

Гідроекологічне товариство України

Національна академія наук України

Інститут гідробіології

VIII З'їзд ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО ТОВАРИСТВА УКРАЇНИ

присвячений 110-річчю заснування

Дніпровської біологічної станції

**ПЕРСПЕКТИВИ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ В КОНТЕКСТІ ПРОБЛЕМ
ДОВКІЛЛЯ ТА СОЦІАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ**

Збірник матеріалів

6 – 8 листопада 2019 р.

Київ

ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ

«ПЕРСПЕКТИВИ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
В КОНТЕКСТІ ПРОБЛЕМ ДОВКІЛЛЯ ТА СОЦІАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ»



Збірник матеріалів
VIII з'їзду Гідроекологічного товариства України,
присвяченого 110-річчю заснування Дніпровської біологічної станції

6 – 8 листопада 2019 р.

Київ – 2019

Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів: Збірник матеріалів VIII з'їзду Гідроекологічного товариства України, присвяченого 110-річчю заснування Дніпровської біологічної станції. – Київ, 2019. – 348 с.

Збірник містить тези доповідей учасників VIII з'їзду Гідроекологічного товариства України, присвяченого 110-річчю з дня заснування Дніпровської біологічної станції «Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів», де обговорюються актуальні наукові проблеми за наступними тематичними напрямками: дослідження особливостей структури та функціонування прісноводних та морських екосистем; фізіолого-біохімічні механізми адаптації гідробіонтів до змін екологічних чинників; іхтіофауна та водні біоресурси прісноводних і морських екосистем, стратегія її збереження та відновлення; гідрологічні, гідрохімічні та радіоекологічні дослідження прісноводних та морських екосистем; а також методи оцінки та моніторингу водних екосистем у контексті змін законодавства та нормативної бази України

Для спеціалістів в галузі гідробіології, екології, гідрології, гідрохімії, радіобіології, аспірантів і студентів біологічних, екологічних та географічних спеціальностей.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Голова оргкомітету: акад. НАН України Романенко Віктор Дмитрович.

Співголови: чл.-кор. НАН України Афанасьєв Сергій Олександрович,
чл.-кор. НАН України Александров Борис Георгійович,
проф., д.б.н. Грубінко Василь Васильович.

Секретар: к.б.н. Білоус Олена Петрівна.

Члени оргкомітету:

к.б.н. Васенко Олександр Георгійович,
д.б.н. Гудков Дмитро Ігорович,
к.геогр.н., с.н.с. Жежеря Владислав Анатолійович
д.б.н., проф. Жиденко Алла Олександрівна,
к.б.н., доц. Заморов Веніамін Веніамінович,
д.б.н., проф. Киричук Галина Євгенівна,
д.б.н., проф. Клоченко Петро Дмитрович,
к.б.н., с.н.с. Коновець Ігор Миколайович,
к.б.н., с.н.с. Крот Юрій Григорович,
д.б.н., проф. Курант Володимир Зіновійович,
д.х.н., проф. Линник Петро Микитович,
к.б.н., с.н.с. Ляшенко Артем Володимирович,
к.б.н., с.н.с. Майстрова Надія Володимирівна,
д.б.н., с.н.с. Мінічева Галина Георгіївна,
д.б.н. Новіцький Роман Олександрович,
д.б.н. Потрохов Олександр Спиридонович,
к.б.н. Середа Тетяна Миколаївна,
д.б.н., проф. Федоненко Олена Вікторівна
д.б.н. Худий Олексій Ігорович,
д.б.н., проф. Щербак Володимир Іванович,
д.б.н., с.н.с. Юришинець Володимир Іванович

