий рачок *A.salina*. Пик развития цилиат наблюдали при солености 120 ‰ на 20–40-й день, максимальная численность достигала 675 экз. · см<sup>-2</sup>. Гетеротрофные жгутиковые и амёбы встречались эпизодически, их максимальная численность выявлена при

проращивании проб донных отложений, отобранных в южной части лимана ( $13,5 \cdot 10^3$  экз.  $\cdot \text{см}^{-2}$ ), нематоды также выявлены при проращивании проб из разных районов, максимум численности составил 12,5 экз.  $\cdot \text{см}^{-2}$ .

Таким образом, при проращивании микроорганизмов из проб донных отложений, отобранных в разных частях Куяльницкого лимана, на питательной среде в диапазоне солености от 60 до 160‰ выявлено более 100 видов организмов, относящихся к разным систематическим группам. Из более чем 40 видов цианобактерий многие относятся к родам, представители которых являются потенциально опасными – токсичными или способными вызвать «цветение воды». В условиях стремительного изменения гидрологических и гидрохимических параметров контроль за видовым составом позволит лучше понимать процессы, происходящие в экосистеме Куяльницкого лимана и предупредить возникновение потенциально опасной ситуации.

### Литература

1. Адобовский В.В., Богатова Ю.И. Особенности современного гидролого-гидрохимического режима Куяльницкого лимана и прогнозная оценка его составляющих в условиях возможного пополнения водоема морскими и пресными водами. //Український гідрометеорологічний журнал. – 2013. – №13. – С. 127 – 137.

2. Герасимюк В.П., Эннан А.А., Шихалеева Г.Н. Видовой состав водорослей бентаса Куяльницкого лимана (Северо-западное Причерноморье, Украина). //Альгология. – 2011. – Т. 21. № 2. –С. 226 - 240.

УДК 551.468:4

## РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТЕРИТОРІЇ КУЯЛЬНИЦЬКО-ХАДЖИБЕЙСЬКОГО МІЖЛИМАННЯ

*Поletaєва Л.М., к.геогр.н., доц.*

*Одеський державний екологічний університет, м.Одеса*

Географічні та природно-кліматичні особливості Одеської області визначають розвиток лікувально-оздоровчого туризму. Відомо, що 22 населених пункти згідно чинного законодавства віднесені до курортних. Також в області розвивається культурно-пізнавальний, спортивний та інші види туризму. В останні роки отримав розвиток екологічний туризм на базі зон регульованої рекреації об'єктів природно-заповідного фонду.

До основних природних рекреаційних та лікувальних ресурсів Одеської області відносяться: унікальні кліматичні зони узбережжя Чорного моря, лікувальні грязі і ропа Будакського, Куяльницького,

Хаджибейського, Тілігульського лиманів і Тузловська група лиманів (Шагани, Алібей, Бурнас), а також різноманітні мінеральні води.

Територія Куяльницько-Хаджибейського міжлимання недостатньо включена до рекреаційно-туристичної діяльності як з боку її використання рекреантами так і з боку організації цієї діяльності. Територія міжлимання відноситься до Біляївського району Одеської області. За переписом 2010р. тут проживало 8 288 осіб (Мариновська, Ільїнська та Августовська сільради). Зараз реальна картина кількості та щільності населення на даній території значно погіршилась.

Територія відноситься до степової зони, підтип – північностепова зона. В цілому для Біляївського району характерно, що сільськогосподарські угіддя займають 68,6 %, 10,4 % знаходяться під водою, 3,8 % – забудовані землі (з яких 30,8 % займають землі, що використовуються для відпочинку), інше - болота, лісові масиви. Для району Куяльницько-Хаджибейського міжлимання характерна більша ніж по району розораність території, менша щільність населення та повна відсутність об'єктів природно-заповідного фонду.

Тип клімату міжлимання помірно континентальний, відноситься до зони посушливих степів. Щодо оцінки біокліматичного потенціалу, то інтенсивність сумарної сонячної радіації - 4600 мДж/м<sup>2</sup>, тривалість сонячного сяйва за рік - 2220 год. , число днів без сонця за рік - 65-70, швидкість вітру - 3-4 м/с , число днів з  $t \geq 15^{\circ}\text{C}$  - 130, тривалість періоду можливої геліотерапії – 5 місяців, тривалість купального сезону - 114 дб, вологість повітря – 67% [1].

Наявність таких водних об'єктів, як Куяльницький і Хаджибейський лимани, створюють такі природні лікувальні фактори, як пелоїди, ропа, мальовничі ландшафти, унікальна степова рослинність, мікроклімат.

Таким чином, природні рекреаційні ресурси міжлимання сприятливі для оздоровчого туризму та рекреації.

Історико-культурні рекреаційні ресурси міжлимання незначні (Свято-Іллінський храм у с. Іллінка, збудований у 1888р.), або не доведені до туристично-атрактивного виду. У 1938 р. поблизу Іллінки, в карстовій печері на березі Куяльницького лиману, знайдені кременеві знаряддя праці епохи раннього палеоліту (близько 100-70 тисяч років тому). Збереглися залишки поселень епохи бронзи (кінець II - початок I тисячоліття до н.е) і перших століть нашої ери зі змішаним населенням, а також кургани скіфського часу (V-IV ст. до н.е). Крім того близькість такого культурного центру, як Одеса, може задовольнити самі вибагливі смаки туристів і рекреантів.

З точки зору екологічного стану у цьому районі немає крупних промислових та транспортних об'єктів, але земельний фонд використовується інтенсивно. Лимани також відчувають значне антропогенне навантаження, що потребує негайного втручання, якщо

ціллю є розвиток рекреації, оздоровчого та зеленого туризму. Рекреаційні установи в міжліманні практично відсутні. Є центр відпочинку Долгової О. І. (с. Котовка).

Можна підрахувати рекреаційну місткість території міжлімання - загальну кількість осіб, які можуть одночасно перебувати на даній території, не завдаючи шкоди природному середовищу. Рекреаційна місткість залежить від норми навантаження, площі рекреаційної території, часу перебування рекреантів у її межах, тривалості сприятливого рекреаційного періоду і визначається для кожного сезону окремо:

$$V_i = \frac{N_i \times S_i \times C_j}{D_{ij}}, \quad (1)$$

де  $V_i$  - рекреаційна місткість і-ої курортно-оздоровчої території, осіб;  $N_i$  - норма рекреаційного навантаження на і-ту територію, осіб/км<sup>2</sup>;  $S_i$  - площа і-ої території, км<sup>2</sup>;  $C_j$  - тривалість рекреаційного періоду для j-го сезону, днів;  $D_{ij}$  - середня тривалість перебування рекреантів на і-ій території для j-го сезону, днів [2].

Якщо взяти норму рекреаційного навантаження на озерні території, а потенційно придатні до рекреації 10% території міжлімання, тривалість сезону рекреації - 150 днів (5 місяців), тривалість відпочинку кожного рекреанта в середньому 10 днів, то мінімальна рекреаційна місткість Куяльницько-Хаджибейського міжлімання 2564 тис., максимальна - 4808 тис., а середня - 3686 тис. осіб за літній сезон.

Пріоритетні напрямки рекреаційної діяльності даного району екологічного, зеленого (сільського), водного спортивного та спелеологічного напрямків, з елементами пляжного, релігійного, оздоровчого, науково-пізнавального та арт-туризму. Сільський (зелений) туризм передбачає відпочинок місцевих жителів в приватних сільських садибах, де можна скуштувати обід з екологічно чистих продуктів та подивитися фольклорну програму або, за бажанням, попрацювати на городі або в саду. В районі є великий потенціал для організації водних прогулянок з рибною ловлею, робінзонадою та іншими видами відпочинку. Розробка туристичних маршрутів - це необхідний етап використання рекреаційно-туристичного потенціалу даного району.

За активної участі райдержадміністрації та Біляївської міської ради в реалізації проекту Євросоюзу «Укріплення інтеграції прикордонних територій» в вересні 2010 року було урочисте відкриття інформаційного візит-центру «Дністер» на території парку пам'ятки садово-паркового мистецтва «Дністер» в м.Біляївка.

В Біляївському районі розпочалась реалізація проекту у сфері туризму з залученням коштів міжнародної технічної допомоги «Туризм як каталізатор економічного розвитку сільських територій», що фінансується

Європейським Союзом в рамках Грантової угоди № 2014/346-205, затвердженого Контрактуючим органом 16.07.2014р., в рамках Програми «Підтримка політики регіонального розвитку України». Даний проект передбачає поліпшення туристичної інфраструктури району та створення умов для подальшого розвитку зеленого туризму [3].

Згідно проекту на території району планується створити сучасний кемпінговий майданчик для відпочинку як вітчизняних, так й іноземних туристів, але в основному це стосується територій прилеглих до Дністра.

Для сільських територій, як у Європі, так й в Україні сільський (зелений) туризм не стільки прибутково-комерційна діяльність, скільки соціально-економічне явище, яке дає змогу і шанс відродження економіки села, збереження його традиційних цінностей та сільських громад. Як приклад успішного розвитку зеленого туризму можна привести створені у м.Біляївка садибу «Лагуна» та гостевій дом «Сафьяни».

Для збереження сільських господарств та закріплення населення міжлимання необхідно розробити на обласному рівні стратегію еколого-економічного розвитку рекреаційно-туристичної сфери території міжлимання та Куяльницького і Хаджибейського лиманів в цілому.

Для реалізації цієї стратегії даний район повинен мати конкретні завдання в залежності від рівня природно-рекреаційного потенціалу і ефективності його використання. В цілому рекреаційно-ресурсний потенціал Куяльницько-Хаджибейського міжлимання можливо оцінити як високий, але ефективність його використання низька.

Структуруючими елементами програми є: чітка ціль, визначений перелік заходів з наміченими строками, попередня оцінка можливих наслідків від її реалізації. Основна ціль програми – удосконалення територіальної організації рекреаційно-туристичної сфери регіону на основі підвищення ефективності використання природно-рекреаційного потенціалу.

Еколого-економічний розвиток рекреаційно-туристичної сфери району повинен спиратися на дослідження цільових груп споживачів рекреаційно-туристичних послуг, формування іміджу території оздоровчого призначення, виявлення і аналіз територій-конкурентів.

### **Література**

1. Горун В.В. Оцінка рекреаційно-ресурсного потенціалу території Одеської області / В. В. Горун // Вісник Львівського Національного Університету імені Івана Франка. Серія : географія. – Львів : ЛНУ, 2013 – вип. 43, частина 1. – С. 24–31.
2. Гулич О. І. Екологічно збалансований розвиток курортно-оздоровчих територій: питання теорії і практики : монографія / О. І. Гулич. – Львів : ІРД НАН України, 2007. – 208 с.
3. <http://bilyaivka-rda.odessa.gov.ua/files/bilyaivka-rda/doc/pasport.pdf>

## **ЕКОЛОГІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЯМИ КУРОРТУ КУЯЛЬНИК**

***Полякова І.В., к.е.н.***

*Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень, м.  
Одеса*

***Дем'яненко С.Г., к.е.н.***

*Одеський державний екологічний університет, м. Одеса*

Курорт Куяльник є унікальним по своєму статусу рекреаційного потенціалу природним багатством. У світі дуже незначна кількість аналогічних за своїми показниками курортів, де були б сконцентровані лікувальні і рекреаційні ресурси в таких обсягах. Один з найбільш яскравих прикладів – курорти Мертвого моря (Ізраїль), де рівень медичного і туристичного обслуговування один із найвищих.

На сьогоднішній день існує ряд проблем, що створюють перепони у розвитку курортно-рекреаційного господарства на території Куяльницького лиману, серед яких визначаються проблеми щодо: погіршення стану Куяльницького лиману, зокрема висихання водойми, значне підвищення солоності води, зменшення його значення для народно-господарського комплексу; зарегульованості річки Великий Куяльник гідротехнічними спорудами; розорювання та засмічення прибережних захисних смуг; неефективної роботи очисних споруд.

Проведений аналіз свідчить, що основними причинами, які перешкоджають збалансованому розвитку курортно-рекреаційної зони Куяльник є відсутність науково-обґрунтованої, чітко визначеної стратегії розвитку; недосконалість законодавчого і нормативного забезпечення; формування адекватного умовам ринку фінансового, правового, інформаційно-комунікаційного простору; недосконалість правових, організаційних, економічних засад щодо формування повноцінного розвитку курортно-рекреаційної зони Куяльник.

Правильно обрана стратегія розвитку цієї території може підвищити його інвестиційну привабливість, а поширення діяльності екологоорієнтованих підприємств значно покращити інфраструктуру, що послужить також рекламною підтримкою розвитку туристсько-курортного комплексу «Куяльник» і прилеглих до нього рекреаційних територій. До вищезазначеного слід додати, що до цього часу законодавче не визначені критерії пріоритетності фінансування природоохоронних заходів, а прерогативу у їх виборі покладено на Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, а також його управління на місцях. Тому доцільно застосовувати науково-обґрунтований підхід до вибору критеріїв і принципів ранжування природоохоронних заходів та



інвестиційних рішень.

Принципами пріоритетності фінансування першочергових заходів щодо збереження навколишнього природного середовища та екологічної санації природно-ресурсного потенціалу курортно-рекреаційних територій можна вважати такі:

- Принцип цілісності, який полягає в досягненні узгодженості регіональних та загальнодержавних інтересів;
- Принцип науковості, який базується на науково-обґрунтованій основі вибору управлінських екологоорієнтованих рішень;
- Принцип еколого-економічної ефективності;
- Принцип рівномірності, який полягає в рівномірному фінансуванні заходів щодо охорони і збереження природних ресурсів регіону;
- Принцип комплексності, який відображає комплексний (системний) підхід до розв'язання проблем охорони навколишнього середовища;
- Принцип пайового фінансування, який передбачає наявність альтернативних джерел фінансування природоохоронних заходів;
- Принцип вимушеної першочерговості, який передбачає необхідність відвернення фінансових коштів на непередбачені заходи, пов'язані зі зниженням якості природно-ресурсного потенціалу та надзвичайними антропогенними впливами на навколишнє середовище.

При цьому розробка загальнодержавних і регіональних програм охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів у ранзі пріоритетності фінансування є визначальною.

Одним з пріоритетних напрямків діяльності європейського співтовариства в останні десятиліття стало об'єднання зусиль держав, міжнародних організацій та громадськості у справі збереження спільної природної та історико-культурної спадщини континенту. Країни Європи прийшли до якісно нового усвідомлення екологічних ризиків сучасності, серед яких надмірна експлуатація природних ресурсів, зникнення живих видів, зменшення простору для життєдіяльності та розвитку, фрагментація природних територій. Дедалі чіткішим стає усвідомлення необхідності перегляду основ екологічної політики у напрямку збалансованості цілей охорони та використання природних ресурсів.

Резюмуючи вищесказане, можна стверджувати, що визначення дійового механізму фінансового забезпечення екологічних програм, в тому числі на регіональному рівні, дозволить істотно підвищити віддачу від цільового використання коштів Державного фонду охорони навколишнього середовища, в тому числі на заходи по екологічній санації курортно-рекреаційних територій Куяльницького лиману. Забезпечення екологізованого розвитку зони Куяльник та прилеглих територій надзвичайно актуально для інвестиційної привабливості приморського регіону.

Оцінка природо ресурсного потенціалу (на прикладі зони Куяльник)

дає підстави розраховувати, що Україна має перспективу поживлення ринку санаторно-курортних послуг та екологізації розвитку рекреаційних територій, які є прибутковими з точки зору бізнес-сектору. Адже це могутній потенціал міжнародного і вітчизняного і туризму в економіці багатьох країн.

Курортно-рекреаційна зони Куяльник як території обмеженого статусу використання доведено, що можливим сценарієм її комплексного розвитку є план дій, який передбачає розробку регіонального сценарію забезпечення збереження цієї території; удосконалення системи управління територіями обмеженого статусу використання на національному рівні через посилення законодавчо-нормативної та регуляторної бази; залучення міжнародних інститутів до забезпечення процесу відновлення та екологічної санації територіальних комплексів природно-заповідного статусу.

Враховуючи, що проблема виходить за межі регіональної, доцільно ініціювати розробку Національного Проекту спасіння та відродження курортно-рекреаційної зони Куяльник з подальшим поданням його на розгляд Адміністрації Президента України.

На нашу думку, найбільш доцільним варіантом комплексного розвитку території є подальше включення курортно-рекреаційної зони Куяльник як національного природного парку до світової природної спадщини ЮНЕСКО, що забезпечить ефективність та комплексність використання природоресурсного потенціалу природного об'єкту.

Передумовою для подальшого регіонального плану дій в цьому контексті є формування ефективної інвестиційної політики щодо підтримки підприємницьких ініціатив та державних механізмів розвитку курортно-рекреаційної зони «Куяльник», яка на сьогодні не має природоохоронного статусу. Створення на цій території національного природного парку дозволить збільшити частку природно-заповідного фонду до 4,9 % та наблизить до середнього показника в Україні.

Все вищезазначене підтверджує необхідність екологічної санації курортно-рекреаційної зони та прилеглих територій, що передбачає проведення процедур екологічного аудиту для інвентаризації основних прогалін просторового управління цими територіями та визначення еколого-економічного ризику від завданого забруднення довкілля в цій зоні.

Забезпечення ефективного екологобезпечного розвитку території курортно-рекреаційного статусу залежить від налагодження партнерських відносин між регіональними (місцевими) структурами влади і сектором бізнесу. Для підвищення дієвості моделі партнерства: з одного боку необхідне розширення і делегування повноважень, з іншої - отримання відповідних стимулюючих пільг.

**ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА УГРУПОВАННЯ БИЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS) В ХАДЖИБЕЙСЬКОМУ ЛИМАНІ**

**Д. Б. Радіонов к. б. н., доц., В. В. Заморов к. б. н., доц.,  
О. В. Кулікова зав. лаб., В. О. Кучеров м. н. с.**

*Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса*

Бичок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas) є важливою ланкою в трофічних ланцюгах водних екосистем та харчовим конкурентом для промислових риб Хаджибейського лиману. Однак, його генетично-популяційна структура в даному локалітеті на сьогодні залишається не дослідженою.

Метою даної роботи було вивчення динаміки генетичної структури за локусами біохімічних маркерів угруповання бичка-кругляка із Хаджибейського лиману.

Особини бичка-кругляка були виловлені у весняно-осінній період 2012–2013 рр. в Хаджибейському лимані. Зібраний матеріал обробляли на кафедрі гідробіології та загальної екології і в лабораторії фізико-хімічних методів досліджень біологічного факультету Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Для виявлення спектра молекулярних форм естераз використовували м'язові тканини риб. При електрофоретичному фракціонуванні водорозчинних естераз використовували 6% поліакриламідний гель і буферну систему – трис-борат-ЕДТА (БФС). Електрофорез проводили в системі вертикального пластинчатого гелю (розміри 140×120×1 мм) за допомогою апарату VE4 (Росія). Розділяючий гель в електрофоретичній камері витримували 12 годин. Після введення проб в камеру преелектрофорез проводили протягом 20-30 хвилин до входження БФС в основний гель при 80 мА. Після цього силу току збільшували до 200 мА. Пре- та основний електрофорез проводили в охолодженому буфері при температурі 4 °С. Для виявлення молекулярних форм ферментів і міогенів в гелі після припинення електрофоретичного розділення застосовували методики Л. І. Корочкина та інші загальноприйняті методи [3, 5].

