

МЕТОДОЛОГІЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

вышеизложенным выкос тростника предпочтительно осуществлять ручным способом. Механическая уборка допустима лишь техникой с давлением на грунт не более 100 г/см кв. [6] при тщательном комплексе мониторинге используемых территорий.

Наиболее предпочтительной является уборка тростника в зимний период при ледоставе или мерзлом грунте. В этом случае не происходит повреждение зимующих пикулей (молодых побегов) тростника. Несоблюдение этого приводит к уплотнению почвы, измельчению тростника и постепенной его деградации.

Для поддержания высокого биологического разнообразия плавневых экосистем ежегодно должно оставаться нетронутыми не менее 25% конкретных участков зарослей тростника — важных местообитаний птиц, насекомых, рептилий, млекопитающих и других представителей фауны тростниковых сообществ.

Выкос тростника должен осуществляться вдали от мест гнездования колониальных птиц — не менее 500 м от их колоний.

Для предупреждения негативных изменений в плавневых экосистемах под влиянием выкоса тростника нами используются мониторинговые площадки 10x10 м в разных частях дельты, отличающихся по экологическим параметрам на выкашиваемых и контрольных участках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волошкевич А.Н., Жмуд М.Е. Тростник в дельте Дуная // Экологическое значение и возможности хозяйственного использования. — Одесса, 1999.
2. Жмуд Е.И. Сингенетические и экзогенные смены растительности Дунайского биосферного заповедника: Автореферат дис... канд. биол. наук: 03.00.05. — К., 2001. — 21 с.
3. Жмуд М.Е. Оптимизация режима охраны и использования заповедника “Дунайские плавни” // Тез. доп. міжн. наук.-практ. конф. — Рахів, 1993. — С. 31-33.
4. Рудеску Л. Биологические и гидромелиоративные принципы, связанные с комплексным использованием водных и земельных ресурсов // Одиннадцатая конференция по Дунаю. — Киев: Наук. думка, 1967. — С. 137-140.
5. Bonnie E. Nevel, Jenica Hanganu, Curtice R. Griffin Reed harvesting in the Danube Delta, Romania: Is it sustainable? // Wildlife Society Bulletin. — 1997. — Vol. 25 (1). — P. 117-124.
6. Hanganu J., Mihail G., Coops H. Responses of ecotypes of *Phragmites australis* to increased seawater influence: a field study in the Danube Delta, Romania // Aquatic Botany. — 1999. — Vol. 64. — P. 351-358.
7. Kufel I., Kufel L. Heavy metals and mineral nutrients budget in *Phragmites australis* and *Typha angustifolia* // Heavy Metals Water Organ. — Budapest, 1989. — P. 61-66.
8. Zhmud E. Reed management of the secondary delta of the Danube Kilian arm the Danube Biosphere reserve // International Conference on *Phragmites*-dominated wetlands, their functions and sustainable use. — Trebon, 1999. — P. 97.

УДК 574. 5:581. 526. 32

П. Гориан¹, В. И. Мединец²

¹Проект ЕС-Тасис WW SCRE 1/ No. 1 “Придунайские озера: устойчивое сохранение и восстановление естественного состояния и экосистем”, г. Одесса; ²Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, г. Одесса

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИДУНАЙСКИХ ОЗЕР И БАСЕЙНА ИХ ВОДОСБОРА: СТРАТЕГИЯ, ПРОГРАММА И МЕТОДОЛОГИЯ

Кратко описаны цели и задачи проекта ЕС-Тасис “Придунайские озера: устойчивое сохранение и восстановление естественного состояния и экосистем”. Представленный доклад посвящен одной из главных целей проекта — созданию системы долговременного интегрированного экологического мониторинга экосистем Придунайских озер и бассейна их водосбора. Основными целями проводимых исследований и мониторинга является получение всеобъемлющей высококачественной информации для решения и выполнения основных задач, этапов и требований технического задания проекта, направленных на создание эффективно действующей системы экологического мониторинга, подготовки обзора о современном состоянии природной среды озер и их бассейна, для создания модели и системы раннего предупреждения о критических экологических ситуациях в Придунайских озерах, создания ГИС-базы данных, которые должны явиться научно-обоснованной базой для создания программы и плана действий по сохранению и восстановлению экосистем Придунайских озер и бассейна их водосбора.

МЕТОДОЛОГІЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Обоснована постановка задачі розробки стратегії і програми довгочасного інтегрованого екологічного моніторингу екосистем озер і басейна їх водосбору, яка обумовлена тим, що існуючі регіональні програми моніторингу обмежені узковедомственими інтересами і не використовують інтегрований системний підхід в дослідженнях стану екосистем озер і басейна їх водосбору.

Описується розроблена західними і місцевими експертами і випробувана в нинішнє час схема і методологія проведення моніторингу екосистем Придунайських озер і басейна їх водосбору.

Розглядаються і обговорюються основні процеси і явища, впливаючі на стан екосистем озер. Сформульовані пріоритети по організації і використанню даних моніторингу і досліджень в період проекту, основними з яких є:

1. Підготовка огляду про сучасному стані екосистем озер і басейна їх водосбору.
2. Розробка сімейства моделей, які будуть вважатися основними елементами системи раннього попередження про екологічні критичні ситуації:
 - а) модель водно-солевого балансу;
 - б) модель круговороту біогенних речовин з можливістю прогнозування процесів евтрофікації;
 - в) модель продукування і круговороту органічного речовини з можливістю прогнозування первинної продукції і інших біологічних параметрів, які будуть використовуватися як вхідні дані для іхтіологічної моделі оцінки і прогнозування стану рибних ресурсів;
 - г) модель прогнозування і управління станом рибних ресурсів озер.
3. Створення бази історичних і високоякісних сучасних даних.

Для виконання всіх вищеперелічених пріоритетних завдань заплановано проведення наступних робіт:

а) виконання в період півтора років ежеквартальних гідроекологічних експедиційних досліджень екосистем всіх п'яти озер з максимально можливою частотою станцій практично по всіх основних гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних, мікробіологічних і токсикологічних параметрах, які повинні бути прив'язані до іхтіологічних зйомок і періодів, пов'язаних з гідротехнічними заходами водного менеджменту (весною — до заповнення озер, літом — після заповнення озер, восени — перед скиданням води з озер, восени — зимою після закінчення попуску).

б) в період календарного року місячні зйомки озер Ялпуг і Кугурлуй по обмеженому числу найбільш важливих параметрів по більш рідкій сітці станцій, ніж в пункті а).

в) ежедекадні зйомки по основним гідрологічно-гідрохімічним і найбільш основним гідробіологічним і мікробіологічним параметрам в окремих постійних точках озер.

Інформація, отримувана відповідно до пп. б) і в) буде використовуватися для створення і перевірки моделі і системи раннього попередження про виникнення стресових екологічних ситуацій в екосистемах озер.

г) метеорологічні і гідрологічні спостереження на мережі діючих і знову створюваних гідрологічних постів і метеостанцій, розташованих в басейні озер Ялпуг-Кугурлуй.

д) щорічне картирування водної рослинності і макрофітобентосу на всіх озерах.

е) вимірювання потоків расходної і приходної частини водно-солевого балансу і потоків біогенних, органічних і забруднюючих речовин на каналах і водотоках.

ж) вимірювання рівнів водної поверхні озер Ялпуг-Кугурлуй.

Окрема підпрограма присвячена дослідженню стану рибних ресурсів і іхтіофауни.

Крім того, в басейні водосбору будуть проводитися дослідження хімії осадинок, випаровування, підрахунок і інвентаризація птахів, картирування і дослідження ґрунтового і рослинного покриву і др.

Нами отримані оригінальні результати аналізу проведених в 2000-2001 гг. експедиційних досліджень, які суттєво змінюють уявлення про стані екосистем озер і причинах їх деградації. Результатом проведених досліджень є включення в програму досліджень таких додаткових робіт, як-то:

А. Проведення батиметричної зйомки озер Ялпуг і Кугурлуй.

Б. Картирування донних осадинок системи Ялпуг-Кугурлуй

В. Картирування всіх джерел забруднення в басейні водосбору.