Іванова Н.О. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ОПІРСНЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВОДОЙМ	274
Ігнатенко І.І., Осипенко В.П. ОСОБЛИВОСТІ МІГРАЦІЇ МОЛІБДЕНУ ВІДПОВІДНО ДО КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ РОЗЧИНЕНИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН У ВОДІ ОЗЕРА ВЕРБНОГО (М. КИЇВ)	277
Кіппіс Л.С., Коновець І.М., Лстицька О.М., Кірпенко Н.І., Гончарова М.Т., Подругіна А.Б. ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ ВОДИ ТА ДОННИХ ВІДКЛАДІВ Р. ЯГОРЛИК (БАСЕЙН ДНІСТРА)	279
Корженевська П.О., Шарамок Т.С. ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ СТАН (ЗА ВМІСТОМ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ) ВИРОЩУВАЛЬНОГО СТАВА ТАРОМСЬКОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА	282
Костюк К.В., Лстицька О.М., Лінчук М.І. ВМІСТ ІОНІВ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДАХ БАСЕЙНУ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ	284
Костюк К.В., Лстицька О.М., Лінчук М.І. МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ПОВЕРХНЕВИХ ВОД В БАСЕЙНІ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ	287
Линник П.М., Жежеря В.А., Ігнатенко І.І. ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ МЕТАЛІВ РІЗНИМИ ФРАКЦІЯМИ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМАХ	290
Лобода Н.С., Гриб О.М., Яров Я.С., Гриб К.О., Терновий П.А. ВОДООБМІН ТА ВОДОВІДНОВЛЕННЯ ЗАПЛАВНИХ ОЗЕР САФ'ЯНИ І ПОГОРІЛЕ НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «НИЖНЬОДНІСТРОВСЬКИЙ» ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОЛІПШЕННЯ	293
Лобода Н.С., Смалій О.В. ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВОД РІЧОК БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОРІЧЧЯ	296
Самойленко Н.А., Дубняк С.С. ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА СТІК РІЧОК БАСЕЙНУ ДНІСТРА	299
Sandu Cristina, Hein Thomas, Bloesch Jürg, Cyffka Bernd, Lyashenko Artem ГІДРОБІОЛОГІЯ ТА ГІДРОЛОГІЯ – КЛЮЧОВІ ІНСТРУМЕНТИ В УПРАВЛІННІ РІЧКОВИМИ БАСЕЙНАМИ	301
Тучковенко О.А., Тучковенко Ю.С. РЕЗУЛЬТАТИ МОДЕЛЮВАННЯ СЦЕНАРІЇВ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ	303
Хільчевський В.К., Гребінь В.В. ГІДРОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАВКІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЗА РАЙОНАМИ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ	306
Cyffka V. DANUBE FLOODPLAIN PROJECT	308
Шаповаленко З.В., Ананьєва Т.В. РІВНІ ВМІСТУ ДОЗОФОРМУЮЧИХ РАДІОНУКЛІДІВ У РІЗНОВІКОВИХ ОСОБИН ОКУНЯ (<i>PERCA FLUVIATILIS</i>) ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	309
Шевцова Н.Л., Явлюк А.А., Гудков Д.І. ОЧЕРЕТ ЗВИЧАЙНИЙ У ВОДОЙМАХ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ: ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ПОРУШЕННЯ В КЛІТИНАХ БАТЬКІВСЬКИХ РОСЛИН ТА МОРФОЛОГІЧНІ АНОМАЛІЇ НАСІННСВОГО ПОТОМСТВА	310

СЕКЦІЯ V. МЕТОДИ ОЦІНКИ ТА МОНІТОРИНГУ	
ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ У КОНТЕКСТІ ЗМІН ЗАКОНОДАВСТВА ТА НОРМАТИВНОЇ БАЗИ УКРАЇНИ	
Воліков Ю.М., Сидяренко А.С. ОЦІНКА ЕКОЛОГО-САНИТАРНОГО СТАНУ ОЗ. ОПЕЧІНЬ НИЖНЄ (М.КИЇВ) ЗА ПОКАЗНИКАМИ УГРУПОВАНЬ ЛІТНЬОГО МАКРОЗООБЕНТОСУ	313

2016), важливості Дунаю як життєвого шляху, що забезпечує різноманітні екосистемні послуги (Smolence, 2018), перспективи існування річок і заплав під антропогенним впливом (в майбутньому: Neuburg, 2020).

УДК 551.468.4

О.А. ТУЧКОВЕНКО, Ю.С. ТУЧКОВЕНКО

Одеський державний екологічний університет,

Львівська, 15, Одеса 65016, Україна

РЕЗУЛЬТАТИ МОДЕЛЮВАННЯ СЦЕНАРІЇВ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ

Тилігульський лиман, розташований на території Північно-Західного Причорномор'я, є унікальною природною системою з численними природними ресурсами, які можуть бути використані для соціально-економічного розвитку прилеглих територій Одеської та Миколаївської областей України в сферах рекреації, екологічного туризму, охорони здоров'я, аквакультури та регламентованого рибальства (Тучковенко та ін., 2014).

Сучасний гідроекологічний стан Тилігульського лиману сформувався під впливом як кліматичних чинників, так і соціально-економічних умов на його водозбірному басейні. Соціально-економічні чинники, від яких залежать умови водо- та землекористування, визначають об'єми стоку прісної води і кількість біогенних речовин, що надходять в лиман.

Для оцінки впливу на гідроекологічний стан Тилігульського лиману запровадження у майбутньому різних сценаріїв земле- і водокористування на водозбірному басейні лиману, режиму водообміну з морем через сполучний канал «лиман-море» використовувалась чисельна математична модель OSENU-MECCA-EUTRO (Тучковенко, 2017).