Інтерпретацію отриманих аллозимних спектрів проводили за допомогою класичних методів. Менш електрофоретично рухливий аллозим по кожному локусу позначали як *S* (Slow), а більш рухливий – як *F* (Fast). Для розрахунку частот відповідних генів і генотипів у вибірках риб використовували формулу Харді-Вайнберга [1]. Показник гетерозиготності (*H*) по локусам вираховували як співвідношення гетерозиготних особин до всієї вибірки. Поліморфність (*P*) популяції розраховували як відношення виявлених поліморфних локусів до числа

всіх досліджених локусів [6]. Ступінь відповідності спостережуваних частот генотипів до теоретично очікуваних проводили з використанням методу  $\chi^2$  [2].

Електрофоретичне дослідження спектру молекулярних форм  $\beta$ -специфічних естераз у бичка-кругляка з Хаджибейського лиману виявило наявність п'яти основних зон активності  $\beta$ -специфічних естераз. За кодування ферментів кожної зони відповідає свій локус. Виявлена кількість генів, що кодують молекулярні форми розчинних м'язових  $\beta$ -естераз бичка-кругляка відповідають результатам, отриманим раніше для угруповань даного виду риб, які мешкають в інших водоймах [4]. Статистичну обробку даних виконували за допомогою програми «Excel» з пакету *MS Office*.

Спадковий поліморфізм виявлено для двох локусів: *Es1* і *Es2*. Але експресивність естераз 1 в м'язових тканинах бичка була досить низкою, що не дало можливість чітко проаналізувати генетичну структуру риб з Хаджибейського лиману за цим локусом. Тому, аналіз генетичної структури угруповання проводилось за геном *Es2*, який у 2012 році показав, що частота *S* – алелю була значно вищою за частоту другого варіанту гену. При цьому, вказані частоти алелів достовірно не змінювались у 2013 році.

Електрофоретичний спектр міогенів у бичка-кругляка мав велику кількість електроморф. Генетичний контроль цих білків залишається дотепер маловивченим, у зв'язку з чим в популяційних дослідженнях часто приймають найбільш підходящу і просту генетичну схему інтерпретації результатів електрофоретичних досліджень, яку можна визначити формулою «один ген – одна пофарбована зона гелю». Використовуючи даний підхід можна виявити максимальну оцінку локусів, що кодують міогени у досліджуваних риб. Згідно отриманих даних кількість множинних молекулярних форм розчинних м'язових білків у бичка-кругляка дорівнювала 11.

Поліморфізм в угрупованні риб Хаджибейського лиману було виявлено для двох локусів, позначених номерами 4 і 7. Для інших локусів наявність декількох варіантів алелів і, відповідно, їх генопродуктів на електрофоретичних протеїнограмах не було підтверджено або складно інтерпретувалося. Аналіз частот алелів за локусом 4, який кодує розчинні м'язові білки показав, що *S*-алель в досліджуваному локалітеті зустрічався значно частіше за *F* варіант гену. Дослідження частот алелів за поліморфним локусом міогену 7 в угрупованні бичка-кругляка виявило протилежну тенденцію, коли *S*-алель протягом двох років зустрічався достовірно рідше за другий варіант гену. Частоти алелей, які кодували різні молекулярні форми міогенів 4 і 7 в угрупованні бичка-кругляка Хаджибейського лиману залишались протягом періоду досліджень стабільними.

Аналіз спектрів молекулярних форм малатдегідрогенази і лактатдегідрогеназ показав, що множинні форми ферментів у бичків мають четвертинну структуру, характеризуються наявністю 2 і 3 електроморф відповідно. Частоти з якими зустрічалися особини, з вказаними кількостями молекулярних форм ферментів, залишались стабільними у бичка-кругляка в Хаджибейському лимані протягом всього періоду досліджень.

Відсутність достовірних змін в генетичній структурі досліджуваного угруповання за усіма проаналізованими поліморфними локусами біохімічних маркерів у 2012–2013 рр. може вказувати на те, що дане локалітет в ці роки залишався стабільним і вплив на нього факторів динаміки (міграції, природний добір, антропогенний тиск) був незначним.

Аналіз частот генотипів за поліморфними локусами естераз і міогенів показав, що їх зустрічальність в угрупованні бичка-кругляка Хаджибейського лиману протягом двох років також залишалась стабільною. Порівняння спостережуваних частот генотипів за поліморфними локусами розчинних м'язових  $\beta$ -білків у природному угрупованні бичка-кругляка з очікуваними частотами, розрахованими згідно з формулою Харді–Вайнберга показав, що у 2012 році за порівняльними локусами міогенів вказані частоти суттєво відрізнялись. В наступному році частоти виявлених і теоретично очікуваних генотипів співпадали. Це вказує на те, що фактори динаміки (міграції, мутації, дрейф генів) могли впливати на генетичну структуру угруповання бичка-кругляка до 2012 року, але в наступні два роки цей вплив був незначним.

### Література

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. // М.: Мир, 1988. – Т.3. – 332 с.
2. Атраментова Л., Утєвська О. Статистичні методи в біології. – Харків, 2007. – 288 с.
3. Берстон М. Гистохимия ферментов. – М.: Мир, 1965. – 464 с.
4. Куликова О. В., Заморев В. В., Кучеров В. А., Радионов Д. Б. Генетическая структура бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) в водоемах Одесского региона // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія – 2014 р. – Вип. 20, №110. – С. 47 – 52.
5. Корочкин Л. И., Серов О. Л., Пудовкин А. И. и др. Генетика изоферментов. – М.: Наука, 1977. – 275 с.
6. Тоцький В. М. Генетика // Одеса: Астропринт, 2008. – 712 с.

## **ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ІНДИКАТОРІВ «ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ» КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ**

*І. А. Сааджан, к.е.н., с.н.с.*

*Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень  
НАН України*

Нестабільність економічної ситуації в Україні загрожує розвитку держави, що зумовлює необхідність застосування інструментів та реалізації механізмів досягнення сталого розвитку, та вимагає врахування регіональної та місцевої особистості та оцінювання досягнення регіоном рівня сталості та «зеленого» розвитку на підставі визначення системи індикаторів. Також прийнятий у Києві та що недавно вступило в дію Протоколу, потребує від сторін оцінки можливих екологічних наслідків щодо офіційних проектів, планів та програм.

Надзвичайно несприятлива екологічна ситуація, яка склалася у басейні Куяльницького лиману в значній мірі обумовлена несанкціонованим видобутком піску, що призвела до формуванню окремих озер та діями, що спричинили відокремлення притоку, який наповнював Куяльницький лиман свіжими водами

Складність збереження Куяльницького лиману визначається специфічними ознаками, а саме:

- несприятливими екологічними умовами;
- критично низьким економічним потенціалом та інфляцією в Україні;
- високим рівнем корупованості, якій заважає формуванню та реалізації політики «зеленої економіки» у вирішенні проблем ;
- відсутністю дієвої інфраструктури;
- відсутністю узгодження наукових уявлень;
- відсутністю узгодження різних груп економічних інтересів щодо отримання замовлень на проведення захисних робіт.

Значимість збереження Куяльницького лиману визначається такими його властивостями, як:

- ризиком втрат унікального ландшафту;
- ризиком втрат унікальних властивостей грязей лиману щодо оздоровлення;
- втратою запасів пісків;
- відсутністю коштів у малозабезпечених верств населення для застосування альтернативних джерел відпочинку та лікування;
- руйнуванням іміджу України щодо вирішення екологічних проблем;

- ускладнення проблем працевлаштування населення, зайнятих на обслуговуванні відпочиваючих;

- ускладнення проблем мешканців щодо ведення господарства, наприклад, застосування територій як пасовищ.

Створення системи «зеленої» індикації щодо Куяльницького лиману є інструментом ризик-менеджменту та механізмом формування «зеленої» економіки.

Перехід на шляхи «зеленої» економіки передбачає необхідність обліку екологічного, соціального та ресурсного факторів у системі основних соціально-економічних показників.

Основні показники «зеленої» економіки для Куяльницького лиману повинні досліджуватися на підставі постійно діючої системи моніторингу та включати наступні:

- площа дзеркалу лиману;
- об'єми лікувальної ропи;
- екологічний стан вод лиману;
- екологічний стан ропи лиману;
- кількість відпочиваючих взагалі та окремо у лікувальному закладі;
- кількість працевлаштованого населення на обслуговуванні відпочиваючих;

- ступень використання лікувального ресурсу( відношення кількості койка-місць до максимально можливого об'єму лікувальної ропи, що реалізуватимуся поза лікувального закладу).

### Література

1. Сааджан І. А. Формування системи індикаторів «Зеленої» економіки / І.А. Сааджан // Економічні інновації. Випуск 60. - Т 2 . Збірник наукових праць. – Одеса: Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, 2015. – С.-137-147

2. Сааджан І.А. Учёт и анализ в «Зелёной» экономике / И.А. Сааджан // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні тенденції економічного розвитку регіонів «теоретичні та прикладні аспекти», Одеська державна академія будівництва та архітектури, 18 травня 2015 р.- С.22-24.

3. Сааджан І.А. К вопросу развития критериальной базы «Зелёной» экономики/ И.А. Сааджан //IV Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Актуальні проблеми теорії та практики менеджменту», Одеський національний політехнічний університет, 21-22 травня 2015 року.- С. 33-34.

4. Сааджан І. А. Розвиток сільського землекористування на принципах «зеленої» Економіки / І.А. Сааджан // Економічні інновації. – Випуск 65. Збірник наукових праць. - Одеса: Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, 2014. – С.291-301.

## **ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, РЕКРЕАЦИОННЫЕ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ АСПЕКТЫ РЕАБИЛИТАЦИИ И РАЗВИТИЯ ЗОНЫ ХАДЖИБЕЙСКОГО ЛИМАНА**

*Скачек А.М., Фрейдлин М.П.*

*ООО «Агентство инноваций», ЧП «Морской проект», г.Одесса*

Необходимое улучшение экологического и санитарного состояния Хаджибейского лимана и депрессивных территорий, примыкающих к лиману с юга (поля фильтрации), предотвращение угрозы затопления районов Куяльницко-Хаджибейской пересыпи – представляют ряд задач, результаты решения которых выходит за рамки природоохраны, санитарии и гражданской защиты, включая рекреационные, туристические, градостроительные, рыбо- и сельскохозяйственные, транспортные и др. аспекты, большинство из которых взаимосвязаны. Поэтому подход в реабилитации и развитии зоны Хаджибейского лимана должен быть комплексным, основанным на принципах устойчивого развития.

Задачи реабилитации и развития зоны Хаджибейского лимана могут быть разделены на *первоочередные*, требующие однозначных безотлагательных мер и *кратко-, средне- и долгосрочные*; последние три категории задач предполагают оптимизацию и вариантность решений.

Главной из первоочередных задач является, снижение уровня лимана до морского, которое должно быть начато экстренно, с задействованием существующей, пригодной для этого, инженерной инфраструктуры, мощность которой позволит уравнивать горизонт лимана со средним многолетним уровнем моря за несколько лет (учитывая недопустимость поступления загрязнённой лиманской воды в Одесский залив в летний период и необходимость согласования графиков сброса из Хаджибейского лимана и подачи морской воды для пополнения Куяльницкого).

Снижение уровня без излишних капитальных затрат позволяет предотвратить возможное затопление низменных территорий Куяльницко-Хаджибейской пересыпи при вероятном экстремальном паводке [1], принципиально уменьшить их подтопление и открыть возможность принятия дальнейших решений на плановой основе.

Следующая по времени и первая из краткосрочных задач – доведение до максимальной степени очистки, поступающих на станцию биологической очистки (СБО) «Северная», сточных вод – главного фактора, отрицательно действующего на природную систему «лиман - плавни - морской залив» [2, 4, 7]. Степень очистки должна обеспечивать возможность использования очищенной воды для полива зелёных насаждений, с очевидными преимуществами для системы водоподачи



города и водности устьевого участка р. Днестр. При этом, наилучшие возможности для экологической реабилитации полей фильтрации и их рекреационного, экологического и градостроительного освоения открывает закрытая схема очистки, с сооружениями, погружёнными под землю [9] (в конкретном случае под искусственный земляной холм).

На третьем месте в графике реабилитации и развития зоны Хаджибейского лимана находится проведение санитарно-химических исследований донных отложений лимана и почв полей фильтрации, без которых невозможно обоснованное планирование мер по реабилитации акватории и плавневой зоны лимана, загрязнённых вследствие деятельности СБО «Северная». Вероятные рекультивация почв полей фильтрации и дампинг химически загрязнённого верхнего слоя донных отложений занимают 4 и 5 позиции предлагаемого графика [7].

Оптимальным решением, открывающим наиболее широкие перспективы долгосрочного устойчивого развития зоны Хаджибейского лимана и Одесской агломерации, является судоходное соединение лимана с морем [3, 6], где открытый канал разрешает ряд техногенных и экологических проблем и решает связанные с ними задачи:

- окончательно устранит угрозы (аварийное переполнение и высыхание), связанные с зависимостью уровня лимана от климатических и антропогенных факторов [1];
- создаст условия для окончательного устранения подтопления низменных районов Куяльницко-Хаджибейской пересыпи [3];
- обеспечит наиболее полную экологическую реабилитацию Хаджибейского лимана, доведя его природную устойчивость до максимальных значений, вернув лиману статус краевой экосистемы Чёрного моря с ростом биопродуктивности объединённой системы [3, 6];
- за счёт снижения уровня воды уменьшит абразионные потери побережья лимана с соответствующим выигрышем для всех элементов территориально-аквальной системы [3];
- создаст условия принципиального уменьшения атмосферного и акустического загрязнения от автомобильного транспорта как большегрузного, обслуживающего грузопотоки существующей инфраструктуры Одесского порта, так и городского, за счёт сокращения автомобильных пробок, благодаря строительству транспортных эстакад над трассой судоходного канала и территорией Пересыпи [3, 8];
- создаст возможность устранения вредного влияния железнодорожной инфраструктуры на состояние естественных биотопов и жилых районов Куяльницко-Хаджибейской пересыпи благодаря строительству современной железнодорожной инфраструктуры за городской чертой [3];
- обеспечит условия воссоздания плавневых экосистем Куяльницко-Хаджибейской пересыпи [8].

Строительство судоходного канала, как инфраструктурное решение, охватывает наиболее широкое поле актуальных градостроительных задач, позволяя:

- устранить конфликт необходимого совершенствования городской экологической, туристической, курортно-рекреационной, инфраструктуры Одесской агломерации с важнейшим для экономики расширением инфраструктуры внешнего транспорта с постепенным переносом грузовых операций существующего Одесского порта за пределы морского фасада Одессы к новым портовым терминалам в Хаджибейском лимане [3, 7];
- придать привлекательность пространственному вектору городского развития, направленному вдоль Куяльницкого и Хаджибейского лиманов [3, 8], предоставляющему возможность:
  - создать условия градостроительного и рекреационного освоения побережья Хаджибейского лимана и повысить эффективность курортно- рекреационного использования Куяльницкого лимана;
  - эффективно и экологично преобразовать депрессивные территории полей фильтрации и старопромышленной Пересыпи с созданием курортно-рекреационного и туристического района и восполнением двукратного недостатка площадей городской парковой зоны Одессы;
  - оптимизировать градостроительную и рекреационную нагрузку на морское побережье;
  - уменьшить скорость роста территории Одессы в южном и восточном направлениях нерационально удлиняющего городские коммуникации.
- создать условия для эффективного развития городской транспортной инфраструктуры [3, 7, 8];
- стимулировать развитие инфраструктуры прибрежного водного пассажирского транспорта, стоянок туристических судов и расширить это развитие на акваторию Хаджибейского лимана [3, 8].

Таким образом, предлагаемые состав и последовательность первоочередных задач реабилитации и развитию зоны Хаджибейского лимана, в частности, благодаря судоходному соединению лимана с морем, открывают путь комплексных экологических и градостроительных преобразований, которые будут иметь важнейшее позитивное значение не только для лимана и окружающих его земель, но и принципиально улучшат состояние окружающей среды и качество жизни в городе Одессе, в том числе, благодаря превращению депрессивных территорий Куяльницко-Хаджибейской пересыпи в курортно-рекреационный и туристический район с развитой экологической инфраструктурой [3, 8]. При этом, транспортная отрасль получит возможность восполнить отсутствие полноценного глубоководного порта, строительство которого станет реальным шагом в развитии транзитного потенциала страны и укреплении отраслей экономики, зависимых от эффективности морской инфраструктуры [4].

## Литература

1. Гопченко Е. Д. Ризики, зумовлені особливостями водного режиму хаджибейського лиману / Є. Д. Гопченко, Ж. Р. Шакірманова, М. Є. Романчук // Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення : Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, 12-14 вересня 2012 г. О. — С.63-66.
2. Дятлов С. Е. Качество дренажных, ливневых и сточных вод сбрасываемых в море и Хаджибейский лиман // Зб. Екологічні проблеми Чорного моря : матеріали 4-го Міжнарод. симпозіуму, 31 жовт. — 1 листопада, 2002 р., Одеса / С. Е. Дятлов, Е. Г. Патлатюк, В. А. Никаноров, В. В. Адобовский, А. Г. Петросян, П. Т. Савин, Н. Ф. Подплетная, Л. Ю. Секундяк, Е. А. Павлова, Л. П. Павлютина. — О. : ОЦНТЕІ, 2002. — С. 69—73.
3. Зизак В. П., Скачек А. М., Фрейдлин М. П. Глубоководный порт в Хаджибейском лимане. Судходный канал Хаджибейский лиман – Чёрное море. Развитие районов Куяльницко-Хаджибейской пересыпи. Проектные предложения. — О. : Морской проект, 2012 г.
4. Метинвест-холдинг: сейчас у нас еще есть запас прочности / Рыженков Ю. А. Интервью [Электронный ресурс] — Режим доступа : <https://www.metinvestholding.com/ru/press/articles/show/6828> — Заголовок с экрана.
5. Молодецкий А. Э., Пересторонина С. Ю., Борисевич Т. Д., Шатохина Л. Н. Медико-экологические аспекты использования Хаджибейского лимана / ОНУ им. И. И. Мечникова [Электронный ресурс] — Режим доступа : <http://www.eco-mir.net/show/622/>. — Заголовок с экрана
6. Северо-Западная часть Чёрного моря : биология и экология / под ред. Ю. П. Зайцева, Б. Г. Александрова, Г. Г. Миничевой; ОФ ИнБЮМ. — К. : Наук. думка, 2006. — 701 с.
7. Скачек А. М., Фрейдлин М. П. Системное развитие Одесской агломерации в зоне Куяльницкого и Хаджибейского лиманов. — О. : Морской проект, 2013 г.
8. Стратегия устойчивого развития Одессы / под ред. М. А. Баймуратова, Б. В. Буркинського, О. А. Долженкова, А. С. Кравца, В. А. Розанова ; отв. ред. М. П. Фрейдлин. — О. : АПРО, 2010. — 838 с.
9. La station d'épuration des eaux usées de Marseille [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://pratclif.com/intermines/STEP-Marseille/>. — Заголовок с экрана.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА ХАДЖИБЕЙСКОГО ЛИМАНА

*С.М. Снигирев<sup>1</sup>, к.б.н., С.Г. Бушув<sup>2</sup>, к.б.н.*

*<sup>1</sup>Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова,  
г. Одесса*

*<sup>2</sup>Одесский центр Южного НИИ морского рыбного хозяйства и  
океанографии, г. Одесса*

Хаджибейский лиман, включая примыкающий к нему Палиевский залив, относится к водоемам закрытого типа и полностью отделен от Черного моря песчаной пересыпью. Гидрологический режим этого водоема, как и большинства лиманов северо-западного Причерноморья, отличается значительными колебаниями солености воды [1, 5], что является основной причиной постоянных сукцессий гидробиоценозов. В свою очередь, это приводит к снижению биоразнообразия и количественных характеристик водных ресурсов и, прежде всего, ихтиофауны. Значительные колебания солености воды в Хаджибейском лимане обусловили формирование специфического ихтиокомплекса, который имеет относительно недавнюю историю, и представлен эвригалинными и мезогалинными видами рыб. К «аборигенной» ихтиофауне водоема относятся виды, которые обитают в лимане наиболее длительное время, исключительно представители семейства бычковых *Gobiidae*. Другие виды рыб, обитающие в лимане, являются или самовселенцами (окунь, судак, карась), заселившие лиман около 35 лет назад, или искусственно интродуцированы в водоем (растительные, карп – в 1980-е гг., пиленгас – в 1990-е гг.) [2, 3]. В последние годы пиленгас в Хаджибейский лимане создал уникальную замкнутую популяцию, способную к самовоспроизводству. Растительные, карась и карп в условиях значительной солености нереститься не способны. При дальнейшем повышении солености способность к воспроизводству утратят окунь и судак [3]. В таких условиях возникает необходимость рассмотреть перспективы и дать рекомендации дальнейшего использования всей акватории Хаджибейского лимана, что и явилось целью настоящей работы.

