

СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД СТАВКІВ

Ткачук О.П., Вергеліс В.І.

Вінницький національний аграрний університет

вул. Сонячна, 3, 21008, м. Вінниця

tkachukop@ukr.net

Представлено загальну інформацію щодо умов створення ставків, їх господарського значення. Обґрунтовано неможливість здійснення екологічного державного моніторингу поверхневих вод ставків на прикладі басейну річки Південний Буг за принципами Водної Рамкової Директиви. Обґрунтовано доцільність застосування візуального спостереження та методів біоіндикації і біомоніторингу за екологічним станом ставків. Визначено основні джерела забруднень водойм ставків та забруднюючі речовини, що надходять до ставків від них. Обґрунтовано доцільність обов'язкового розроблення паспорту ставка для усіх таких водойм, як документу, що визначає їх екологічний стан. Визначено основні види організмів, поширення яких у водоймах ставків вказуватимуть на забруднення води азотом, фосфором та органічними речовинами в процесі здійснення біоіндикації та біомоніторингу.

Приведено параметри прибережних водозахисних смуг навколо ставків та визначено їх правовий статус. Визначено комплекс природоохоронних заходів, що гарантуватимуть безпечний екологічний стан водойм ставків.

Основними джерелами забруднення води ставків є ведення землеробства, тваринництва і присадибного господарства у межах прибережних водозахисних смуг. Основними забруднюючими речовинами від цих джерел є азот, фосфор, пестициди, важкі метали, СПАР, нафтопродукти та інші. Враховуючи неможливість здійснення інструментального моніторингу поверхневих вод ставків, важливо виявляти візуальні зміни у стані води ставків за показниками її прозорості, мутності, евтрофікації, запаху, кольоровості, наявності завислих речовин, а також зміни стану водних організмів – водоростей, риби та інших, що становить суть біомоніторингу. Базова інформація щодо моніторингу ставків міститься у паспорті ставка – зведенні основних даних про водний режим, фізико-географічні особливості, використання природних ресурсів і його екологічну обстановку, а також напрацювання рекомендацій щодо підвищення стійкості екологічної системи. *Ключові слова:* екологічний моніторинг, ставки, поверхневі води, спостереження, природоохоронні заходи.

System of environmental monitoring surface water of ponds. Tkachuk O., Vergelis V.

General information on the conditions for creating ponds and their economic significance is presented. The impossibility of carrying out ecological state monitoring of surface waters of ponds on the example of the Southern Bug River basin according to the principles of the Water Framework Directive is substantiated. The expediency of using visual observation and methods of bioindication and biomonitoring for the ecological state of ponds is substantiated. The main sources of pollution of ponds and polluting substances entering the ponds from them have been determined. The expediency of mandatory development of a pond passport for all such water bodies as a defining document determining their ecological status is justified. The main types of organisms whose distribution in pond reservoirs will indicate water pollution with nitrogen, phosphorus and organic substances in the process of bioindication and biomonitoring have been identified.

The parameters of coastal water protection strips around ponds are given and their legal status is determined. A set of environmental protection measures has been determined that will guarantee a safe ecological state of ponds.

The main sources of pond water pollution are farming, animal husbandry and homesteading within the coastal water protection strips. The main pollutants from these sources are nitrogen, phosphorus, pesticides, heavy metals, SPAR, petroleum products and others. Taking into account the impossibility of instrumental monitoring of the surface waters of ponds, it is important to detect visual changes in the state of pond water by indicators of its transparency, turbidity, eutrophication, smell, color, presence of suspended substances, as well as changes in the state of aquatic organisms – algae, fish and others, which is the essence biomonitoring. Basic information on pond monitoring is contained in the pond passport – a summary of basic data on the water regime, physical and geographical features, use of natural resources and its ecological situation, as well as the development of recommendations for increasing the sustainability of the ecological system. *Key words:* environmental monitoring, ponds, surface water, observation, environmental protection measures.

Постановка проблеми. Потужне антропогенне навантаження на водні екосистеми інтенсивними методами ведення водного господарства призвело до стійкого зниження самовідтворюючих можливостей річок та їх виснаження. Посилюються негативні наслідки значним забрудненням водних об'єктів і відсутністю високоефективної та постійно діючої розгалуженої мережі екологічного моніторингу поверхневих вод у розрізі середніх та малих річок [1].

Актуальність дослідження. Моніторинг поверхневих вод являє собою систему спостережень, збору,

обробки даних про стан водних об'єктів, прогнозування їх змін та розробки науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень щодо якості води. Основною метою функціонування системи моніторингу поверхневих вод є спостереження і контроль за забрудненням водних об'єктів та одержання інформації щодо природної якості води та оцінка зміни її якості води, зумовленої дією антропогенних чинників [2].

Система моніторингу поверхневих вод в Україні складається з 344 станцій, 240 з них розміщені на

річках, 43 – на озерах, 61 – на джерелах підземних вод. Така мережа не охоплює ставків. Тому важливо забезпечити контроль екологічного стану поверхневих вод ставків [3].