Розглядалися 4 якісних сценарії майбутніх соціально-економічних змін для випадків розвитку або занепаду економічного та екологічного станів у басейні Тилігульського лиману: «управління без змін» (BAU), «криза» (CR), «збалансоване природокористування» (MH), «повернення до природи» (SET). Ці сценарії були перетворені у кількісні показники змін, відносно посиального періоду 1970–2000 рр., у землекористуванні та управлінні водним господарством. Зокрема:

1) в сценарії BAU землекористування залишилося незмінним, але за рахунок зменшення населення зменшується відбір води для задоволення його потреб та, відповідно, викиди біогенних речовин;

2) в сценарії CR1 передбачається зменшення вдвічі площі земель, зайнятих лісами, за рахунок перетворення їх у луки поблизу поселень;

3) в сценарії MH запроваджується «екологічний коридор» вздовж річки Тилігул, що призведе до перетворення 10 % сільськогосподарських угідь водозбору у пасовища або луки, а на півночі водозбору – у ліси, частка яких збільшиться на 10 %; ліквідується 50 % штучних водойм;

4) в сценарії SET 20 % сільськогосподарських земель водозбору, в межах екологічного коридору, перетворюються в зарезервовані землі (луки) та ліси (на півночі водозбору), частка яких збільшиться на 40 %; ліквідується 75 % штучних водойм.

Результати моделювання мінливості гідроекологічних характеристик в реперних точках акваторії Тилігульського лиману, у разі реалізації вказаних сценаріїв менеджменту на його водозбірному басейні, порівнювались з базовим сценарієм періоду 2011–2040 рр., в якому враховувався вплив кліматичних змін на гідроекологічний стан лиману при збереженні сучасних режимів господарської

діяльності на водозбірному басейні та водообміну з морем через канал (у квітні-червні для наповнення лиману).

Оцінка прісного та біогенного стоку з водозбірному басейну лиману при реалізації різних сценаріїв земле- і водокористування була виконана за допомогою моделі SWIM (Krysanova, Wechsung, 2000) фахівцями Потсдамського інституту з вивчення наслідків зміни клімату (Hesse et al., 2015). Застосування моделі SWIM показало, що за рахунок зазначених змін у земле- та водокористуванні на водозбірному басейні Тилігульського лиману відбуваються зміни у об'ємах річного стоку та надходження з ним біогенних речовин до лиману. Найбільше зменшення надходження до лиману мінеральних форм азоту (-28%) і фосфору (-21%) досягається для сценарію МН за рахунок скорочення викидів біогенних речовин у населених пунктах на 50% . Хоча передбачається, що кількість мінеральних добрив в сценарії МН в п'ять разів вища, ніж за стандартних умов, використана кількість добрив, як і раніше, була низькою і не може помітно збільшити дифузійне забруднення сільськогосподарських угідь азотними мінеральними сполуками. При реалізації сценарію SET, у порівнянні з МН, значно зменшиться надходження $N-NH_4^+$ (на 76%), але збільшиться $N-NO_3^-$ (на 34%) та $P-PO_4^{3-}$ (на 35%). У порівнянні з базовим сценарієм (без врахування сценарних змін у земле- і водокористуванні) відновиться загальна кількість надходження до лиману мінерального азоту ($N-NH_4^+ + N-NO_3^-$) та на 23% збільшиться надходження $P-PO_4^{3-}$.

При моделюванні сценаріїв земле- і водокористування на водозбірному басейні лиману, метеорологічні умови і умови на морській межі каналу вважалися однаковими для всіх проаналізованих сценаріїв. Основна відмінність між сценаріями полягала в зміні об'ємів водного і біогенного стоку, які зумовлені відповідно змінами земле- і водокористування на водозбірному басейні лиману.

В роботі (Тучковенко, 2014) було показано, що сучасний кліматичний період 2011–2040 рр. характеризується мінімальними середньобаторічними об'ємами поверхневого прісного стоку до лиману, який становить лише 1.6% від його загального об'єму вод. Ця особливість зумовила отримані результати сценарних розрахунків: вплив різних сценаріїв господарської діяльності на водозбірному басейні лиману, не зважаючи на передбачені радикальні зміни, вагомо виявляється лише в мілководній північній частині лиману, на яку доводиться більше 90% прісного стоку.

Всі сценарії передбачають збільшення річкового стоку в лиман: BAU і CRI – за рахунок зменшення чисельності населення і, відповідно, водоспоживання; МН – в результаті зменшення чисельності ставків на 50% , SET – зменшення кількості ставків на 75% і водоспоживання населенням.