Материал собирали в ходе комплексных ихтиологических исследований в Хаджибейском лимане в 2007-2014 гг. В работе использованы архивные и литературные данные, а также статистические материалы, предоставленные Бассейновым управлением «Запчеррыбоохрана». Для лова рыбы использовали промысловые орудия лова: жаберные сети с размером ячеи от 25 до 110 мм, близнецовый трал с

ячеей в кутце 30-40 мм. Отбор и обработку ихтиологических проб производили, используя стандартные методики [4].

По данным промысловой статистики ежегодный вылов рыбы в Хаджибейском лимане с 2007 по 2014 гг. колебался от 302,4 т до 1119,0 т (в среднем 790,3 т). В этот период основу промысловых уловов всех использованных орудий лова, включая ставные сети и близнецовый трал, составлял пиленгас (в среднем 458,9 т в год, от 63,0 до 80,0% общей массы выловленной рыбы). В отличие от карповых рыб вылов пиленгаса определяется эффективностью нереста и интенсивностью промысловой нагрузки. Результат интродукции пиленгаса в Хаджибейский лиман в 1990-х гг. следует считать весьма успешным [3, 5].

Доля толстолобиков в промысловых уловах 2007-2014 г. колебалась от 5,3 до 34,9%, карася и судака – от 4,1 до 19,4% и от 1,4 до 11,5% соответственно. Уловы карпа не превышали 2,8% общей массы выловленной рыбы. Так как вылов толстолобиков, карася и карпа полностью зависит от искусственного зарыбления водоема этими видами рыб, следует учитывать рентабельность их выращивания. Несмотря на то, что объемы зарыбления лимана этими видами рыб в последнее время были достаточно велики (например, в 2012 г. объем зарыбления водоема карасем, карпом и толстолобиком составил: 4,35, 0,7 и 0,3 млн. экз. соответственно; в 2013 г. – 4,35, 0,3 и 0,3 млн. экз. соответственно), их уловы согласно промысловой статистике всего лишь незначительно превышали массу вселяемого зарыбка, а промвозврат карпа был даже ниже этого уровня. Таким образом, в целом деятельность по зарыблению лимана пресноводными видами рыб можно считать относительно малоэффективной и низкорентабельной.

Рыбопродуктивность Палиевского залива в условиях резких колебаний солености воды и ограниченного водообмена в настоящее время относительно низкая. Вылов рыбы в водоеме Палиевского рыбучастка (ГП РИЭК) площадью около 650 га незначителен и не превышает по данным промысловой статистики 10 т. В уловах доминирует пиленгас. Рыбохозяйственная ценность водоема Палиевского рыбучастка может существенно увеличиться только в случае восстановления его эффективной связи с Хаджибейским лиманом.

Таким образом, наиболее перспективным направлением рыбохозяйственного использования Хаджибейского лимана и Палиевского залива как единого водоема является эксплуатация стада пиленгаса *Liza haematocheila* (Temminck et Schlegel, 1845), как вида наиболее адаптированного к современным условиям водоема. При этом одним из вариантов устойчивого развития промысловой ихтиофауны может быть поддержание в лимане пресноводной составляющей части ихтиокомплекса, что позволит получить дополнительную рыбную продукцию (в среднем до 250 т). В этом варианте рыбохозяйственное

использование водоема может осуществляться в условиях специального товарного рыбного хозяйства (СТРХ) в соответствии с требованиями Инструкции Минагрополитики Украины №4 (2008). Прогнозируемые объемы ежегодного вылова могут составлять около 1 тыс. т.

Другим, более приемлемым вариантом развития устойчивого использования рыбных ресурсов представляется регулируемая эксплуатация естественно сформировавшегося, сбалансированного ихтиокомплекса, состоящего из видов рыб способных к воспроизводству в условиях солоноводного лимана: пиленгаса, судака, бычков и окуня. Это направление предусматривает отказ от работ по зарыблению водоема растительноядными рыбами, карасем и карпом в связи с недостаточно высоким их промысловым возвратом. В случае восстановления Палиевского залива как части Хаджибейского лимана, вопросами воспроизводства судака будет целесообразно заниматься на этой акватории. При таком использовании водоема промысловое изъятие водных биоресурсов в лимане должно осуществляться на тех же основаниях, что и в других естественных водоемах общегосударственного значения, с установлением соответствующих лимитов и прогнозов вылова.

Прогнозируемые объемы ежегодного вылова рыбы в этом варианте могут составлять около 700-800 т.

### Литература

1. Актуальные проблемы лиманов северо-западного Причерноморья: Коллективная монография / [под ред. Ю.С. Тучковенко, Е.Д. Гопченко]. – Одесса: Одесский государственный экологический университет. – 2011. – 223 с.
2. Воля Е.Г. Характеристика современного состояния ихтиофауны Хаджибейского лимана / Е.Г. Воля, А.И. Дручин, Г.Б. Черников // Академику Л.С. Бергу – 130 лет: Сборник научных статей. – Бендеры: Есо-ТИРАС, 2006. – С. 62-65.
3. Отчет о научно-исследовательской работе «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.Г. Бушуева]. – Одесса, 2013. – 147 с.
4. Пряхин Ю.В. Методы рыбохозяйственных исследований / Ю.В. Пряхин, В.А. Шкицкий. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – 256 с.
5. [Шерман І.М.](#) Основи екології і технології рибництва в умовах астатичної мінералізації: моногр. / І.М. Шерман, С.В. Кутіщев. – К.: Вища освіта, 2007. – 143 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ *ARTEMIA SALINA* (L.) В КУЯЛЬНИЦКОМ ЛИМАНЕ В 2015 Г.

*С.М. Снигирев к.биол.н.,с.н.с, В.И. Мединец, к.физ.-мат.н., с.н.с.  
Е.А. Черкез, д-р.геол.-минерал.н., проф.*

*Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, г. Одесса*

Известно, что в последние десятилетия экологическое состояние практически всех лиманных комплексов Причерноморья ухудшилось. При этом в наиболее критическом состоянии оказалась экосистема Куяльницкого лимана, в котором возникла угроза существования его уникальных биологических и бальнеологических ресурсов. Для снижения этих рисков с ноября 2014 года по апрель 2015 года по решению региональных властей производился запуск морской воды в лиман. Научная группа Одесского национального университета имени И.И. Мечникова в рамках выполнения бюджетной научной тематики провела ряд комплексных исследований, результаты которых позволяют оценить последствия запуска больших объемов морской воды на состояние различных компонентов экосистемы. Следует отметить, что последние детальные целенаправленные исследования состояния популяции артемии в Куяльницком лимане проводились более 30 лет назад [3, 4]. Именно поэтому целью нашего исследования в 2015 году являлось изучение динамики численности и биомассы артемии *Artemia salina* (L.) Куяльницкого лимана. Особое внимание уделяется нами определению численности и биомассы артемии *Artemia salina* (L.), отмершие остатки которой наряду с бактериями и микроводорослями являются источником биоактивных веществ в уникальных куяльницких глинах.

В ходе комплексных исследований на Куяльницком лимане в период с марта по октябрь 2015 г. проведен отбор 21 пробы зоопланктона в двух районах лимана (у с. Ковалевка и в устьевой части лимана) зоопланктонной сетью (газ 240 мкм). Пробы фиксировались 4% формалином. Подсчет численности (NA) производили в камере Горяева при помощи бинокля Priog. При отборе проб проводились также определения солености (S), температуры (T) и водородного показателя (pH) по методикам, описанным в работе [5].

Анализ результатов обработки проб (таблица) показал, что в период наблюдений с марта по октябрь 2015 года зоопланктон был представлен единственным видом артемией *Artemia salina* (L.), среднемесячные значения NA и биомассы (BA) которой изменялись в широких пределах от 50 до 12167 экз/м<sup>3</sup> и от 0,01 до 20,68 г/м<sup>3</sup> соответственно. Температура воды (T) лимана изменялась в пределах от 11,4 (март) до 34,1°С (июль).

Таблица 1

Среднемесячные значения численности (NA), биомассы (BA), температуры (T), солености (S), водородного показателя (pH) и рассчитанная суммарная биомасса ( $B_{\Sigma}$ ) вида *Artemia salina* (L.)

Месяц 2015 г.	N, экз/м <sup>3</sup>	B, г/м <sup>3</sup>	T, °C	S, ‰	pH	$B_{\Sigma}$ , тонн
Март*	105*	0,01*	11,4	186,3	7,43	0,47
Апрель	50	0,09	12,9	158,5	7,73	4,40
Май	12167	20,68	28,8	213,7	7,40	992,64
Июнь	540	0,92	32,0	272,0	7,39	43,42
Июль	600	1,02	34,1	234,0	7,38	44,06
Август	1290	2,20	25,4	261,0	7,11	93,72
Сентябрь	10378	17,60	27,4	326,8	7,20	696,96
Октябрь	55	0,10	12,8	306,0	7,34	3,80

\* в марте 2015 года регистрировались только науплии артемии.

Водородный показатель (pH) изменялся в пределах от 7,11 до 7,73. Соленость монотонно возрастала от 158,5 (апрель) до 326,8‰ (сентябрь). Анализ динамики NA и BA показал, что в марте и апреле 2015 года, пока температура воды была в пределах 11,4 -12,9°C значения NA и BA были на минимальном уровне, и лишь в период резкого подъема температуры воды до 28,8°C в мае 2015 г. был зафиксирован также и значительный рост значений NA и BA в 220-240 раз. С дальнейшим ростом T до 32,0 и 34,1°C в июне и июле соответственно наблюдалось резкое угнетение развития и гибель половозрелых особей артемии: NA и BA уменьшились до 540-600 экз/м<sup>3</sup> и 0,92-1,02 г/м<sup>3</sup>. Важно отметить, что в июне прибрежные участки дна были покрыты коричневой пленкой, микроскопический анализ образцов которой показал, что она обусловлена большим количеством цист артемии. В августе 2015 года, когда температура воды опустилась до 25,4°C, начался рост NA и BA, которые в сентябре составили 10378 экз/м<sup>3</sup> и 17,6 г/м<sup>3</sup> соответственно. В октябре снижение температуры до 12,8°C привело к угнетению и гибели большей части половозрелых особей артемии, что подтверждалось как визуальными наблюдениями, так и результатами микроскопирования образцов. Прибрежные участки также были покрыты значительным количеством цист этого вида ракообразных (рис.1). Проведенная нами оценка общей биомассы артемии в лимане показала, что в периоды максимального развития популяции в мае и сентябре она достигала значений около 1000 и 700 т соответственно. После гибели артемии большая часть их биомассы попадает в донные илы и участвует в формировании лечебных грязей. Так как в периоды максимумов NA и BA в мае и сентябре 2015 соленость существенно колебалась (213,7-326,8‰ соответственно), то можно предположить, что этот показатель воды



Куяльницкого лимана в период наблюдений не являлся лимитирующим фактором развития популяции артемии.



Рис. 1. Цисты артемии на прибрежных участках в устье Куяльницкого лимана в октябре 2015 г. (фото Черкеза Е.А.)

По нашему мнению, основным лимитирующим фактором является температура водной среды, что подтверждается и результатами исследований, проведенных в крымских соленых водоемах [1, 2], в которых также были зафиксированы не только весенние и осенние максимумы  $NA$  и  $BA$  в пределах интервала оптимальных температур, но и периоды гибели артемии при выходе за пределы оптимальных температур. Естественно, что популяция *Artemia salina* (L.) Куяльницкого лимана имеет свои особенности, изучение которых является целью дальнейших исследований.

Авторы выражают благодарность сотрудникам Регионального центра мониторинга и экологических исследований С.В. Мединцу, Е.И. Газетову, В.З. Пицыку и А.Н. Абакумову за помощь в отборе проб и проведении сопутствующих измерений параметров водной среды «in-situ».

### Литература

1. Ануфриева Е.В. Ракообразные гиперсоленых водоемов Крыма: фауна, экология, распространение // Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук. Севастополь: Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского, 2014. – 175 С. (на правах рукописи).
2. Голуб М.А. Популяция *ARTEMIA SALINA* L. в озере Саки в 2010 году. - Материалы конференции «Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды» - 2011, с.102. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/17989>
3. Макаров Ю.Н. Распределение и динамика численности *Artemia salina* (L.) в Куяльницком лимане / Ю.Н. Макаров // Гидробиол. журн., 1984. – Т.20. – Вып. 3. – С. 17-23.
4. Макаров Ю.Н. Артемия Куяльницкого лимана как кормовой объект для развития морехозяйства в северо-западной части Черного моря / Ю.Н. Макаров, В.И. Лисовская // 2-я Всесоюз. конф. по биологии шельфа. – Киев, 1978. Ч. 2. – С. 72-73.
5. Острів Зміїний: екосистема прибережних вод : монографія / В.А. Сминтина, В.І. Медінець. І.О. Сучков [та ін.] ; відп. ред.. В.І. Медінець; Одес. Нац. ун-т ім. І.І. Мечникова. – Одеса : Астропринт, 2008. – XII, 228с.

## **ВМІСТ ФТОРУ В ҐРУНТАХ І ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ТА ХАДЖИБЕЙСЬКОГО МІЖЛИМАННЯ**

***В. І. Тригуб, к.геогр.н., доц.***

*Одеський національний університет імені І. І. Мечнікова, м. Одеса*

Необхідність захисту біосфери від негативного антропогенного впливу сьогодні не викликає сумніву. Допустимим вважається такий антропогенний вплив, за якого відхилення від нормального стану природної системи не перевищує природних змін, а, відповідно, не викликає небажаних наслідків у живих організмів і не призводить до погіршення якості природного середовища.

Одним із основних критеріїв якості навколишнього середовища є стан здоров'я населення. Хімічні елементи, які надходять в організм людини з водою, продуктами харчування мають значну фізіологічну цінність. Недостатнє або надмірне їх надходження в організм, як правило, призводить до фізіологічних порушень, а в окремих випадках є першопричиною формування патологічних станів [4].

За В. А. Ковдою [3], практично для кожного хімічного елемента існують чотири рівні концентрацій: дефіцит елемента, оптимальний вміст, підвищений (припустимий) і дуже високий (летальний). Тобто при дефіциті вмісту елемента для живих організмів його розглядають як мікроелемент, а при надлишку вважають забруднювачем. Саме до таких мікроелементів відноситься і фтор. На сьогодні його вважають найбільш небезпечним і фітотоксичним мікрополютантом серед інших забруднювачів повітря, води, продуктів харчування. Фітотоксичність сполук фтору визначається як екологічними, так і біологічними чинниками та фізико-хімічними властивостями самого елемента. Наслідки від фторного забруднення проявляються також у пошкодженні рослин, зниженні врожаю, зміні фізико-хімічних властивостей ґрунту, зменшенні родючості ґрунтів, захворюванні тварин і людей. Найскладнішим проявом негативної дії фтору на людський організм є флюороз кісток. Незначні концентрації елемента спричиняють карієс зубів, порушують ферментативну активність тощо. Особливо гостро проявляються стоматологічні захворювання.

Згідно з ГОСТ 17.4.1.02.83 «Охорона ґрунтів», фтор віднесено до першого класу високонебезпечних хімічних речовин, що забруднюють ґрунт. Джерелами антропогенного забруднення ґрунтів фтором є мінеральні добрива, меліоранти (фосфогіпс), зрошувальні води, атмосферні опади, викиди промислових підприємств тощо.

Кількість фтору в ґрунтах, надходження його в рослинність і ґрунтові води залежать від гранулометричного і мінералогічного складу, значення рН, вмісту карбонатів та інших властивостей ґрунтів [2].

Валовий вміст фтору у ґрунтах значною мірою успадковується від ґрунтоутворювальних порід. Просторова неоднорідність їх мінералогічного і гранулометричного складу відображається і на концентрації фтору. За нашими дослідженнями, у верхніх горизонтах чорноземів південних, зразки яких відбирали в межах території Куяльницького та Хаджибейського лиманів, валовий вміст фтору коливається в межах 131,0-250,8 мг/кг, що є значно нижче ГДК. Середні значення вмісту водорозчинного фтору досліджуваної території склали 1,40 мг/кг на незрошуваних землях і 1,91 мг/кг на зрошенні. Найменші концентрації фтору у верхньому шарі визначено у чорноземах південних легкого гранулометричного складу. Зазвичай вони не перевищують 1,0 мг/кг. Ґрунти важчого гранулометричного складу мають і вищі концентрації фтору – 1,39-3,96 мг/кг.

Ґрунти, які сформувалися на одній материнській породі автономних елювіальних ландшафтів містять нижчі концентрації водорозчинного фтору - 0,87-3,14 мг/кг, ніж ґрунти підлеглих ландшафтів – 2,21-3,28 мг/кг, що свідчить про високу міграційну активність мвкроелементу. Значний вплив на вміст як водорозчинного так і валового фтору досліджуваної території має гранулометричний склад ґрунтів, їх засоленість та карбонатність [6].

Порівнюючи значення валового і водорозчинного фтору зі значеннями ГДК, можна констатувати, що вміст фтору в ґрунтах території міжлимання Куяльницького та Хаджибейського лиманів не перевищує граничних значень.

Проте одним із основних джерел надходження фтору в організм людини є не ґрунти та рослинницька продукція, а природні води. Вміст фтору в воді – один з критеріїв, що визначає її придатність до використання в народному господарстві і, особливо, у питному водопостачанні населення. Численні дослідження свідчать, що кількість фтору в питній воді в концентрації до 1,5 мг/дм<sup>3</sup> не виявляє негативного впливу на організм людини. Концентрація фтору в воді від 1,5 до 2 мг/дм<sup>3</sup>, на думку Габовича Р. Д. та Овруцького Г. Д. [1], може бути у виняткових випадках тимчасово вживана, наприклад, в умовах холодного клімату, коли організм потребує незначної кількості води. Концентрацію фтору вищу від 2 мг/дм<sup>3</sup> вважають шкідливою для здоров'я.

Хімічний склад підземних вод формується під впливом багатьох природних чинників (клімат, хімічний склад водовмісних порід, тектоніка, водообіг та інші), що обумовлює їх гідрохімічну зональність - горизонтальну (площину) і вертикальну (глибину). Значно впливає на склад води, переважно негативно, і техногенна діяльність людини.