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. В умовах Євроінтеграції та адаптації українських нормативних актів до вимог ЄС, у тому числі і тих, що стосуються запровадження програм моніторингу поверхневих вод, важливо здійснювати контроль не тільки великих річок, що і передбачено зазначеними нормативними актами, але й проводити моніторинг малих річок і ставків. Адже саме вони наповнюють водою великі річки. Але сучасні програми моніторингу поверхневих вод практично не передбачають спостереження за такими водоймами. Тому нами рекомендовані прості, дешеві, всеохоплючі та ефективні способи та методи екологічного моніторингу водойм ставків, що можуть бути ефективними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні з 1960 р. в рамках Українського гідрометорологічного центру Державної служби з надзвичайних ситуацій функціонують 11 басейнових управлінь, що мають 27 гідрохімічних лабораторій. Вони регулюють використання і аналізують забруднення поверхневих вод. Саме діяльність басейнових управлінь має пряме відношення до моніторингу поверхневих вод ставків, що розміщуються на річках [4].

З другої половини 2020 року в Україні державний моніторинг поверхневих вод проводиться за новою програмою, що ґрунтується на європейських принципах. Об'єктами державного моніторингу вод є масиви поверхневих вод, що включають поверхневі водні об'єкти або їх частини, в тому числі прибережні води та зони або території, які підлягають охороні; масиви підземних вод (підземні водні об'єкти або їх частини), в тому числі зони (території), які підлягають охороні; морські води в межах територіального моря та виключної морської економічної зони України, в тому числі зони (території), які підлягають охороні [5].

Для встановлення екологічного стану масивів поверхневих та підземних вод, які безпосередньо не підлягають лабораторному дослідженню, а також стану морських вод можуть використовуватися дані екологічної звітності, екологічних паспортів водойм чи інші документи, передбачені законодавством [6].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Саме відсутність систематичного та постійного моніторингу поверхневих вод ставків зумовлює необхідність здійснення спостережень за їх станом, оскільки їх екологічний стан напряду впливає на стан річок [7].

Новизна. Вперше рекомендовано систему простих та ефективних методів екологічного моніторингу поверхневих вод ставків, що доповнюватиме та розширюватиме існуючі системи моніторингу

великих та середніх річок за рахунок проведення візуальних спостережень, біомоніторингу та підготовки паспортів водойм.

Методологічне або загальнонаукове значення. Дослідження проводилися на основі опрацювання наукових, нормативних та методологічних літературних джерел за тематикою статті.

Виклад основного матеріалу. Ставоків в Україні нараховується близько 28,8 тис. До них належать штучні стоячі водойми, що мають об'єм води до 1 млн. м³. Ставки створені переважно на малих річках, у балках і ярах та займають прируслові ділянки, частину заплави, а також дно ярів і балок. Найбільше ставків в Україні нараховується у Вінницькій, Хмельницькій, Черкаській і Полтавській областях [8].

Основним призначенням ставків є окраса населених пунктів; відпочинок на ставку, використання води для зрошення і поливу сільськогосподарських угідь; водопостачання населених пунктів, тваринницьких ферм та підприємств; розведення риби та для інших побутових потреб у сільській місцевості та виробничого використання у сільському господарстві (для обприскування сільськогосподарських посівів пестицидами, миття та інше).

З 2019 року в Україні запроваджено європейські принципи щодо здійснення моніторингу поверхневих вод відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви. Постанова Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758 затвердила новий Порядок здійснення державного моніторингу вод, що включає моніторинг річок та озер.

На сьогодні фактично у басейні р. Південний Буг постійно здійснюється моніторинг 14 приток річки, які об'єднані у 18 пунктів спостережень, що складає 1,3 пункти на одну із 14 досліджуваних річок або 1 пункт на понад 1000 км протяжності річки. Зрозуміло, що охопити ставки цією мережею моніторингу поверхневих вод практично неможливо [9] (табл. 1).

Таблиця 1

Наявна система моніторингу поверхневих вод малих річок у басейні р. Південний Буг

№	Показник	Величина
1	Кількість приток річки П. Буг, що підлягають моніторингу, шт.	14
2	Кількість пунктів спостережень на притоках, шт.	18
3	Кількість пунктів спостережень на одну притоку, шт.	1,3
4	Кількість пунктів спостережень на 1000 км протяжності приток, шт.	1

Враховуючи неможливість здійснення інструментального моніторингу поверхневих вод ставків важливо виявляти візуальні зміни у стані води ставків за показниками її прозорості, мутності, евтрофіка-

ції (цвітіння води), запаху, кольоровості, наявності завислих речовин, а також зміни стану водних організмів – водоростей, риби та інших, що становить суть біомоніторингу (табл. 2).