В результаті реалізації сценаріїв МН і SET темпи зростання солоності води в лимані знизяться. Первинна продукція органічної речовини в Тилігульському лимані лімітується мінеральним азотом, надходження якого з водозбірному басейну зменшиться як при кризовому сценарії CRI, так і при реалізації сценарію МН. Ці зміни позначаться, хоча і в незначній мірі, на зменшенні середніх концентрацій $N-NH_4^+$, $N-NO_3^-$, біомаси водоростей, а також на відповідному до них збільшенні концентрацій $P-PO_4^{3-}$ взагалі у лимані і, особливо явно, – в північній його частині. Дуже слабкі відгуки на сценарні зміни відзначаються в південній частині лиману – при сценарії МН, і центральній його частині – при сценарії CRI. Виявляються вони в незначному збільшенні максимальних концентрацій мінеральних форм азоту і, відповідно, біомаси водоростей.

В сценарії SET збільшується приплив мінерального азоту в лиман до значень відповідних базовому сценарію. При цьому, в північній частині лиману значення модельованих гідроекологічних характеристик, за винятком солоності, яка знижується, повертаються до рівня вихідного базового сценарію. Проте взагалі для лиману тенденції змін гідроекологічних характеристик, описані для попередніх сценаріїв, зберігаються.

Окрім об'єму і якості вод поверхневого стоку з водозбірною басейну, існує ще один чинник, який дозволяє регулювати гідроекологічний стан лиману. Це режим водообміну з морем через штучний сполучний канал. В сучасних умовах, коли канал використовується лише для поповнення лиману морською водою, відбувається поступове накопичення в ньому солей як результат інтенсивного випаровування.

Аналіз річної мілливості компонентів водного балансу лиману показав, що забезпечити витік води з лиману до моря, разом з солями, що містяться в ній, може безперервна робота каналу протягом всього року. Його реалізація дозволить знизити темп накопичення солей в лимані не менше, ніж сценарій SET. При цьому зменшаться розмах коливань солоності у всіх частинах лиману, що позитивно вплине на його екосистему. Вплив постійного водообміну з морем на екологічні характеристики вод лиману неоднозначний. Концентрація $N-NH_4^+$ зменшується в південній і північній частинах водойми, а в центральній частині, навпаки, зростає. Концентрація $N-NO_3^-$ зменшується у всіх частинах лиману. $P-PO_4^{3-}$ зменшується в південній і центральній частинах і зростає в північній частині. Середні і переважаючі значення біомаси водоростей мало змінюються в південній та центральній частинах лиману і вагомо зменшуються в північній його частині. Отже, сценарій забезпечення постійного протягом року водообміну лиману з морем через сполучний канал є найбільш переважним, оскільки, в цілому для лиману, забезпечує найбільш значуще зі всіх розглянутих сценаріїв зменшення концентрацій модельованих екологічних характеристик і солоності.

Моделювання змін гідроекологічних характеристик лиману за різними сценаріями земле-, водокористування на водозбірному басейні лиману, режиму водообміну з морем, показало, що в сучасний кліматичний період, внаслідок малих об'ємів поверхневого прісного стоку в Тилігульський лиман, запровадження змін у водо- та землекористуванні на водозбірному басейні лиману, не зважаючи на передбачені радикальні зміни, вплине в основному на мілководну північну його частину. Практична реалізація сценаріїв МН (збалансоване природокористування) та SET (повернення до природи) вимагає значних фінансових витрат і вирішення численних соціально-економічних проблем. Більш ефективним є варіант гідроекологічного менеджменту лиману, який полягає у встановленні постійного протягом року його зв'язку з морем через штучний сполучний канал.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Тучковенко Ю.С., Лобода Н.С., Гриб О.М. та ін. Водні ресурси та гідроекологічний стан Тилігульського лиману: монографія / за ред. Ю.С. Тучковенко, Н.С. Лободи. – Одеса: ТЕС, 2014. – 277 С.

Тучковенко Ю.С., Тучковенко О.А. Моделирование эвтрофикации вод Тилігульського лимана под влиянием изменений климата // Всеукр. наук.-практ. конф. Лимани північно-західного Причорномор'я: сучасний гідроекологічний стан; проблеми водного та екологічного менеджменту, рекомендації щодо їх вирішення: Матер. доп. – Одеса, 1–3 жовтня 2014 р. – Одеса, 2014. – С.49–51

Тучковенко О.А., Тучковенко Ю.С., Лобода Н.С. Моделювання гідроекологічних умов в лиманах Північно-Західного Причорномор'я в контексті змін клімату у ХХІ столітті на прикладі Тилігульського лиману // XII міжн. наук.-практ. конф. Математичне та імітаційне моделювання систем МОДС 2017: Тез. доп., Чернігів, 26–29 червня 2017 р. – Чернігів, 2017. – С.41–45.

Hesse C., Stefanova A., Krysanova V. Comparison of Water Flows in Four European Lagoon Catchments Under a Set of Future Climate Scenarios // Water. – 2015. – Vol. 7, Iss. 2. – PP. 716–746.

Krysanova V., Wechsung F. SWIM (Soil and Water Integrated Model): User Manual. Potsdam Institute for Climate Impact Research, 2000. 32 p.