Водні ресурси Одеської області складаються з запасів підземних та поверхневих вод. Запаси поверхневих вод на території області розподіляються нерівномірно. Найбільш забезпеченим є південний захід, який тяжіє до річок Дністер та Дунай, північна та центральна частина території характеризуються обмеженими запасами води. Забезпеченість потреби підземними водами питної якості у цілому по області становить 28% [5]. Населені пункти досліджуваної території користуються переважно водою з підземних джерел (міжпластові та ґрунтові води).

Мінералізація, хімічний склад та зокрема вміст фтору в підземних і ґрунтово-підґрунтових водах території досліджень формується в основному за рахунок транзиту їх з Українського кристалічного щита і Подільської височини. У водах сарматського горизонту (глибина залягання яких понад 125 м) вміст фтору коливається в широких межах: від 0,22-0,61 мг/дм<sup>3</sup> до 1,10-1,24 мг/дм<sup>3</sup>. Найвищий вміст фтору був виявлений у водах свердловини, закладеної на межиріччі Куяльник-Хаджибей в районі с. Алтестово – 2,28 мг/дм<sup>3</sup>, що значно вище гранично допустимих значень і може призвести до захворювання населення, в тому числі і стоматологічними хворобами.

На підставі проведених досліджень співробітниками Одеського національного університету щодо вмісту фтору в ґрунтах і природних водах та Інституту стоматології Академії медичних наук України щодо стоматологічного статусу населення Одещини було встановлено кореляційну залежність між показниками вмісту фтору в питних водах і показниками поширеності стоматологічних захворювань серед населення досліджуваної території.

### Література

1. Габович Р. Д. Фтор в стоматологии и гигиене / Р. Д. Габович, Г. Д. Овруцкий. – Казань, 1969. – 512 с.
2. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях: пер. с англ. / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. - М.: Мир, 1989. – С. 306-316.
3. Ковда В. А. Основы учения о почвах. Общая теория почвообразовательного процесса / В. А. Ковда. - Кн. 2. – М.: Наука, 1973. – 468 с.
4. Коломийцева М. Г. Микроэлементы в медицине / М. Г. Коломийцева, Р. Д. Габович. – М.: Медицина, 1970. – 287 с.
5. Стан довкілля Одеської області. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2010 році //Причорноморський екологічний бюлетень, 2011. № 3 (41). - С.7 - 100.
6. Тригуб В. І. Фтор у чорноземах південного заходу України: Монографія / В. І. Тригуб, С. П. Позняк – Львів : ВЦ ЛНУ, 2008. -148 с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА

*Ю.С. Тучковенко, д.геогр.н., проф., Д.В. Кушнир, асп.*

*Одесский государственный экологический университет, г. Одесса*

В период 2009-2014 гг., в результате интенсивной антропогенной деятельности на водосборном бассейне и увеличения засушливости климата, происходит катастрофическое обмеление и увеличение солености вод Куяльницкого лимана, вследствие чего стала реальной угрозой потери ценных лечебных свойств илов и рапы в нем. Для ее предотвращения, в декабре 2014 г. была введена в эксплуатацию водопропускная система, позволяющая пополнять Куяльницкий лиман морской водой Одесского залива. Следующим шагом на пути реабилитации лимана должен стать комплекс природоохранных мероприятий, направленных на увеличение стока р. Большой Куяльник.

В связи с вышесказанным актуальной становится задача прогнозирования пространственно-временной изменчивости гидрологических характеристик Куяльницкого лимана в условиях увеличения антропогенного стока р. Большой Куяльник и регулируемой эпизодической подпитки лимана морской водой. Уровень, соленость, температура воды – это те гидрологические характеристики лимана, которые будут определять биологические процессы в нем, свойства рапы и лечебных грязей.

Целью данной работы является представление предварительных результатов адаптации к условиям Куяльницкого лимана трехмерной гидротермодинамической модели Delft3D-FLOW версии 6.01.09.4230, находящейся в открытом доступе [1].

Акватория лимана покрывалась подогнанной по ее границам криволинейной расчетной сеткой, состоящей из 10530 расчетных ячеек в горизонтальной плоскости и 3 расчетных вертикальных уровней, реализованных в криволинейной  $\sigma$ -системе координат (рис 1а). Глубины в лимане, приведенные к отметке уровня воды минус 4,8 м БС (рис. 1 б), задавались на основе векторизованных топографических карт Одесской области масштабов 1:25000 и 1:100000, а также плана Куяльницкого лимана в изобатах, построенного по результатам батиметрической съемки 2009 г. Программная реализация численной гидродинамической модели позволяет учитывать при расчетах осушку-затопление отдельных мелководных участков ложа лимана при изменении уровня воды в нем. Временной шаг решения уравнений модели составлял 30 с.

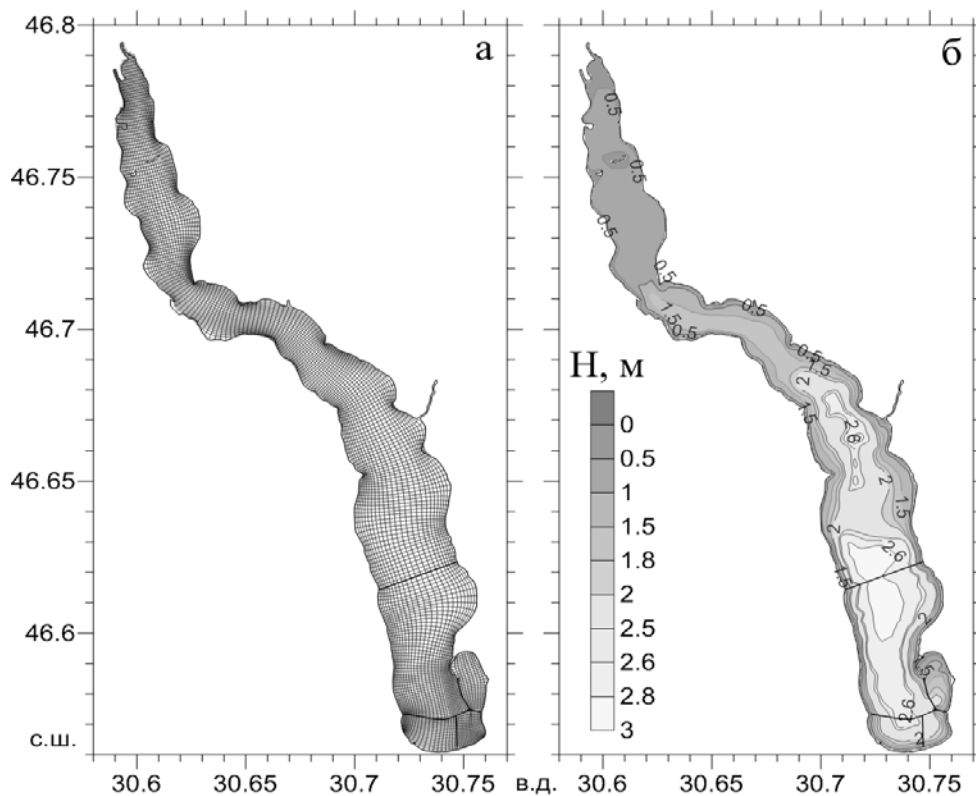


Рис. 1 – Криволинейная расчетная сетка (а) и карта глубин акватории Куяльницкого лимана при отметке уровня воды минус 4,8 м БС (б)

Испарение с водного зеркала лимана под действием вынужденной и свободной конвекции рассчитывалось в самой модели с использованием ряда полуэмпирических формул [1], в которых используется информация о температуре воды и воздуха, скорости ветра. Учитывалось влияние на интенсивность испарения солености вод.

Результаты расчетов приведены на рис. 2-3.

Для условий 1987 г. (рис. 2) модель воспроизвела с приемлемой точностью изменчивость гидрологических характеристик в лимане лишь начиная с мая. При условии отсутствия стока р. Б. Куяльник, учет атмосферных осадков как единственной приходной составляющей водного баланса лимана не позволил обеспечить наблюдаемое повышение уровня воды в период с 08.02.1987 г. по 26.02.1987 г.

Полученные результаты с одной стороны свидетельствуют о корректности расчета испарения с поверхности лимана, в результате которого понижался уровень воды в летне-осенний период, а с другой стороны – о существовании других (кроме стока р. Б. Куяльник и атмосферных осадков) приходных составляющих водного баланса лимана в период его весеннего наполнения.

Для условий 2003 г. (рис. 3) модель удовлетворительно воспроизвела фазу наполнения лимана в марте-апреле и связанное с ней уменьшение солености, однако во входной информации для моделирования не учтены

факторы, изменчивость которых привела к резкому падению уровня (на 25 см) в конце мая, а затем к его росту (на 30 см) в конце июня.

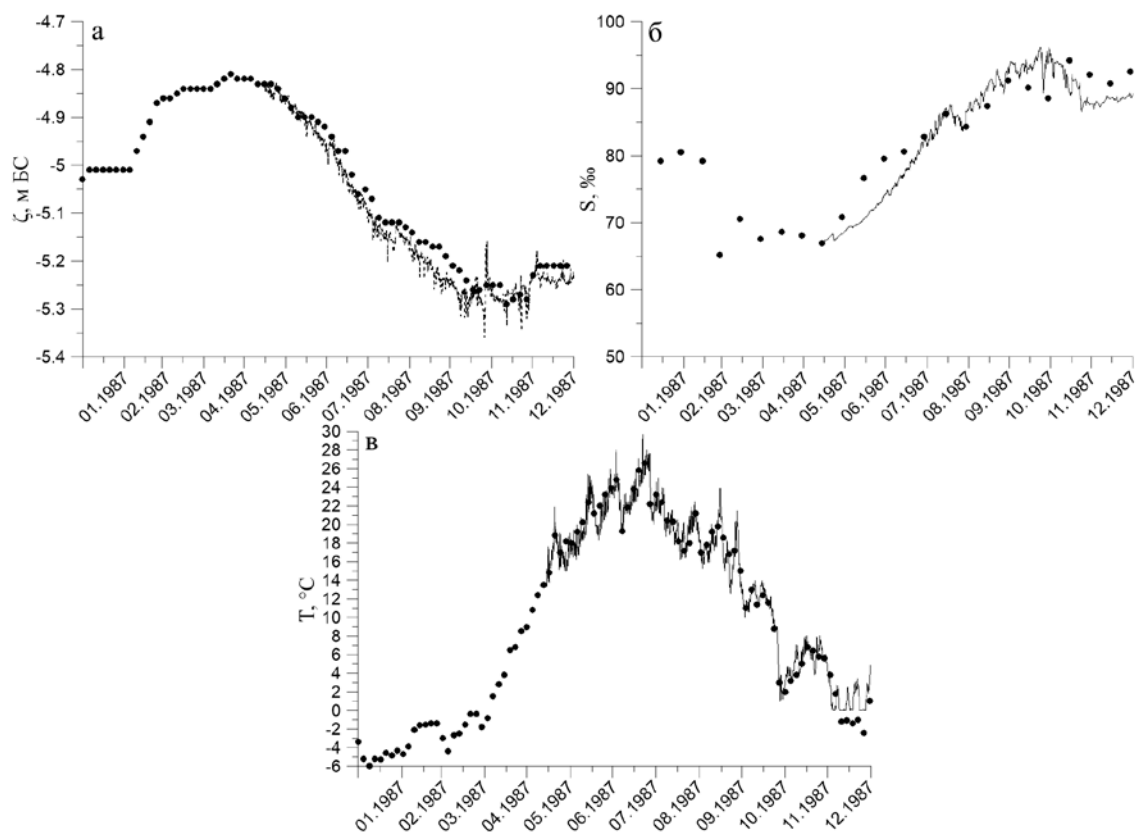


Рис. 2 – Изменчивость уровня (а), солёности (б) и температуры воды (в) в Куяльницком лимане в 1987 г.: по данным наблюдений (точки) и полученная в результате моделирования (кривые)

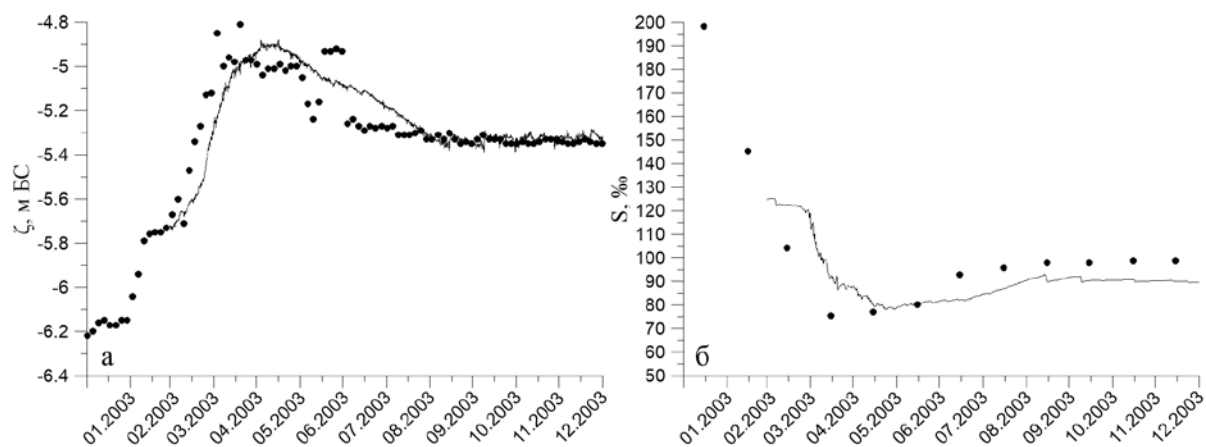


Рис. 3 – Изменчивость уровня (а) и солёности воды (б) в Куяльницком лимане в 2003 г.: по данным наблюдений (точки) и полученная в результате моделирования (кривые)

Следует отметить, что модель правильно отразила проинтегрированную за этот период тенденцию изменения уровня и к началу сентября вышла на наблюдаемые значения.

Приведенные результаты расчетов свидетельствуют, что во входной информации для моделирования учитываются не все приходные расходные составляющие водного баланса лимана, которые определяют изменчивость уровня воды в нем. В свою очередь это порождает ошибки в расчете изменчивости солености воды. К числу неучтенных составляющих водного баланса лимана можно отнести поступление ливневых и сточных вод из прудов пересыпи через водосток под окружной дорогой [2], склоновый сток, а также сток по временным водотокам овражно-балочной системы лимана [3].

### Литература

1. *Deltares, 2013. Delft3D-FLOW – Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments – User Manual, version 3.15. Deltares systems, Delft, the Netherlands. 702 pp.*

2. *Гриб О.М.* Историчні відомості про штучне поповнення Куяльницького лиману водами інших водойм // Матер. Всеукр. наук.-практ. конф. «Лимани північно-західного Причорномор'я: сучасний гідроекологічний стан; проблеми водного та екологічного менеджменту, рекомендації щодо їх вирішення» – Одеса: ОДЕКУ, 2014 р. – С.61-63.

3. *Адобовский В.В., Богатова Ю.И.* Особенности современного гидролого-гидрохимического режима Куяльницкого лимана и прогнозная оценка его составляющих в условиях возможного пополнения водоема морскими и пресными водами // Український гідрометеорологічний журнал, № 13, 2013.- С.127-137.

УДК 502.55:911.001.12

## ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ТА ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНІВ

*Г. О. Тютюнник, аспірант, інженер I категорії*

*Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН  
України, м. Одеса*

Сьогодні поверхня землі відчуває дуже небезпечне техногенне навантаження. Всі забруднення і порушення ґрунтового покриву, зміни його хімічних і фізичних характеристик, пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів, і як результат, зниження родючості ґрунтів обіймає у собі поняття деградація ґрунтів.



Кожного року до атмосфери попадає біля 1 млрд. т забруднювачів, до гідросфери – біля 15 млрд. т небезпечних речовин, на землю же потрапляє біля 90 млрд. т техногенних викидів. До початку теперішнього віку загальна маса забруднювачів перевищила 4000 млрд. т, що відносно маси біоти біосфери.

Вся сукупність відходів потенційно небезпечна. Проте першою чергою проводиться облік тих забруднювачів ґрунту, що характеризуються певним рівнем токсичності. Найнебезпечніші ті токсичні забруднювачі ґрунтів, які біохімічно і геохімічно рухливі, тобто мають можливість потрапити до рослин, які використовуються як харчові продукти для людини, питної води, виявитися в організмах сільськогосподарських тварин. По-перше це нафтопродукти, сполуки важких металів, синтетичні отрути – біоциди.

Основоположне умова оптимальної екологічної ситуації для людини і тварин – це санітарно-біологічна чистота ґрунтового покриву. Але в цей же час, саме тварини і людина є першопричиною біологічного забруднення місць свого існування, не за винятком ґрунтів [1].

Зважаючи особливе епідеміологічне значення ґрунту, є необхідність постійного глибокого аналізу її санітарно-бактеріологічного стану.

Ґрунти несуть в собі високий потенціал різних груп патогенних мікроорганізмів. Особливо він великий поблизу великих міських центрів, населених місць з розвинутою сільськогосподарської промисловістю.

Хімічному забрудненню ґрунту передуює господарська діяльність людини. Головними джерелами даного виду забруднення є вихлопні гази двигунів внутрішнього згоряння літаків та автомобілів. Вони складаються з дуже отруйного з'єднання – тетраетил-свинця, яке містить важкий метал свинець, що після попадає до ґрунту [2].

Забруднення важкими металами – ртуттю, свинцем, нікелем, хромом. [2]. Поміж інших важких металів, поєднання, що забруднюють ґрунт, основні включають до себе Cu (мідь), Cd (кадмій), Ni (нікель), Cr (хром), Hg (ртуть), As (миш'як), Co (кобальт), Mn (марганець) [3]. Важкі метали потрапляють у навколишнє середовище під час виробництва інших металів, так як залізо та алюміній; під час переробки хімічної сировини, спалювання палива [2].

Екологічні наслідки забруднення ґрунтів нафтою і нафтопродуктами залежать від параметрів забруднення (хімічної природи забруднюючих речовин, концентрації їх у ґрунті, терміну від моменту забруднення), властивостей ґрунту (структури ґрунту, гранулометричного складу, вологості ґрунту, активності мікробіологічних і біохімічних процесів) і характеристик зовнішнього середовища (температури повітря, легковажності, рівня сонячної радіації і особливо частки ультрафіолетового випромінювання у світлі, рослинного покриву). Відновлення забруднених нафтопродуктами земель проходить або засівом

культур, стійких до нафтового забруднення, або завезенням незабрудненої ґрунту, що здійснюється в три основних етапи: видалення забрудненої нафтою ґрунту, рекультивація порушеного ландшафту, меліорація [1].

Актуальною залишається проблема забруднення Куяльницького та Хаджибейського лиманів. Основна маса забруднень надходить в лиман зі стоком річки Великий Куяльник, і з безпосереднім стоком з навколишніх полів.

Господарська діяльність на водозбірних басейнах, прибережно-схилкових територіях і берегах лиманів привели до деградації малих річок, що впадають в лимани. Сільськогосподарським використанням земель на прибережно-схилкових територіях відбувається найчастіше з порушенням найсуворішою 100-метрової водоохоронної зони. Виділення тисяч садово-городніх ділянок на берегах лиманів, призвело до додатковому розоренню земель по берегах лиманів і посиленню ерозійних процесів, появи численних звалищ сміття, виникненню в посушливий період пожеж, випалюють рослинність на схилах.

Ґрунти прибережної зони Куяльницького лиману мають слаболужну реакцію. Значення рН коливаються від 7,1 до 8,1%, вологість поверхневого шару (0-30 см) змінюється в інтервалі 2-20%, вміст хлоридів коливається від 0,6 до 3,5 г / кг, Найбільш засоленості частиною прибережної смуги є ґрунту північного краю лиману [4].