Обґрунтовано, що для отримання високоякісних даних на озерах необхідно, як мінімум, в період одного року реалізувати програму інтегрованого екологічного моніторингу. Описані

МЕТОДОЛОГІЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

программы проведенных экспедиций, которые включали в себя гидрологические, гидрохимические, микробиологические, гидробиологические, токсикологические, ихтиологические и ряд других исследований.

Приведено краткое обоснование необходимости создания ГИС-базы исторических и современных данных для использования в процессе моделирования и менеджмента водных ресурсов на основе имеющихся в Одесской области ресурсов и наработок.

Описано участие в проекте и соответствующие вклады украинских научных организаций и органов местной власти. Сформулированы принципы сотрудничества с украинскими организациями.

УДК [504.453.054:5] (282)

Й.В. Гриб

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ

КОНЦЕПЦІЯ УПРАВЛІННЯ СТАНОМ ПОРУШЕНИХ РІЧКОВИХ МЕГАЕКОСИСТЕМ

У гідроекологічних дослідженнях річкової мережі все більшого поширення набуває дискретно-континуальний принцип вивчення ценотичних змін річкової біоти як за трофічним ланцюгом так і за профілем річки [Афанасьев С. О., 2000]. Однак, тут необхідно врахувати вплив антропогенної трансформації поверхні водозбору та її наслідки для водного середовища. Нами виділені наступні об'єкти цього впливу: а) поверхня водозбору: заміна природних високопродуктивних за органічною речовиною біогеоценозів на штучні ценози з низькою біопродуктивністю та значними енергетичними затратами, осушення боліт та перезволожених земель з деградацією торф'яників, зміна структури природних біогеоценозів і зменшення зовнішньої буферної ємності порушених територій щодо антропогенних домішок; б) заплава річки: знищення заплавної насаджень та розорювання луків, знищення природних нерестилищ та заплавної озера і стариць, знищення шляхів нерестових міграцій аборигенної іхтіофауни між руслом і заплавою під час повені; в) русло річки та водне середовище: зміна гідрологічного режиму річки (підпір водосховищ, одностороннє регулювання на скид та пропуск паводку у бровках русла, перекриття русла шлюзами та греблями, явища стагнації та евтрофікації), постійне скидання не досить очищених господарсько-побутових та зливових вод, аварійні скиди стічних вод, погіршення самоочисної здатності річкових вод та якості води, її споживчих характеристик, підвищення бактеріальної і токсикогенної патогенності річкових вод [1,3,4].

Тобто під впливом наслідків екологічно невиваженої господарської діяльності людини відбулись зміни часових, біопродукційних, гідрологічних, енергообмінних характеристик ценозів поверхні водозбору та русла. Формалізовано це можна записати, що якість води річки (I_e) прямо пропорційна масі домішок (P) та обернено пропорційна витратам води (Q) або прямо пропорційна приросту маси органічної речовини (B) за певний проміжок часу (τ) та її поглинальній здатності $I_e = P / Q = CB / \tau$.

При існуючому стані використання річкової мережі суспільство вимушене зробити все можливе для компенсації наслідків антропогенного втручання у річкові мегаекосистеми. Маркерами такої відновної гідроекологічної політики можуть бути наступні критерії: якість води, біопродуктивність та видове різноманіття ценозів, естетична та соціально-виховна цінність річково-долинних ландшафтів. Тобто, формується нова гідроекологічна наука — созологія поверхневих вод — як наука збереження нетрансформованих басейнів річок і озер, комплексної оцінки стану, визначення лімітуючих факторів впливу та визначення першочергових заходів за оздоровленням довкілля.

В основі управління станом порушених річкових мегаекосистем лежить другий закон термодинаміки щодо розсіювання поступаючої у екосистему енергії, її трансформації та відведення. Накопичення внутрішньої енергії (ентропії) веде до зростання ризику виникнення кризових ситуацій. Як показали дослідження річкової мережі, більше як 50,0% точкових забруднень вносять житлово-промислові комплекси. Друге місце у внесенні домішок займають агроландшафти. Відповідно, з 232 створів, де визначалась ступінь забруднення, переважна частина віднесена до забруднених і брудних. В основі засобів управління, відповідно, лежать технічні, біологічні, просторові, як такі, що переносять процес доочищення поза межі водного середовища [2] (схема 1).