Основним джерелом нафтового забруднення водойм, є промивально-пропарювальна станція Одеської залізниці (ПКС), що діяла протягом 60 років і закрита в січні 2000 р. У ставках-накопичувачах знаходяться змивні нафтовідходи, більша частина яких представлена донними відкладеннями з вмістом нафтопродуктів (НП) 43,0 - 83,3%. У воді ставків, розташованих на території ППС, зміст НП становить 8,48 - 11,76 мг / л, а в "віддалених" озерах - 0,90 мг / л. У зв'язку з високим вмістом НП в ґрунті санітарно-захисної зони лиману і у воді ставків, район досліджень класифікується як "зона екологічного лиха". В даний час ведуться роботи з виїмки нафтозабруднених донних опадів зі ставків, видаленню забруднених ґрунтів і рекультивації території ППС [5].

При сучасному стані гідрографічної мережі і водозбірних басейнах лиманів, прогресуючому господарському освоєнню прибережно-схилкових територій і триваючому потеплінню клімату, процеси висихання закритих лиманів та підвищення забрудненості їх вод триватимуть.

Найбільш ефективним способом порятунку закритих лиманів від деградації є створення регулярного водообміну з морем. Проте, у кожному разі цьому повинні передувати докладні гідролого-гідрографічні та екологічні дослідження, які визначають способи і характер встановлення зв'язків з морем, що дозволяють відновити водні обсяги і площі лиманів і уникнути негативних наслідків для їх екосистем.

## Література

1. Вальков В. Ф. Экология почв: Учебное пособие для студентов вузов. Часть 3. Загрязнение почв. / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев. – Р.: УПЛ РГУ, 2004. – 54 с.
2. Романова В. Ю. Основы екології / В. Ю. Романова, В. К. Костенко. – Д.: ДонНТУ, 2008. – 215 с.
3. Васильева Е. Э. Экономика природопользования: учебно-методический комплекс [Электронный ресурс] // БГУ. — 2003. — Режим доступа: [http://www.economy.bsu.by/library/Васильева\\_Экономика\\_природопользования/Васильева\\_Экономика\\_природопользования.pdf](http://www.economy.bsu.by/library/Васильева_Экономика_природопользования/Васильева_Экономика_природопользования.pdf).
4. Войтюк Б.Ю. Рослинність засолених ґрунтів Північно-Західного Причорномор'я.К.: Фітосоціоцентр. 2005. – 224 с.
5. Лиман Куяльник — Одесса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kuyalnik.info/liman-kuyalnik>

УДК 349.6:504.062:615.838

## ЕКОЛОГО-ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ І ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ

*А.І.Черемнова, к.ю.н., доц.*

*Національний університет «Одеська юридична академія», м. Одеса*

Стан здоров'я теперішніх та майбутніх поколінь є найважливішою цінністю, що охороняється державою. Відповідно до ст.49 Конституції України кожен громадянин має право на охорону здоров'я і в забезпеченні дотримання цього права особливе місце посідають водні об'єкти лікувального призначення. В північно-західному Причорномор'ї є унікальний водний об'єкт загальнодержавного значення – Куяльницький лиман, який має надзвичайно потужний потенціал природних лікувальних ресурсів, але якісний стан яких на протязі тривалого часу викликає серйозне занепокоєння.

Куяльницький лиман відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 11 грудня 1996 року №1499 [1] віднесено до категорії водних об'єктів лікувального призначення, оскільки в ньому зосереджується такий природний лікувальний ресурс як ропа, і знаходяться родовища інших природних лікувальних ресурсів – лікувальних грязей та мінеральних вод. Останні комплексні дослідження, які проводилися Українським НДІ медичної реабілітації і курортології, засвідчують, що якісний стан природних лікувальних ресурсів Куяльницького лиману

погіршується у зв'язку з нераціональним використанням гідромінеральних ресурсів і впливом різноманітних антропогенних факторів.

Так, водно-сольовий режим Куяльницького лиману різко змінюється через катастрофічне обміління водойми (солоність ропи знаходиться далеко за верхньою межею допустимого діапазону 120-180 грамів мінеральних речовин на 1 літр ропи), склад мінеральних вод родовища теж невпинно змінюється у напрямку підвищення рівня мінералізації. Куяльницький лиман надзвичайно багатий і лікувальними грязями (пелоїдами), використання яких має високий терапевтичний ефект при лікуванні, медичній реабілітації та профілактиці багатьох захворювань. Втім, більшість проб пелоїдів не відповідають санітарно-бактеріологічним нормам, оскільки в багатьох випадках в складі лікувальних грязей виявляються важкі метали, феноли та пестициди, що робить їх екологічно небезпечними і непридатними для використання. Така несприятлива екологічна ситуація стала можливою через надмірне антропогенне навантаження на природно-ресурсний потенціал Куяльницького лиману та порушення природоохоронних вимог в процесі здійснення господарської діяльності суб'єктами господарювання в межах басейну лиману.

В спеціальній літературі фахівці [2, с.230; 3, с.9;] неодноразово зверталися до виявлення причин екологічного занепаду в басейні Куяльницького лиману: випрямлення і перегородження шлюзами русла річки Великий Куяльник; самовільний забір води із малих річок шляхом влаштування загат, ставків, копанок; незаконне будівництво земляних дамб; розорювання земель і випас худоби в прибережних захисних смугах; незаконне добування піску в гирлі річки Великий Куяльник і в верхів'ях Куяльницького лиману тощо. Всі вказані види діяльності суперечать вимогам чинного законодавства і наносять непоправну шкоду екологічній системі Куяльницького лиману.

Правові вимоги щодо раціонального використання та охорони природних лікувальних ресурсів містяться в низці законодавчих актів, починаючи з норм Земельного та Водного кодексів України, Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища» та «Про курорти», «Про охорону земель», а також в актах підзаконного характеру.

Відповідно до ст.62 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» курортними і лікувально-оздоровчими зонами визнаються території, які мають виражені природні лікувальні фактори: мінеральні джерела, кліматичні та інші умови, сприятливі для лікування і оздоровлення людей. З метою охорони природних якостей та лікувальних факторів курортних зон, запобігання їх псуванню, забрудненню і виснаженню встановлюються округи їх санітарної охорони [4].

В межах курортних і лікувально-оздоровчих зон забороняється діяльність, яка суперечить їх цільовому призначенню або може негативно впливати на лікувальні якості і санітарний стан території, що підлягає

особливій охороні. Отже, можемо констатувати, що маємо достатній арсенал правових засобів і механізмів, здатних врегулювати суспільні відносини щодо використання і охорони природних лікувальних ресурсів. Але щодо виправлення екологічної ситуації в басейні Куяльницького лиману, то перешкодою в наведенні порядку в питаннях використання і охорони природних лікувальних ресурсів є затягування процедури надання природній території Куяльницького лиману статусу курорту державного значення.

Надання правового статусу курорту державного значення природній території Куяльницького лиману забезпечить здійснення заходів по встановленню округу гірничо-санітарної охорони природної території і проведення відповідного функціонального зонування в межах встановленого округу. Згідно зі ст.28 Закону України «Про курорти» під округом гірничо-санітарної охорони розуміють територію земної поверхні, зовнішній контур якої збігається з межею курорту. В межах цієї території забороняються будь-які роботи, що призводять до забруднення ґрунту, повітря, води, завдають шкоди лісу, іншим зеленим насадженням, сприяють розвитку ерозійних процесів і негативно впливають на природні лікувальні ресурси, санітарний та екологічний стан природних територій курортів. Правовий режим зони суворого режиму території курорту передбачає встановлення переліку заборонених видів діяльності, що суперечать цільовому призначенню курортної території або можуть негативно впливати на лікувальні якості та санітарний стан природної території, та визначає види допустимої діяльності в межах першої зони. Відповідним чином в спеціальному законі визначений правовий режим зон обмеження та спостереження. Відповідно до ст.33 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» з метою збереження природних властивостей лікувальних ресурсів та запобігання забрудненню територій курортів законодавством передбачається встановлення більш суворих нормативів гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин та інших шкідливих впливів на навколишнє природне середовище»[ 4].

Встановлення меж зон гірничо-санітарної охорони здійснюється відповідно до ст.30 Закону України «Про курорти»[ 5] в порядку розроблення проектів землеустрою. В процесі розробки землевпорядної документації будуть вирішені також питання встановлення прибережних захисних смуг і водоохоронних зон річок, які впадають в лиман, що сприятиме ефективній охороні природної території курорту та унікальних природних лікувальних ресурсів.

### **Література**

1. Про затвердження переліку водних об'єктів, що відносяться до категорії лікувальних: постанова Кабінету Міністрів України від 11 грудня 1996 року №1499

2. Каракаш І.І. Водні об'єкти та їх ресурси в Одеському регіоні: фактичний стан і правовий статус // Правовое регулирование аграрно-земельных и природоресурсово-экологических отношений, Сборник избранных статей, докладов и рецензий. – Одесса: Феникс, 2007. – 430с.
3. Степаненко С.Н. Причины обмеления Куяльницкого лимана и пути его спасения/ С.Н.Степаненко. – Одесса ; Экология, 2013. – 36с.
4. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25 червня 1991 року // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 41. – Ст.546.
5. Про курорти: Закон України від 5 жовтня 2000 року // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 41. – Ст.546.

УДК 556.047

## **ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛОГИИ ДОННЫХ ОСАДКОВ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА ПОСЛЕ ПОПОЛНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДОЙ**

*Черкез Е.А. проф., д. г.-м. н., Кадурын В.Н. проф., к. г.-м., Чепижко  
А.В. проф., д. геол. н., Мединец С.В. научный сотрудник, Светличный  
С.В. студент.*

*Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, г. Одесса*

В последние годы экологическому состоянию Куяльницкого лимана уделяется значительное внимание в первую очередь сохранению его природных характеристик. Одним из наименее изученных остается вопрос о минералогическом составе донных осадков и рапы. Чаще всего основное внимание уделяется изучению их химического состава, а сведения о реальном минералообразовании практически отсутствуют, хотя именно минеральные парагенезисы можно рассматривать как наиболее чувствительные индикаторы изменений водно-солевого баланса. Поэтому целью наших исследований являлось определение минералов и их ассоциаций в донных осадках и рапе в пределах участков лимана, подвергшихся влиянию морской воды (устье лимана) и участков, куда морская вода либо не поступила, либо поступила в незначительных количествах (верховье лимана, село Ковалёвка).

Для достижения поставленной цели было выполнено опробование донных отложений и рапы в пределах устьевой части и в верховьях лимана. В августе 2015 г. отобрано 2 колонки донных осадков и 2 пробы рапы в верховьях лимана, а так же 2 колонки и 2 пробы рапы в устье лимана. Из каждой колонки донных осадков (колонки пробоотбора от 10 до 40 см) отобраны от 3 до 5 проб, а пробы рапы брались по 3 уровням глубины. После образования в сентябре 2015 на поверхности донных

отложений соляной корки были отобраны еще 2 колонки в устьевой части лимана.

В пробах донных осадков, после их отмывки от гидротроилитовой компоненты, был проведен минералогический анализ по нерастворимому сухому остатку, представляющего собой мелкую полиминеральную фракцию. Анализ показал, что в минералогическом отношении донные осадки Куяльницкого лимана представляют органоминеральную динамическую систему, в которой выделяются два генетических комплекса минералов: а) терригенный аллотигенный, б) аутигенный хемогенный и аутигенный биогенный. При этом, терригенный комплекс наблюдается только в нижней части разрезов, верхняя же часть разрезов сформирована динамическим разноградиентным минералообразованием с преобладанием в разное время аутигенного хемогенного и аутигенного биогенного комплекса. Терригенный комплекс представлен зернами кварца, апатитом, гранатом, ильменитом, цирконом. Аутигенный хемогенный комплекс разделен нами на три фазы минералообразования.

Первая фаза представлена кальцитовыми глобулями размером от 0,1 мм до 0,3 мм и содержит от 10 до 50% нерастворимых в соляной кислоте образований концентрического строения.

Вторая фаза представлена единичными игольчатыми кристаллами гипса, их сростками разноориентированных кристаллов, вплоть до сплошных сростаний кристаллов гипса в виде корочек толщиной до 1 мм. Кроме того органолептически определяется мирабилит.

Третья фаза представлена хемогенным аутигенным хлоридным комплексом. Здесь диагностируются карналит и галит, причем галит явно преобладает и образует корки и друзы, сложенные разноориентированными кристаллами кубического габитуса.

Следует отметить, что три эти фазы разобщены между собой. Первая и вторая фаза разделены хемогенным биогенным аутигенным комплексом, а вторая и третья (сульфатная и галоидная) перерывом в минералообразовании, выраженном в нарастании галоидных минералов на сульфидных.

Для изучения минералогии рапы был применён поляризационный микроскоп ПАЛАМ-211, который позволяет достигать увеличений до 700 крат. Это позволило в препаратах из капельки рапы обнаружить разнообразный комплекс микрокристаллов хемогенного происхождения. Малый размер (микронный) кристаллов позволил не изготавливая шлиф, по оптическим характеристикам, применяемым в петрографии (определение осности индикатрисы, её знака и угла между оптическими осями) диагностировать в микрокристаллах кальцит, гипс, эпсомит, мирабилит, кизерит, каинит, галит, бишофит. Диагностированный комплекс минералов позволяет говорить о том что, во-первых, хемогенное минералообразование происходит в виде спонтанной минерализации в

пересыщенной рапе, а во-вторых, последовательность протекания процесса не противоречит классической схеме предложенной Вант-Гоффом и Н.С. Курнаковым [1].

Для оценки влияния морской воды на минералогический состав донных осадков нами было проведено сравнение минералогии нерастворимого остатка в пробах из верховьев лимана и устьевой части лимана. Сравнение показало, что и в верховьях, и в устье качественно генетические комплексы минералов практически одинаковы. Но по своему количественному соотношению, минералогическим характеристикам есть существенные различия. Так для проб из верховьев лимана в нижней части разреза широко представлены терригенный аллотигенный комплекс и хемогенный аутигенный комплекс в который входят кальцитовые глобулы размером меньше 0,25 мм и с не большим (10%) содержанием нерастворимых в кислоте образований. В средней части разреза легко диагностируются гидротроилитовый ил, отнесенный нами к аутигенному биогенному комплексу. Ил тонкодисперсный, пластичной консистенции, плотный, с запахом сероводорода. В верхней части разреза хемогенный аутигенный комплекс представлен второй фазой состоящий из единичных иногда игольчатых кристаллов гипса. Третья фаза аутигенного хемогенного комплекса состоит из кристаллов галита размером до 5 мм, образующих корку на поверхности осадка толщиной до полутора сантиметра.

В устье лимана, при выделении тех же трех генетических фаз, в нижней части разреза наблюдается преобладание карбонатного аутигенного хемогенного вещества над терригенным. Кальцит представлен изометричными глобулами размерами до 0,5 мм, иногда срастающимися в фромбоидальные грозди. При травлении глобулей соляной кислотой, кальцит растворяется полностью с высокой скоростью. При растворении кальцита в капле кислоты остается от 20 до 50% нерастворимых в кислоте образований сферического строения. Выше по разрезу вместе с карбонатными глобулами и фромбоидами отмечается возрастающее количество гидротроилита, при этом карбонатные глобулы становятся меньшими по размеру. В средней части разреза преобладает гидротроилитовый ил, иногда слагающий осадок практически на 100%. Толщина слоя аутигенного биогенного гидротроилита достигает 30-40 см, и часто составляет до 2/3 отобранной колонки. Верхние три сантиметра разреза представляют собой переход от гидротроилитового ила к хемогенному аутигенному комплексу второй фазы, где отмечаются многочисленные кристаллы гипса, часто сросшиеся в виде «роз», вплоть до образования корочек толщиной до 1,5мм. Над гипсовой корочкой, с перерывом в минералообразовании, сформирована третья фаза хемогенного аутигенного комплекса, представленного галоидными минералами. При этом в нижней части галоидной корки органолептически



диагностируется карналит, но на 90 и более % она представлены кристаллами галита кубического габитуса размером до 10 мм без видимых включений с хорошо сформированными ребрами и вершинами. Такие особенности позволяют утверждать, что кристаллы образовывались из пересыщенного раствора рапы в подводных условиях. При этом кристаллы галита нарастают на ранее сформированную корочку гипса с явным перерывом в минералообразовании.

Минералогический анализ кристаллов, находящихся во взвеси в рапе, показал что количество и состав минералов изменяется как по латерали, так и по вертикали. Латеральная изменчивость определяется тем, что в образцах из рапы верховьев лимана в мелких кристалликах диагностируются минералы сульфатного комплекса, в первую очередь гипс, мирабилит и кизерит, что свидетельствует о вовлеченности в минералообразующий процесс различных катионов. Среди минералов галоидного комплекса отмечаются только галит, причем при выдерживании капли рапы под предметным стеклышком в течении нескольких часов кристаллы галита разрастаются в сотни раз. В рапе из устья лимана сульфатные минералы представлены гипсом и каинитом, причем кристаллы гипса явно преобладают. Среди галоидных минералов определяются галит и редкие кристаллики бишофита. При этом количество минеральных индивидов растет при сокращении их видового состава. По вертикали отмечается увеличение количества кристаллов во взвеси в придонном слое. Увеличение количества происходит практически на порядок, при этом размеры кристалликов остаются неизменными. Вероятно, реализуется принцип гравитационной дифференциации. При этом скорость осаждения кристаллов достаточно медленная.

Таким образом, для ответа на поставленный главный вопрос о влиянии на минералогию донных осадков морской воды, поступившей в лиман в результате пополнения, наибольший интерес представляет 2 и 3 фаза аутигенного хемогенного комплекса и переход от аутигенного биогенного к аутигенному хемогенному. Здесь завершение биогенного минералообразования связано с повышением солености и прекращением сульфатредуцирующей деятельности бактерий. Это приводит к разблокированию хемогенного минералообразования и появляется возможность кристаллизации сульфатных минералов, в первую очередь гипса, поскольку для формирования мирабилита, кизерита и каинита, которые диагностированы в рапе, нужны более стабильные параметры температур и растворимости. Именно такая ситуация зафиксирована в сентябре 2015 года при формировании гипса в устьевой части лимана. Гипс кристаллизовался спонтанно из рапы, образовав на поверхности донных отложений срастания разноориентированных кристаллов, вплоть до образования корочек толщиной до 1,5 мм. Над гипсовой корочкой, с перерывом в минералообразовании, сформирована галоидная,

представленая кристаллами галита размером до 10 мм. В верховьях лимана сульфатная минерализация связана с формированием отдельных мелких хорошо образованных кристаллов, спорадически встречающихся в переходной зоне от гидротроилита к галиту.

### Литература

1. Курнаков Н. С. Непрерывность химических превращений вещества // УФН. 1924. Т. 4, Вып. 6. С. 339—356.

УДК556.16.06.55

## ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕТОДИКИ ДОВГОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУ НАДХОДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ДО ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ

*Шакірманова Ж.Р., д.геогр.н., проф.*

*Одеський державний екологічний університет, м.Одеса*

*Актуальність теми і стан проблеми.* Хаджибейський лиман – водойма закритого типу, гідрологічний режим якого в останні десятиріччя характеризувався суттєвим підвищенням рівнів води у ньому за рахунок інтенсивного скидання у лиман стічних вод м.Одеси СБО «Північна», що є загрозою у період багатоводних весняних водопіль (можливість затоплення дамби і прилеглих територій міста). При незначній водності останніх років рівні води в ньому поки що залишаються вищими встановлених проектом інституту «УкрПівдендінпроводгосп» нормального підпертого рівня (НПР) на відмітці мінус 0,5 м БС і за наявності багатоводних водопіль і дощових паводків може виникнути небезпека переливу води через дамбу.

*Мета та завдання дослідження* – реалізація методики довгострокового прогнозування надходження поверхневих вод при передчасному встановленні об'ємів води (шарів стоку) з басейну Хаджибейського лиману в період весняного водопілля (у період 2005-2014рр.) при встановленні повторюваності водопіль у багаторічному розрізі в басейні Хаджибея. Виконати за цей період оцінку наповнення Хаджибея повеневими водами за спрогнозованими шарами стоку весняного водопілля (при використанні кривої об'ємів) та отримати очікувані максимальні рівні води у водоймі.

Слід зазначити, що в роботі показана можливість визначення ступеня наповнення поверхневими водами періоду весни й для близько розташованого до Хаджибейського, Куяльницького лиману, який перебуває в стані його висихання.

В межах розташування лиманів дані вимірів метеорологічних та агрометеорологічних характеристик весняного водопілля здійснюють три метеостанції, рівномірно розміщені по території басейну, але практично відсутня гідрологічна мережа спостережень, що не дає можливості прогнозування стоку традиційними методами.

Вихідні дані, що використовуються в прогнозній схемі – це морфометричні та басейнові характеристики водозборів лиманів (площа водозбору лиману  $F$ , км<sup>2</sup>; крива об'ємів води лиману  $W = f(H)$ ; відмітка нуля графіка поста, м БС; залісеність водозбору,  $f_l$  %; географічна широта геометричного центру водозбору водойми  $\varphi$  град.півн.ш.), а також середньобогаторічні гідрометеорологічні характеристики.

За відсутності даних гідрологічних спостережень на річках, що живлять лимани, середньобогаторічні їх величини (норми), які входять до прогнозної схеми, визначаються за регіональними рівняннями:

- шари стоку весняного водопілля

$$Y_0 = 5,62(\varphi - 50^0) + 28; \quad (1)$$

- коефіцієнт варіації шарів стоку весняного водопілля

$$(C_v)_Y = 0,72 - 0,19(\varphi - 50^0); \quad (2)$$

- допустима похибка прогнозів шарів весняного стоку

$$(\delta_{\text{дв}})_Y = 1,95(\varphi - 50^0) + 18. \quad (3)$$

Їх визначення можливе й за карта-схемами – для максимальних снігозапасів і глибин промерзання ґрунтів, шарів стоку весняного водопілля.

*Довгостроковий прогноз шарів стоку весняного водопілля за методикою.* Для довгострокових прогнозів шарів стоку весняного водопілля  $Y_m$  методика реалізується через регіональні їх залежності від максимальних запасів води в сніговому покриві з урахуванням суми рідких опадів періоду весняного водопілля (виражених у модульних коефіцієнтах), як

$$\frac{Y_m}{Y_0} = \frac{(S_m + X_1 + X_2)}{(S_0 + X_{1_0} + X_{2_0})}, \quad (4)$$

де  $S_m$  і  $S_0$  - величини середніх на водозборах максимальних снігозапасів та їх норма;  $X_1$  і  $X_{1_0}$  - рідкі опади періоду весняного сніготанення та їх норма,  $X_2$  і  $X_{2_0}$  - рідкі опади періоду спаду водопілля та їх норма.

Далі відбувається встановлення типу майбутньої весни за знаком лінійної дискримінантної функції  $DF$ , яка розраховується в дату складання прогнозів по рівнянню

$$DF = a_0 + a_1k_x + a_2k_{Q_{n.6}} + a_3k_L. \quad (5)$$

Прогнозні значення модульних коефіцієнтів отримуються за виразом

$$k_Y = b_0 + b_1 k_X + b_2 k_X^2 + b_3 k_X^3, \quad (6)$$

де  $b_0, b_1, b_2, b_3$  – коефіцієнти поліному (визначаються за умови знаку дискримінантної функції).

Перехід від  $k_Y$  до очікуваних значень шарів стоку весняного водопілля  $Y_m$  такий

$$Y_m = k_Y Y_0. \quad (7)$$

Забезпеченість прогнозних величин шарів стоку весняного водопілля встановлюється за допомогою кривої трипараметричного гама-розподілу С.Н.Крицького і М.Ф.Менкеля при  $\tilde{N}_s = 2,0C_v$  у вигляді інтервалу забезпеченостей.

*Схема розрахунку надходження весняних вод до лиманів.* Розрахунок надходження весняних вод до Хаджибейського і Куяльницького лиманів у весняний період року здійснюється наступним чином:

- визначається початковий рівень води у водоймах  $H_{поч}$  у поточному році (за даними їх вимірів), а надалі встановлюється початковий об'єм води у водоймах  $W_{i\ddot{r}\ddot{z}}$  ;

- прогнозні величини шарів стоку у період весняного водопілля перераховуються в об'єми надходження води  $\Delta W'$  (млн. м<sup>3</sup>)

$$\Delta W' = Y'_m \cdot F / 10^3, \quad (8)$$

де  $F$  - площа водозбору лиману, км<sup>2</sup> (для Хаджибея – 2700 км<sup>2</sup>, для Куяльника – 2250 км<sup>2</sup>);

- розраховується очікуваний об'єм води у водоймі  $W'$  за період весняного водопілля як

$$W' = W_{i\ddot{r}\ddot{z}} + \Delta W'; \quad (9)$$

- за величиною спрогнозованого об'єму води у водоймах  $W'$  для періоду весняного водопілля за кривими об'ємів лиманів встановлюється максимальний рівень води у водоймах  $I'_m$ , м БС.

Слід зазначити, що в розрахунковій схемі при визначенні сумарного надходження весняних вод до лиманів, враховуючи прогнозний шар припливу тало-дощових вод з їх басейнів, припускалося, що опади на дзеркало водойм компенсуються випаровуванням з їх водної поверхні під час весняного водопілля.

В роботі здійснено перевірку методики прогнозу шарів стоку при встановленні об'ємів та максимальних рівнів води весняного водопілля у Хаджибеї та Куяльнику за десять останніх років (в період 2005-2014 рр.). Така перевірка у вигляді графіків збіжності спостережених і спрогнозованих величин об'ємів і максимальних рівнів води в період весняного водопілля показала задовільні результати при забезпеченості

допустимої похибки максимальних рівнів води для лиманів  $P=100\%$ . Щодо об'ємів води, то для Куяльника має місце заниження спостережених їх величин відносно прогнозу (на 13 %) у зв'язку з господарським використанням водоюми.

Одержані результати ефективності та якості методики передчасного визначення надходження поверхневих вод до водойм замкнених лиманів Хаджибей і Куяльник дають змогу до її використання в оперативній роботі для оцінки водності лиманів у весняний період року та прийняття рішень по здійсненню заходів протипаводкової безпеки у весняний період року в басейні Хаджибейського лиману.

УДК 615.837

## **СРАВНЕНИЕ РЯДА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГРЯЗЕЙ ИЗ МЕРТВОГО МОРЯ И КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА**

*Г.Н. Шихалеева<sup>1</sup>, к.х.н., в.н.с., А.К. Будняк<sup>1,2</sup>, к.б.н., доц.,  
А.Н. Кирюшкина<sup>1</sup>, с.н.с.*

*<sup>1</sup>Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека  
МОН Украины и НАН Украины, г. Одесса*

*<sup>2</sup>Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова,  
г. Одесса*

Сульфидно-иловые грязи Куяльницкого лимана (Кл) – это настоящее сокровище, о целебных свойствах которого было известно еще в глубокой древности. По своим физико-химическим свойствам иловые грязи Кл признаны эталонными. Терапевтическая ценность иловых грязей Кл во многом определяется их биологической активностью.

В данном сообщении представлены результаты сравнительных исследований иловых грязей из Кл (Украина) и Мертвого моря (Израиль).

В качестве объектов исследований были использованы образцы грязи, отобранные из поверхностного слоя донных отложений в южной части Кл (06 сентября 2012 г., соленость воды в момент отбора пробы составляла 343 ‰) и пакетированные – из Мертвого моря, процесс образования которых происходит при солености 260-310‰.

Для определения биохимических показателей использовали стандартные методики [1-3].

Полученные данные свидетельствуют о следующем: содержание витамина Р существенно выше в пробе из Мертвого моря, подобные результаты были получены на пробах из Кл до сильного его осолонения.

Все остальные показатели были выше в пробах из Кл: содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) было большим в 1,5 раза, полная перекись-расщепляющая активность – почти в 5 раз, неэнзиматическая

активность – в 15,8 раз, а активность каталазы – как минимум в 1,5 раза выше.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о высоком качестве сульфидно-иловых грязей Кл, некоторые показатели преобладают над показателями зарубежного аналога.

### Литература

1. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. Под ред. Т.Т. Березова. - М.: Медицина, 1976. - 294 с.
2. Петерсон Н.В., Курыляк Е.К., Франчук Е.К. Определение активности каталазы почв// Микробиол.журн., 1984.-Т.46, №2.- С.85-87.

УДК 577.164.2: 543.253

## К ВОПРОСУ О БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА

*Г.Н. Шихалеева<sup>1</sup>, к.х.н., г.н.с., А.К. Будняк<sup>1,2</sup>, к.б.н., доц.,  
А.Н. Кирюшкина<sup>1</sup>, с.н.с.*

*<sup>1</sup>Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека МОН Украины и НАН Украины, г.Одесса*

*<sup>2</sup>Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, г.Одесса*

Сульфидно-иловые грязи (пелоиды) образуются на дне соленых водоемов и представляют собой тонкоструктурированное образование, состоящее из грязевого раствора (жидкая часть), коллоидного комплекса (тонкодисперсный компонент) и минерального остова (скелет). В грязевом растворе и коллоидном комплексе илов, кроме обычных минеральных солей содержатся антиоксиданты, ненасыщенные жирные кислоты и другие биологически активные вещества. Антиоксиданты способны тормозить или устранять неферментативное свободнорадикальное окисление органических веществ молекулярным кислородом [1], замедлять многие патологические процессы, повышать упругость кожного покрова, что значительно расширяет область применения пелоидов и возможности создания на их основе природных биологически активных препаратов. Биологическая активность пелоидов в конечном итоге определяет их терапевтическую составляющую.

В качестве показателей биологической активности пелоидов часто используют тесты на содержание гуминовых веществ, витаминов и ферментативную активность [2-4].

Нами, в качестве биохимических показателей пелоидов Куяльницкого лимана (Кл) использованы тесты на содержание

аскорбиновой кислоты (витамин С), витамина Р и перекись-расщепляющей активности (суммарной, неэнзиматической и энзиматической). Известно, что аскорбиновая кислота и витамин Р являются антиоксидантами, а каталаза как фермент, катализирующий реакции разрушения токсичных форм кислородсодержащих соединений. Также выполняет антиоксидантную функцию. Таким образом, выбор представленных показателей определяет уровень окислительно-восстановительного состояния пелоидов Кл в целом.

Результаты впервые выполненных биохимических исследований пелоидов Кл – информация о распределении аскорбиновой кислоты в поверхностном слое (0-15 см) пелоидов по площади акватории лимана (по данным анализов 2005-2006 гг.) и изменении суммарной перекись-расщепляющей активности и ее составляющих (неэнзиматической активности и энзиматической, собственно активности каталазы) в различные по водности годы (2005-2014 гг.) частично отражена нами ранее [5, 6]. Показано, что соотношение различных форм активности каталазы в поверхностном слое донных отложений по площади акватории Кл существенно зависит от структуры грунта.

В данном сообщении по результатам обобщения материалов комплексных исследований биотических и абиотических компонентов экосистемы Кл представлены результаты исследования синхронных изменений содержания аскорбиновой кислоты в поверхностном слое донных отложений южной части Кл в зависимости от солености воды в лимане и содержания органического вещества в донных отложениях (рис.1,2).

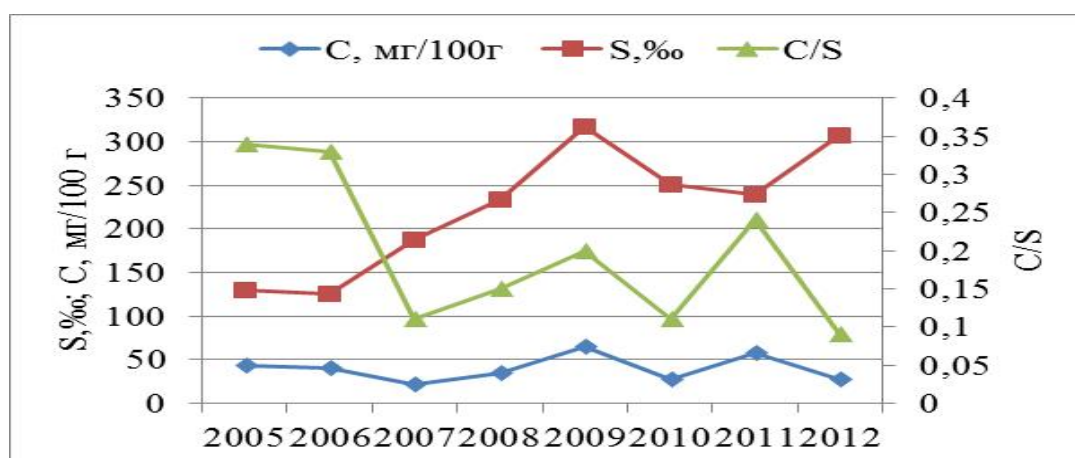


Рис.1 Ход межгодовых изменений содержания аскорбиновой кислоты в донных отложениях южной части Кл и солености воды (результаты приведены в расчете на сухое вещество)

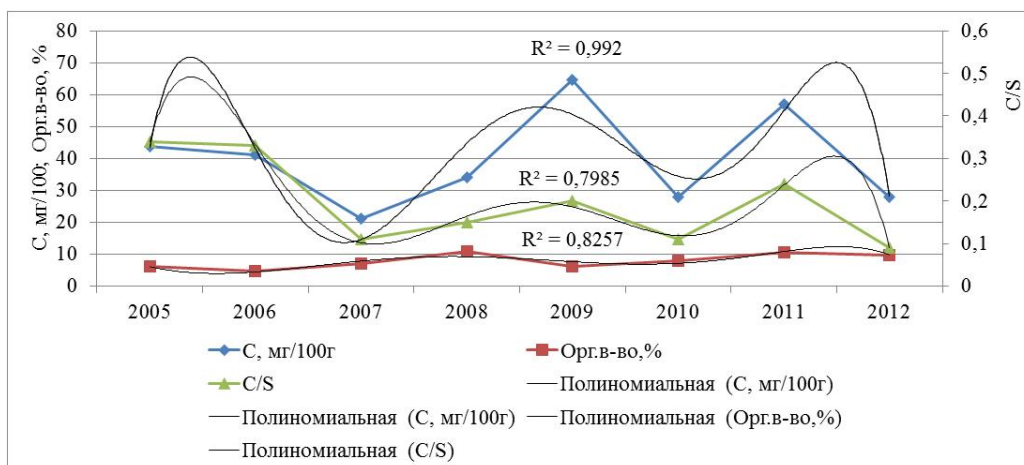


Рис.2 Изменения концентраций аскорбиновой кислоты, ее отношений к солености (C/S) с содержанием органического вещества (результаты приведены в расчете на сухое вещество)

В настоящее время в условиях замкнутости лимана, незначительного объема пресноводного стока и интенсивного испарения воды возросла соленость воды, прекратились процессы воспроизводства и ухудшилось качество пелоидов. Об этом свидетельствуют данные, приведенные на рис.2. Для подтверждения полученных результатов проведен статистический анализ, который показал связь исследуемых биологических показателей с соленостью воды.

Коэффициенты корреляции Пирсона, рассчитанные по данным многолетних исследований в осенний период выявили отрицательную корреляцию между концентрацией аскорбиновой кислоты в пелоидах лимана и соленостью воды ( $r = -0,83$ ) и положительную - между концентрацией аскорбиновой кислоты и содержанием органического вещества в пелоидах ( $r = 0,84$ ). Достаточно высокая теснота связи между показателями в осенний период свидетельствует о том, что образование аскорбиновой кислоты определяется главным образом внутриводоемными процессами, связанными с окислением автохтонного органического вещества, значительно нивелируется вклад аллохтонного органического вещества терригенного стока с водосбора.

### Литература

1. Бурлакова Е.Б., Владимиров Ю.А., Азизова О.А., Деев А.И. Свободные радикалы в живых системах // Итоги науки и техники, сер. «Биофизика». - М., 1991. - Т. 29. - 250 с.
2. Аввакумова, Н.П. Биохимические аспекты терапевтической эффективности гумусовых кислот лечебных грязей. - Самара: ГП Перспектива; СамГМУ, 2002. - 124с.
3. Джабарова Н.К., Карелина О.А., Клопотова Н.Г. Витаминные



комплексы как один из показателей биологической активности пелоидов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - № 2, 1997. - С. 25-27.

4. Левицкий Е.Ф., Сидоренко Г.Н., Кузьменко Д.И., Лаптев Б.И., Тронова Т.М. Оценка биологического состояния сапропелей по их ферментативной активности // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - № 6, 1995. - С. 36-38.

5. Shikhaleeva N. Galina, Budnyak K. Alexandr Vitamin C concentration and catalase activity in the bottom sediment of the Kuyalnik liman // Proceedings of the III International Young scientists conference "Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution.", dedicated to 100 anniversary from birth of famous ukrainian lichenologist Maria Makarevych (Odesa, 15-18 May, 2007). – Odesa: Pechatniy Dom, 2007. – P. 222-223.

6. Шихалеева Г.Н., Будняк А.К. Пероксид расщепляющая активность сульфидных илов Куяльницкого лимана // Ukr. Biochem. J., 2014, Vol. 86, № 5 (Suppl. 1). - P. 227.

УДК 573:504.5 + 00.89

## **МЕТОДОЛОГИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА**

*Г.Н. Шихалеева, к.х.н., в.н.с., А.Н.Кирюшкина, с.н.с.*

*Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека  
МОН и НАН Украины, г. Одесса*

Методология экологического мониторинга природных ресурсов Куяльницкого лимана (Кл) базируется на принципах системности, комплексности, междисциплинарного подхода, периодичности исследований и синхронности отбора проб природных компонентов.

Созданная и поддерживаемая в настоящее время сеть мониторинга природной среды в бассейне Кл охватывает 33 станции наблюдений: 17 станций в акватории и прибрежной зоне лимана, 7 – на водотоках в местах сброса воды в лиман и 9 – по руслу реки Большой Куяльник.

Отбор проб поверхностных вод, донных отложений, гидробионтов, почв, растительности по сети станций наблюдений производится синхронно с периодичностью 1 раз в месяц, но не реже 1 раза в сезон; атмосферного воздуха, осадков и снежного покрова – эпизодически.

Измерения расходов вод водотоков, поступающих в южную и центральную части Кл и уровня воды в лимане производятся еженедельно; расход реки Большой Куяльник – раз в сезон, главным образом, в весенне-летние периоды; измерения уреза воды в северной и южной оконечности Кл – раз в сезон (за исключением зимнего периода); батиметрическая съемка – эпизодически.

Блок гидрологических исследований – систематические измерения уровня, солености, температуры рапы в лимане, расходов и солености вод основных водотоков лимана.

Блок гидрохимических исследований – систематически сезонные исследования вод по ~ 40 показателям: по блокам физических свойств (температура, рН, цветность, прозрачность, соленость, взвешенные), солевого и микроэлементного состава (хлориды, сульфаты, сульфиды, бикарбонаты, кальций, магний, натрий, калий, минерализация, сухой остаток, фториды, бораты, бромиды, марганец), биогенных соединений (азот аммонийный, нитраты, нитриты, фосфаты, железо, кремний), токсикантов органической (летучие фенолы, формальдегид, нефтепродукты: гексановая и хлороформная вытяжки) и неорганической (медь, свинец, кадмий, хром, ванадий, алюминий, цинк), интегральных показателей уровня загрязнения вод (ХПК, БПК<sub>5</sub>, растворенный кислород).

Эпизодически определяются концентрации пестицидов в воде Кл (хлор- и фосфорсодержащих), санитарно-бактериологические показатели (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечных палочек, индекс *St. Aureus*, синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*), патогенные микроорганизмы, в т.ч. бактерии рода Сальмонелла, общее микробное число).

Блок альгологических исследований – систематически проводятся сборы и идентификация водорослей бентоса и обрастаний в Кл и на водотоках в местах сброса воды в лиман, определения массы и численности; эпизодически – в эфемерных водоемах, лужах, образовавшихся на оголенных участках дна лимана, в Лузановских и Корсунцовских прудах, по руслу реки Большой Куяльник в границах с. Северинова – с. Ивановка.

Блок геохимических исследований – систематически сезонные исследования поверхностного слоя (0-15 см) донных отложений в акватории Кл и почв прибрежной территории; эпизодически – вертикального профиля донных отложений и почвенных разрезов в различных частях акватории и побережья лимана.

Перечень регистрируемых показателей по блокам: физико-механических свойств (структура, гранулометрический состав, влажность, плотность, рН водной вытяжки, окислительно-восстановительный потенциал), солевого и микроэлементного состава (хлориды, сульфаты, сульфиды, сера подвижная, гидрокарбонаты, органическое вещество, фториды, бромиды, бораты, кальций, магний, натрий, калий), биогенных соединений (азот аммонийный, нитратов, нитритов, фосфаты, железо, кремния диоксид), биохимических свойств (водорастворимые витамины С и Р, активность ферментов), токсикантов органической (летучие фенолы,

формальдегид, нефтепродукты: гексановая и хлороформная вытяжки) и неорганической (медь, свинец, кадмий, хром, ванадий, алюминий, марганец) природы.

Систематически – валовые формы металлов; эпизодически – подвижные.

Блок ботанических исследований – инвентаризацию растений прибрежной зоны Куяльницкого лимана, парков Хаджибейско-Куяльницкой пересыпи с описанием их систематической структуры, биоморфологических и эколого-ценотических характеристик видов, оценку хозяйственной значимости и рекреационной ценности флорокомплексов исследуемой территории; изучение поглотительной способности, адаптационных возможностей и газоустойчивости доминирующих на побережье Кл видов растений по отношению к приоритетным для района исследований токсикантам.

Блок исследований воздушного бассейна – определения уровня загрязнения воздуха атмосферы, атмосферных осадков (дождь, снег) по показателям:

*атмосферные осадки:* рН, сульфаты, нитраты, азот аммонийный, минерализация, тяжелые металлы (свинец, кадмий, медь, хром, ванадий), нефтепродукты (гексановая и хлороформная вытяжки), фенолы, формальдегид;

*атмосферный воздух:* взвешенные частицы, диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода, предельные углеводороды в пересчете на суммарный органический углерод. Эпизодически в аэрозольных частицах: свинец, кадмий, медь, хром, ванадий.

Аналитический комплекс указанных исследований выполняется специалистами лаборатории «Мониторинг», аттестованной в области метрологического анализа природных объектов (Св-во № РО-066/2014).

Систематизация, анализ и обобщение полученного за многолетний период (2000-2014 гг.) массива данных, визуализация и картографическое отображение экологического состояния природных компонентов осуществляется с использованием ГИС-технологий. Вся информация о полевых и лабораторных исследованиях сформирована в электронной базе данных по тематическим слоям, соответствующим блокам исследований.

Всего в электронной базе содержатся данные о 668 пробах вод, 480 пробах донных отложений, 295 пробах почв, 232 видах водорослей и 475 видах ВСП. Информация баз данных постоянно пополняется.

Для работы с базами данных используется ПО Arc GIS. Выбор данного ПО обусловлен поддержкой всех стандартных подсистем ГИС [1]: сбора, хранения, выборки, вывода и манипуляции. База геоданных (БГД) ГИС экологической оценки Куяльницкого лимана реализована на основе формата File Geodatabase фирмы Esri. Данный выбор основан на полной

совместимости с ПО фирмы Esri и возможности сохранять большие объемы данных, в том числе растровых [2].

Географической основой для баз геоданных территории бассейна Кл служат электронные картографические материалы (ЭКМ) в виде векторных данных оцифрованных картографических материалов масштабом 1:50000 с указанными населенными пунктами, нанесенными железнодорожной сетью, автодорогами, реками и др. природными объектами. Формат данных ЭКМ – shp ArcGis, система координат – широта долгота WGS 84.

В настоящее время формируется блок топографических карт, космических снимков, построенных с применением ГИС тематических карт экологического состояния экосистемы лимана.

#### **Литература**

1. ДеМерс, Майкл Н. Географические Информационные Системы. Основы.: Пер. с англ. М. : Дата+, 1999.
2. Childs, Colin. The Top Nine Reason to Use a File Geodatabase. ArcUser. Spring, 2009.

УДК 338.48:332.1

### **КОНЦЕПЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА, ХАДЖИБЕЙСКО- КУЯЛЬНИЦКОЙ ПЕРЕСЫПИ И МЕЖЛИМАНЬЯ В ИНТЕРЕСАХ ОДЕССКОГО РЕГИОНА**

*А.А.-А. Эннан, д.х.н., проф., Г.Н. Шихалева, к.х.н., в.н.с.*

*Физико-химический институт защиты окружающей среды и  
человека МОН Украины и НАН Украины, г. Одесса*

Как известно, рекреационно-туристическая отрасль – приоритетный, инвестиционно-привлекательный сектор экономики многих стран, в том числе сопредельных, сыграла в свое время роль катализатора их социально-экономического развития, поскольку при этом, наряду с созданием инфраструктуры рекреационно-туристического бизнеса, происходит модернизация транспорта, связи, торговых предприятий и гостиниц, появляется потребность в расширенном воспроизводстве и использовании качественно новых трудовых ресурсов и др. Тем не менее, г. Одесса за годы независимости Украины по известным причинам не только утратила бальнеологический потенциал, но и заработанный честным трудом многих поколений её жителей почетный бренд «Международная здравница».

С учетом сложившихся реалий наиболее перспективными для возрождения и развития рекреационно-туристической отрасли Одесского

региона, размещения современной инфраструктуры, обеспечивающей эффективную деятельность санитарно-курортного и туристического бизнеса, а также предприятий по производству экологически чистых продуктов, косметических средств и фитопрепаратов, являются, по нашему мнению, территории Хаджибейско-Куяльницкой пересыпи, включая бальнеологический курорт «Куяльник» и морской климатический курорт «Лузановка» (~28 км<sup>2</sup>), межлиманья (~165 км<sup>2</sup>), левобережья и верховьев Куяльницкого лимана (Кл) площадью ~70 км<sup>2</sup> (Далее – территория ВР. Обозначена на карте-схеме перспективного расположения и функционального использования территории ВР).

Перспективность освоения названных территорий обусловлена:

- удобным географическим расположением (близостью г. Одесса), наличием действующих курорта «Куяльник», аэропорта «Гидропорта», агропромышленных предприятий, обустроенных шоссежных дорог, а также земель госрезерва и др.;
- благоприятными климатическими условиями;
- наличием ценных гидроминеральных и биологических ресурсов (целебные пелоиды, оцениваемые в ~ 7,5 млрд. долл. США, рапа, минеральная хлоридно-натриевая вода, около 300 видов лечебных растений, воздух, насыщенный фитонцидами степной зоны и морскими аэрозолями с высоким содержанием микроэлементов);
- ландшафтным разнообразием (наличием террас, живописных склонов, кос, водно-болотных угодий), контрастностью рельефа;
- разнообразием имеющихся водных объектов (море, лиманы, реки, пруды, ручьи);
- возможностью использования трудовых ресурсов близлежащих 20 населенных пунктов Беляевского, Коминтерновского, Ивановского районов Одесской области и г. Одессы.

На приведенной карте-схеме обозначены границы территории ВР, двухкилометровой санитарной защитной зоны Кл, в пределах которой и в верховьях Кл запланировано создание Национального природного парка «Куяльницкий», а также места возможного расположения объектов рекреационно-туристической отрасли и ее инфраструктуры, агропромышленного комплекса и предприятий по кондиционированию и пакетированию пелоидов и соли, производству косметических средств и фитопрепаратов и др.

К сожалению, Кл в настоящее время является зоной экологического бедствия вследствие значительного изменения в последнее десятилетие климата, бездумной, а порой преступной эксплуатации природных ресурсов. В этой связи в докладе будут представлены результаты картирования уровня загрязнения акватории и побережья Кл. Обсуждаются альтернативные варианты пополнения водой Кл. Обосновывается необходимость создания буферной зоны – территорий в

границах двухкилометровой санитарно-защитной зоны Кл и НПП «Куяльницкий», где должно быть запрещено строительство, хозяйственная деятельность и проведение мероприятий, экологически опасных для НПП «Куяльницкий».

Отдельные разделы Концепции многократно обсуждались на совещаниях различного уровня, начиная с 2009 г., а в 2013-2014 гг. Концепция в представленном виде была благожелательно воспринята как в Комитете Верховной Рады Украины по вопросам экологической политики, природопользования и ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы, так и главами Одесской областной администрации. Тем не менее, авторы понимают, что проект требует существенной доработки, в том числе с учетом Закона Украины «О природно-заповедном фонде Украины», поэтому с благодарностью воспримут замечания и помощь участников конференции.

Реализация проекта, очевидно, позволит улучшить экологическое состояние территории ВР и г. Одесса, повысить уровень жизни жителей г. Одессы и Одесского региона. В первую очередь – населенных пунктов в границах Беляевского, Коминтерновского, Ивановского районов (рис. 1).



Рис. 1 - Карта-схема перспективного расположения и функционального использования территории ВР

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА

*А.А.-А. Эннан, д.х.н., проф., Г.Н. Шихалева, к.х.н., в.н.с.,  
А.Н. Кирюшкина, с.н.с.*

*Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека  
МОН и НАН Украины, г. Одесса*

Куюльницкий лимана (Кл) – известное во всём мире месторождение лечебных грязей и рапы. По данным УкрНИИкурортологии (1973-1975 гг.) геологические запасы лечебных серых и черных илов (пелоидов) в этом месторождении составляют 23,8 млн. м<sup>3</sup>, балансовые эксплуатационные запасы – 15 млн. м<sup>3</sup>, в том числе особо ценных черных илов – 11, 6 млн. м<sup>3</sup>; дебет скважин минеральных вод – 1385 м<sup>3</sup>/сутки; содержание солей ~ 7,5 млн. тонн. Рапа Кл хлоридно-натриево-магниевая типа близка по химическому составу рапе Мертвого моря.

Несмотря на уникальность природных ресурсов Кл (стоимость только лечебных илов по данным Института проблем рынка и экономико-экологических исследований НАН Украины составляет около 7,5 млрд. долл. США), системное комплексное изучение экологического состояния и возможностей использования его ресурсного потенциала были начаты лишь в 2000 г. по инициативе Физико-химического института защиты окружающей среды и человека МОН Украины и НАН Украины (ФХИЗОСИЧ).

Судя по данным, полученным в 2000-2015 гг., водная и наземная экосистемы Кл вследствие изменения климата и непомерно возросшей антропогенной нагрузки на акваторию и территорию водосбора лимана (~2240 км<sup>2</sup>) находятся в кризисном состоянии, Кл быстро утрачивает способность к возобновлению природного ресурсного потенциала.

За последние 15 лет катастрофически изменяются среднегодовые морфометрические показатели Кл: в период 2003-2014 гг. произошло уменьшение протяженности с 26 до 15,3 км, площади зеркала с 52 до 26,7 км<sup>2</sup>, объёма водной массы – с 68 до 11 млн. м<sup>3</sup>, руслового стока с 15,6 до 1,5 млн. м<sup>3</sup> (причём, 80-85 последнего поступает из Корсунцовской балки и Лузановских прудов в южную часть лимана); солёность рапы увеличилась со 108 до 300 ‰. Причем, в летние месяцы 2012-2014 гг. абсолютные значения солёности рапы достигали 360 ‰ в южной части акватории Кл и 390 ‰ – в северной его части; протяжённость лимана была около 16 км, так что её северная оконечность фиксировалась на траверзе с Ильинка, где по данным аэрофотосъёмки 29 сентября 2012 г. засолено и опустынено около 30 км<sup>2</sup> территории, сопредельной с Беляевским, Ивановским и Коминтерновским районами Одесской области. Рассчитанный по результатам экспедиционно-полевых съёмок общий

вынос самосадочной соли с обнажившегося дна лимана составил около 0,5 млн м<sup>3</sup>. В экстремальных условиях, это очевидно, чревато засолением сельхозугодий, приусадебных участков жителей 13 прибрежных населённых пунктов и территории г. Одесса.

О бедственном экологическом состоянии КЛ свидетельствует также высокий уровень загрязнения рапы, пелоидов, почвенного и растительного покрова прибрежной зоны азотом аммонийным, органическими соединениями и тяжелыми металлами. Информация об источниках антропогенного воздействия приведена на ситуационной карте (рис.1)

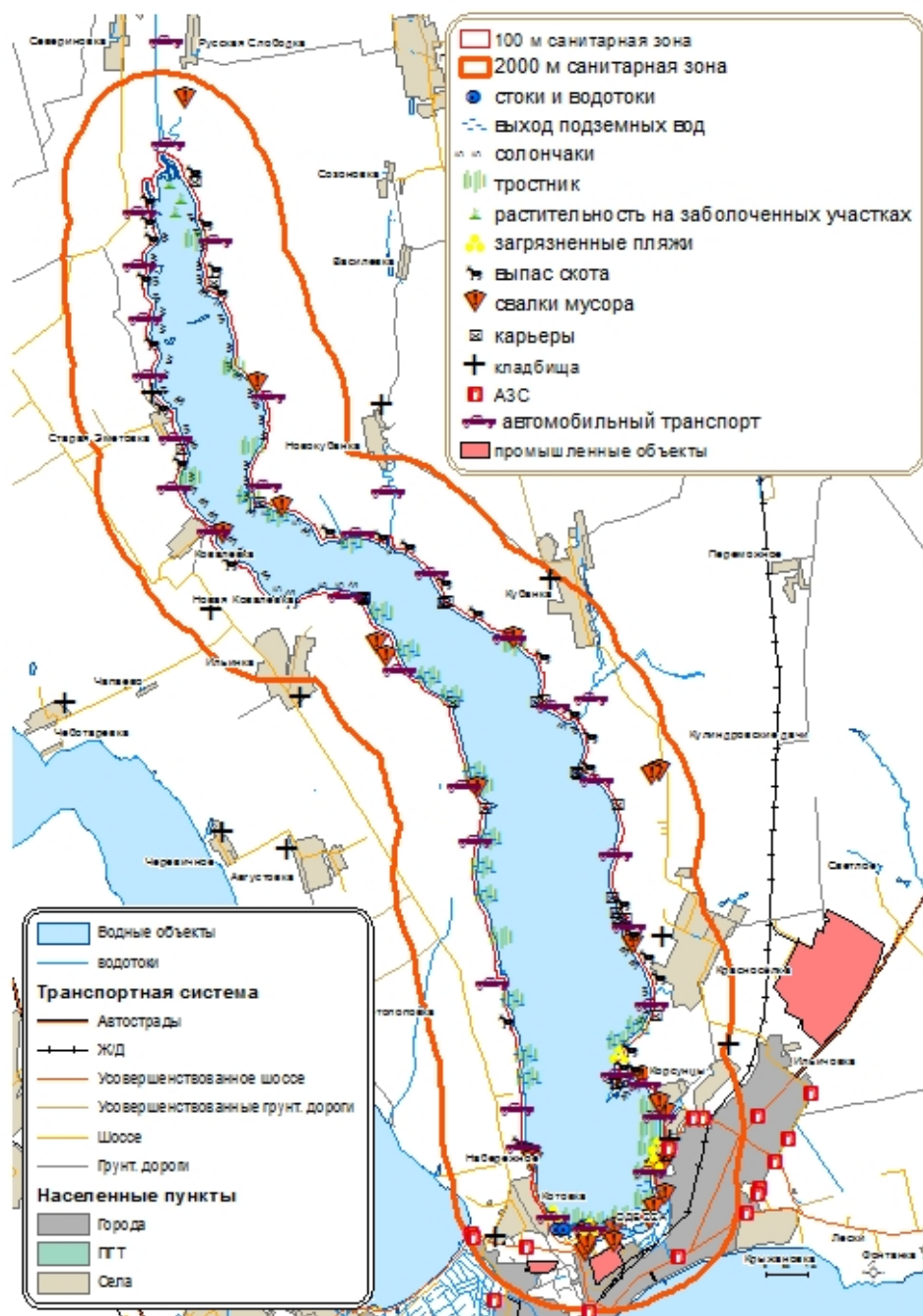


Рис.1- Ситуационная карта-схема Куяльницкого лимана



На основании анализа 668 проб вод установлено, что в период исследований имели место превышения ПДК<sub>в</sub> токсикантов в рапе по 14 показателям (из 32), в том числе: по сульфатам – 100 % случаев, фенолам – 100%, БПК<sub>5</sub> – 94 %, ХПК – 91,7 %, нефтепродуктам – 84,8 % , формальдегиду – 57,3 %, азоту аммонийному – 83,8 %, ванадию – 97,0 %, кадмию – 93,3 %, свинцу – 88,4 %, алюминию – 85,5 %, хрому – 83,3 %, марганцу – 60,7 %, железу – 12 %. В поверхностном русловом стоке из реки Большой Куяльник и прудов зафиксированы превышения ПДК<sub>в</sub> по 13 показателям (нефтепродукты, сульфаты, БПК<sub>5</sub>, ХПК, формальдегид, азот аммонийный, V, Cd, Pb, Al, Cr, Mn, Fe). Причем, превышение ПДК<sub>в</sub> нефтепродуктов и ванадия фиксировалось более чем в 90 % случаев; алюминия – более чем в 50 % случаев; сульфатов, БПК<sub>5</sub>, кадмия – более чем в 70 % случаев; азота аммонийного – в 29 % случаев; свинца и кадмия в 39 и 43 % случаев, соответственно. Высокий уровень загрязнения органическими соединениями и тяжелыми металлами характерен и для депонирующих сред – донных отложений, почвенного покрова, наземной флоры, высшей водной растительности и водорослей. В 2000-2014 гг. наибольшее превышение фоновых концентраций (по кларку литосферы) кадмия, свинца, цинка и ванадия было зафиксировано в южной части акватории и прибрежной зоне Кл, где расположен курорт «Куяльник», основанный в 1833 г. по инициативе доктора Э.С. Андреевского.

При солёности рапы более 300 ‰, когда адаптационные возможности гидробионтов были исчерпаны, из 97 видов водорослей фиксировалась только *Dunaliella salina*, а также солеустойчивый рачок *Artemia salina* в местах впадения водотоков. Практически прекратилось воспроизводство пелоидов, ухудшилось их качество по показателям ферментативной активности и содержанию витаминного комплекса, характеризующих терапевтическую ценность и перспективность использования в практической медицине: снизилась активность каталазы ~ в 1,5-2 раза, уменьшились содержания витамина С ~ в 12 раз и витамина Р ~ в 110 раз. Задokumentированное нами (2009-2015 гг.) изменение окраски воды в Кл от светло-розового до малинового в летне-осенние периоды 2012-2015 гг. – это, судя по данным [1] обусловлено появлением в условиях осолонения ( $\geq 300\text{‰}$ ) экстремально галофильных бактерий рода *Halobacterium*, содержащих белок бактериородопсин, обуславливающий окраску галобактерий от розового до красного цветов и способный продуцировать при фотосинтезе бесхлорофилльного типа пигмент красного цвета – бактериоруберин.

### Литература

1. Oesterhelt D., Stoeckenius W. Rhodopsin - like protein from the purple membrane of *Halobacterium halobium* // Nature, 1971. - V. 233.- № 3(89), P.149-160 .

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ БОРЬБЫ С ОПУСТЫНИВАНИЕМ НА ПРИМЕРЕ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА И ДРУГИХ ПРИМОРСКИХ ВОДОЕМОВ УКРАИНЫ**

***Зайцев Ю.П. д.б.н., академик НАНУ, Александров Б.Г. д.б.н., чл.-кор. НАНУ, Демченко В.А. д.б.н., Адобовский В.В., Дятлов С.Е. к.б.н., доц., Соколов Е.В.***

*Институт морской биологии Национальной академии наук Украины,  
г. Одесса*

Украина протянулась более чем на 1300 км с востока на запад и 893 км с севера на юг, занимая площадь 603,7 км<sup>2</sup> между 52<sup>0</sup> и 44<sup>0</sup> с.ш. Общая длина ее береговой линии в Черном и Азовском море составляет 1628 км, или 25% общей протяженности государственной границы. На морском побережье Украины расположены 14 основных лиманов и эстуариев общей площадью 1952 км<sup>2</sup>. Эти водоемы имеют большое значение в хозяйственной жизни государства для мелиорации, рыбного промысла, рекреации, лечения, а также для сохранения биологического разнообразия. Из 38 приморских водно-болотных угодий Украины 19 (площадью 5930 км<sup>2</sup>) охраняются Рамсарской конвенцией, 9 (775,96 км<sup>2</sup>) имеют национальное значение [2]. Гидроэкологический режим большинства этих водоемов определяется тремя наиболее крупными реками Черного моря (Дунаем, Днепром и Днестром), водосборные бассейны которых проходят по территории 22 государств Европы и Азии.

Глобальные изменения климата не могли не затронуть состояние водных экосистем и отразиться на экономике. Участниками конвенции ООН по защите и использованию трансграничных водотоков и международных озер, связанных с Черным морем, в 2011 году был сделан прогноз, что в ближайшие 30 лет на юге и юго-востоке Украины среднегодовой сток воды уменьшится на 30-50%, на половину снизится ее расход в зимний период, увеличится риск засух [1]. Анализируя состояние приморских водоемов данный прогноз не только оправдывается, но и требует срочных компенсационных решений.

На побережье Азовского моря в период 2007-2012 гг. отмечается увеличение средней многолетней суммы положительных температур на 11,8 %, которая достигла 3341,2<sup>0</sup>С по сравнению с 1990–2006 гг., вдвое увеличился многолетний рост положительной температуры – до 80<sup>0</sup>С/год. В эти же годы в дельте Дуная температурный максимум, который наблюдается в июле-августе, повысился на 0,5<sup>0</sup>С. Данные климатические изменения, на фоне антропогенных преобразований на водосборных бассейнах многих лиманов, способствовали резкому возрастанию объемов

испарения, сокращению объема водной массы и, соответственно, увеличению солености воды и их изоляции от морской акватории. Как следствие, многие прибрежные водоемы в современных условиях утратили большинство природоохранных, социальных и экономических свойств.

Данное обстоятельство усугубляется хозяйственной деятельностью человека, что связано с зарегулированием речного стока, распашкой земель, строительством транспортных коммуникаций. В частности, на водосборной поверхности одного из наиболее пострадавших прибрежных водоемов Украины Куяльницкого лимана расположено более 100 прудов общей площадью водного зеркала до  $7,1 \text{ км}^2$  (рис.1). Объем испарения с их поверхности для маловодного года может составлять 6 млн.  $\text{м}^3$ , при соответствующем объеме естественного стока  $8,37 \text{ млн. м}^3$ . То есть, за счет испарения с поверхности прудов потери естественного стока могут составлять 72 % и выше.

В долине реки Большой Аджалык и балки Глубокой расположенных на водосборной площади Дофиновского лимана сооружены системы прудов общей площадью  $3,4 \text{ км}^2$  и объемом  $8,29 \text{ млн. м}^3$  (Великий Аджалицкий лиман в Одеській області (паспорт), 2006), тогда как для маловодной группы лет объем поверхностного стока водосборной площади составляет менее одного  $\text{млн. м}^3 \cdot \text{год}^{-1}$  и может полностью перехватываться прудами с дальнейшим испарением.

Создание многочисленных прудов (149) общей площадью водного зеркала более  $12 \text{ км}^2$  на водосборной площади Тилигульского лимана вызвало уменьшение поверхностного стока. Суммарное значение объема осадков и стока с учётом зарегулирования водосборной площади прудами в маловодные годы меньше объема испарения с водного зеркала.

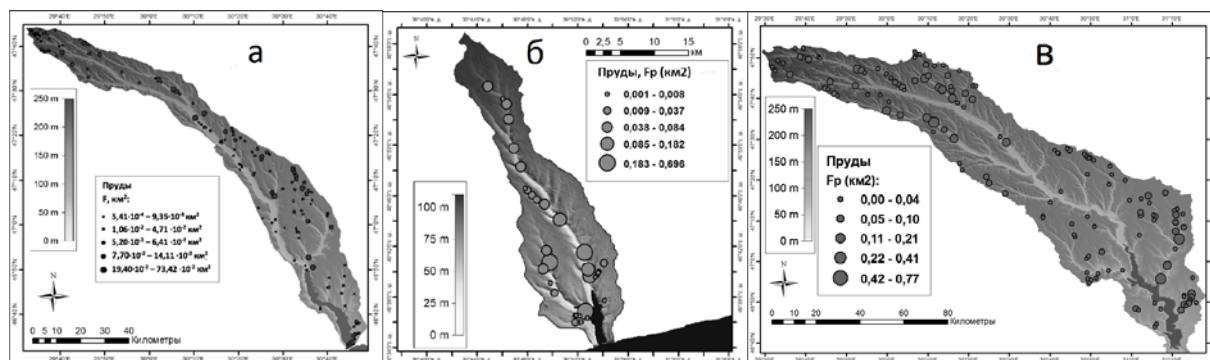


Рис.1. Пространственное распределение прудов на водосборных площадях лиманов: а – Куяльницкого, б – Дофиновского, в – Тилигульского.

Интересно отметить, что максимальное число осадков, выпавших в 2003 году, нормализовало общую экологическую обстановку практически

во всех прибрежных водоемах Украины, пострадавших от климатического опустынивания. Масштабы происходящих изменений под влиянием климатического и антропогенного опустынивания проиллюстрируем на примере нескольких, наиболее зарегулированных и важных в экономическом плане водоемов. При этом в качестве референтного (благоприятного) их состояния возьмем 2003 год (рис.2).

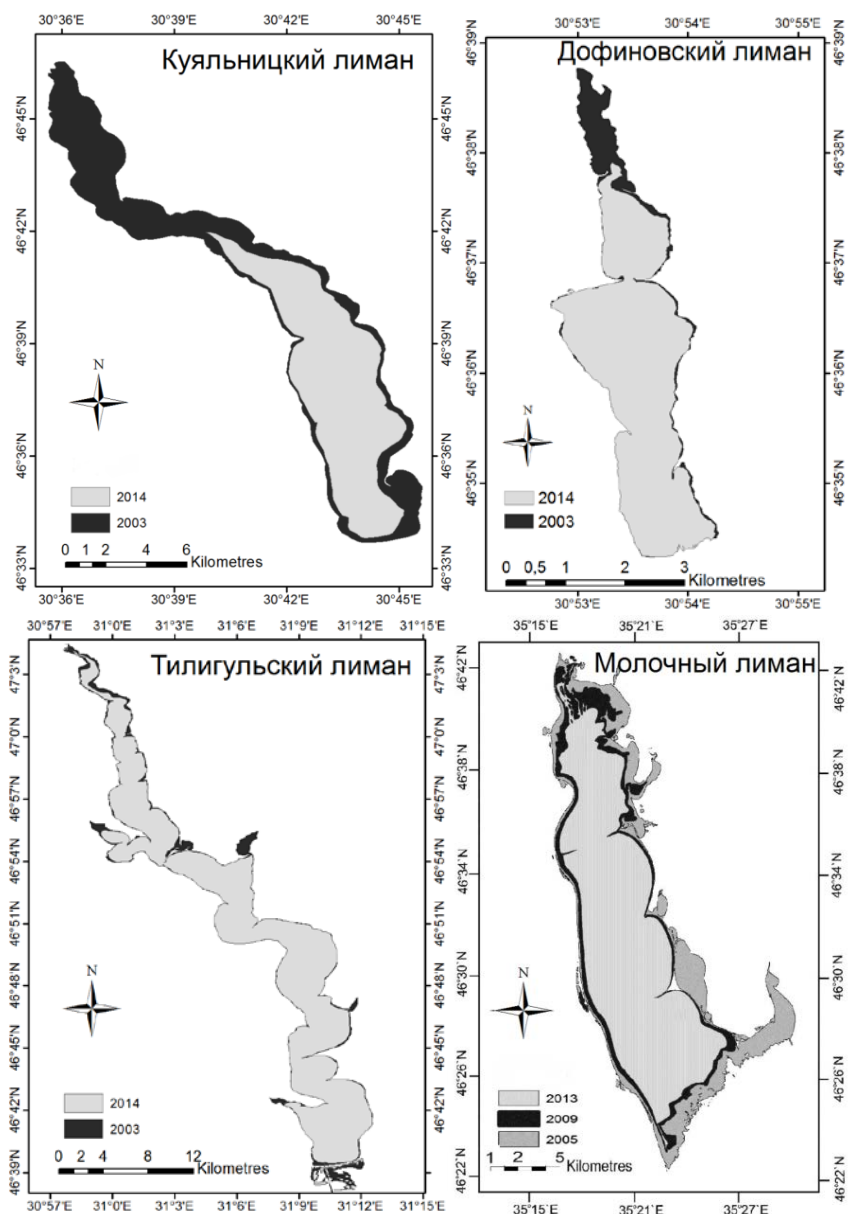


Рис.2. Динамика площади лиманов за последнее десятилетие.

**Молочный лиман.** Площадь водного зеркала (2003 г. - 212,2 км<sup>2</sup>; 2013 г. - 142,3 км<sup>2</sup>). Площадь опустынивания за последние 10 лет – 69,9 км<sup>2</sup> (или 33 % от изначальной площади). Объем воды (369,6 – 86,7 млн. м<sup>3</sup>). Соленость соответственно составила 30,0 и 82,5 ‰. Полная потеря рыбопродуктивности лимана из-за его засоления привела к прямому ущербу, оцениваемому величиной 3-5 млн. дол. США. Также негативные

изменения привели к потере его рекреационного потенциала, на берегах лимана расположено 36 стационарных баз отдыха, большинство из которых прекратили свою деятельность. Восстановление гидрологического режима лимана к концу 2014 года способствовало увеличению уровня воды и снижению солености до 30-40 ‰. В 2015 году работы по расчистке канала были продолжены, что, кроме снижения солености, способствовало улучшению условий для нереста пиленгаса.

**Дофиновский лиман.** Площадь водного зеркала (2003 г. – 6,1 км<sup>2</sup>; 2013 г. – 5,34 км<sup>2</sup>). Площадь опустынивания за последние 10 лет – 0,76 км<sup>2</sup> (или 13 % от изначальной площади). Объем воды (5,85 – 4,72 млн. м<sup>3</sup>). Соленость (2 – 56 ‰).

**Тилигульский лиман.** Площадь водного зеркала (2003 г. - 150 км<sup>2</sup>; 2013 г. - 126 км<sup>2</sup>). Площадь опустынивания за последние 10 лет – 24,0 км<sup>2</sup> (или 16% от изначальной площади). Объем воды (675 – 440 млн. м<sup>3</sup>). Соленость (14 – 27 ‰).

**Куяльницкий лиман.** Площадь водного зеркала (2003 г. - 59 км<sup>2</sup>; 2013 г. - 33 км<sup>2</sup>). Площадь опустынивания за последние 10 лет – 26,0 км<sup>2</sup> (или 44% от изначальной площади). Объем воды (100 – 10 млн. м<sup>3</sup>). Соленость (108 – 317 ‰).

В сложившихся условиях изоляции лиманов (полной, либо частичной) от моря, резкого повышения минерализации, вследствие испарения и деградации живых ресурсов, в числе первоочередных мероприятий рассматривается искусственное соединение пострадавших водоемов с морем. В настоящее время обсуждаются (Тилигульский лиман) и уже частично внедрены (Дофиновский лиман – 2002 г., Молочный лиман – 2013 г., Куяльницкий лиман – 2014 г.) проекты решения экологических и экономических проблем для трех рассмотренных выше водоемов. Однако, следует помнить, что соленость воды в Черном и Азовском морях в районе расположения водоемов составляет 12-14 ‰. Данное обстоятельство может привести к еще большему засолению лиманов, если при моделировании ожидаемого изменения минерализации не учитывать количество солей, находящихся в водоемах в осажденном виде и динамику испарения переслоенной воды разной плотности при ее смешении. В частности, искусственная подача морской воды в Дофиновский лиман, находящегося между Куяльницким и Тилигульским, с июля по август 2014-2015 гг. в объеме, равном объему воды в лимане (4 млн. м<sup>3</sup>) привело к снижению солености всего на 2 % (с 49 до 48 ‰). Ключевым мероприятием по исправлению ситуации остается расчистка русел рек, впадающих в лиман и восстановление растительности на склонах. В частности, на склонах наиболее пострадавшего Куяльницкого лимана из-за засухи в 2014 г. вспыхнул пожар, который полностью уничтожил растительность и семенной запас будущего года. Лишившись растений и органических

веществ, поверхность почвы утратила барьерные функции и сегодня не является преградой для проникновения в лиман загрязняющих веществ.

### Литература

1. Оценка состояния трансграничных вод в регионе ЕЭК ООН: оценка трансграничных рек, озер и подземных вод в Восточной и Северной Европе. VI. Изменение климата и его воздействия на водные ресурсы // Экономический и Социальный Совет ООН (2-4 мая, 2011, г. Женева).- 2011.
2. Directory of Azov-Black Sea coastal wetlands: revised and updated / Ed. by G. Marushevsky.- Kyiv: Wetlands International, 2003.- 235 pp.

УДК 574:57.04 (262.5.05)

## BIOGEOCHEMICAL FEATURES OF FUNCTIONING OF THE KUYALNIK ESTUARY ECOSYSTEM

*Goncharov O. Yu., PhD*

*Institute of Marine Biology, NAS of Ukraine*

The Kuyalnik Estuary situated on north-west seashore of the Black Sea is an ancient estuary which transformed into a shallow salt lake now. Unstable water balance and isolation from the sea cause the significant fluctuations of salinity in this lagoon. The last decade, degradation of Kuyalnik ecosystem associated with increasing of the salinity.

We are carrying out our investigations since 2001. During this time, the **salinity** varied in range of 157–320 psu. Increasing the salinity more than 265 psu stopped most of basic biological processes.

**Oxygen regime.** The solubility of dissolved oxygen (DO) in Kuyalnik brine is naturally low because of physical properties of concentrated solutions. High water temperature (up to 37° C) during the summer magnifies this situation. Additional factors decreased of oxygen are: hydrobionts respiration, sorption by sediments and consumption of DO for oxidation of high quantities of organic matter. On the other hand, several factors play important role in enrichment of the saline water by oxygen. There are: photosynthetic activity of microalgae, good mixing, DO inflow with freshwater runoff, and low temperatures of non-freezing brine in the winter (some time lower than -10°C). Investigations of **primary production** shown that during the vegetation period positive balance between production and consumption of dissolved oxygen reached. It caused oversaturation of dissolved oxygen in brine all over the year.

**Balance of organic matter.** Synthesis of organic matter is faster than destruction (above 20-30% during the vegetation). This leads to accumulation of organics in water body. Such situation is typical for hypersaline lakes and it is the base of formation of therapeutic muds used for medical treatment in

Kuyalnik sanatorium. During time of stable functioning with salinity less than 265 psu, the Kuyalnik Estuary produced about 3900 tons of **dissolved organic carbon** (DOC) per year (net production), while approximately 1000 tons of DOC leaving in the water column. Thereby, about 3 thousands tons of DOC went to the formation of new peloids (mud). During over-salinization (265-320 psu) nearly 30% of DOC fell out of brine to the bottom sediments.

**Regime of dissolved nutrients.** Seasonal dynamics of nutrients characterized by highest concentrations during the winter time as a result of release from hydrobionts and by lowest during the summer (down to zero), caused by intensive consumption for biological processes. Main form of inorganic nitrogen is ammonia. Its concentrations varied in range of 2-42  $\mu\text{M/l}$ . Oxidized forms of nitrogen are comparatively low (0.4-10  $\mu\text{M/l}$ ). This is due to slow oxidation and significant ammonia excretion by brine shrimp *Artemia salina*. Organic nitrogen concentrations are very high (150-1214  $\mu\text{M/l}$  with average 539  $\mu\text{M/l}$ ). However, during last years under over-salinization, the average organic nitrogen concentration decreased to 213  $\mu\text{M/l}$ . Inorganic and organic phosphorus coexist in equal quantities. Total dissolved phosphorus concentrations varies in range of 2.2-9.8  $\mu\text{M/l}$ . Concentrations of dissolved silicates depending on the season of year. Observed range of Si is 8.5-70.0  $\mu\text{M/l}$  with average concentration 41.4  $\mu\text{M/l}$ . Intensive salinization caused an increasing of silicates by 20-40% during last few years.

Concentrations of all forms of nitrogen and phosphorus, as well as silicates and organic matter in **interstitial water of sediments** are 1-2 orders of values higher than in the brine. These concentrations are significantly higher than same components in pore waters of sediments in other estuaries and lagoons of the North-Western Black Sea coast. Last few years under intensive salinization revealed the double increasing of concentrations of all nutrients in the pore waters of sediments as a result of falling out from the over-salted brine.

Всеукраїнська науково-практична конференція

**ПРИРОДНО-РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ КУЯЛЬНИЦЬКОГО  
ТА ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНІВ, ТЕРИТОРІЇ  
МІЖЛИМАННЯ: СУЧАСНИЙ СТАН, ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ**

*Одеський державний екологічний університет,  
Українська асоціація захисту моря «UKRMEPA»  
Матеріали конференції*

**18-20 листопада 2015 р**

**в рамках проекту  
«Комплексне модельоване управління землекористуванням  
- естуарії Чорного моря (ILMM- BSE)» MIS-ETC 2642**

Підписано до друку 27.10.2015  
Формат 60х84/16  
Папір офсетний  
Ум. друк. арк. 8,84  
Наклад 300 прим. Замовлення № 734  
Видавництво та друкарня «ТЕС»  
(Свідоцтво ДК № 771) Одеса, Канатна 81/2  
Тел:(0482) 42 90 98, (0482) 42 89 72

Надруковано з готових оригінал-макетів

---

Одеський державний екологічний університет  
65015, Одеса, вул. Львівська, 15  
Українська асоціація захисту моря «UKRMEPA»  
65000, Одеса, вул.І.Толстого,6