Таблиця 2

Орієнтовна схема моніторингу поверхневих вод ставків

Напрямок спостережень	Показники спостереження
Візуальні спостереження	прозорість
	мутність
	евтрофікація
	запах
	кольоровість
	завислі речовини
Біомоніторинг	стан водних організмів

Основними джерелами забруднення води ставків є ведення землеробства, тваринництва і присадибного господарства у межах прибережних водозахисних смуг, зокрема внесення добрив та пестицидів, накопичення органічних добрив, побутових відходів, забір води для внесення пестицидів при наявності прямого контакту забірної труби з робочим розчином пестицидів.

Основними забруднюючими речовинами від цих джерел, що можуть призводити до загибелі водних організмів, зокрема риби, є амонійний, нітратний і нітритний азот, фосфор, пестициди, переважно хлорорганічні, важкі метали (свинець, кадмій, мідь, цинк, хром, ртуть), СПАР, нафтопродукти та інші. Також потрібно відстежувати у воді рівень розчиненого кисню, БСК, ХСК. Особливо великий ризик зміни якості води у ставках під час повені, що спостерігається у кінці зими – на початку весни, та під час межені (найменшого рівня води) – кінець літа – початок осені. Саме у ці періоди найвищий ризик загибелі риби (табл. 3).

Базовий екологічний моніторинг ставків має вестися через Паспорт ставка – тобто реєстраційний документ, який містить відомості щодо основних параметрів ставка та гідровузла (площа, об'єм, ширина, довжина, наявність греблі та ін.). Паспорт

ставка – це уніфіковане зведення основних даних про водний режим, фізико-географічні особливості, використання природних ресурсів і його екологічну обстановку, а також напрацювання рекомендацій щодо підвищення стійкості екологічної системи [10].

Найчастіше водогосподарський паспорт водного об'єкта складають для ставків, узятих в оренду для потреб риборозведення. У ньому має міститися інформація про правила експлуатації об'єкта. Водогосподарські паспорти на водні об'єкти розробляють спеціалізовані проектні організації.

Через неможливість проведення екологічного моніторингу поверхневих вод ставків належним чином, основний акцент при оцінці їх стану має ставитися на біоіндикації та біомоніторингу водою. Основними рослинами, що розвиваються у водоймах, забруднених азотом, фосфором та органічними речовинами, є: водяний жовтець фенхелевидний, кушир занурений, водопериця колосиста, рдесник гребінчастий, латаття біле, вольфія безкоренева, пухирник звичайний, жабурник звичайний, сальвінія плаваюча, ряска мала, спіродела багатокоренева. Серед тварин це: личинки комарів дзвінців, п'явки, водяний віслючок, молюски-ставковики, личинки мошки, малощетинкові черви. Виявлення цих організмів у водоймі може вказувати на відповідне забруднення вод ставків [11] (табл. 4).

Проте важливо забезпечувати комплекс заходів щодо охорони води ставків. Заходи покращення екологічного стану поверхневих вод ставків направлені на уникнення їх сукцесійних змін, зокрема: укріплення берегів кам'яними насипами або обвалуванням для захисту від абразії та розмиву, очищення дна водойм; постійний контроль водного об'єкта і прибережної зони; встановлення і дотримання меж прибережних водозахисних смуг [12].

Прибережні водозахисні смуги належать до земель водного фонду. Вони охороняють ставки від забруднення і засмічення та зберігають їх водність. Для ставків площею до 3 га ширина прибережної смуги складає 25 м, а площею понад 3 га – 50 м. При крутизні схилів біля ставків понад 3 градуси ширина прибережної смуги подвоюється [13] (табл. 5).

Межі встановлених прибережних захисних смуг і пляжних зон зазначаються в документації із зем-

Таблиця 3

Джерела забруднень та види забруднюючих речовин у водоймі ставків

Джерела забруднення водойм ставків	Забруднюючі речовини у водоймі ставків	Додаткові параметри контролю
Ведення господарської діяльності у межах прибережних водозахисних смуг	Амонійний, нітратний і нітритний азот; Фосфор; Пестициди (хлорорганічні); Важкі метали (свинець, кадмій, мідь, цинк, хром, ртуть); СПАР; Нафтопродукти.	ХСК (хімічне споживання кисню); БСК (біохімічне споживання кисню); Рівень розчиненого кисню; рН

Проведення біоіндикації та біомоніторингу поверхневих вод ставків

Забруднююча речовина	Організм біоіндикатор та біомонітор	
	Рослини	Тварини
азот, фосфор, органічне забруднення	водяний жовтець фенхелевидний, кушир занурений, водопериця колосиста, рдесник гребінчастий, латаття біле, вольфія безкоренева, пухирник звичайний, жабурник звичайний, сальвінія плаваюча, ряска мала, спіродела багатокоренева	личинки комарів дзвінців, п'явки, водяний віслючок, моллюски-ставковики, личинки мошки, малощетинкові черви

Параметри прибережних водозахисних смуг для ставків

Площа ставка, га	Ширина прибережної водозахисної смуги, м
До 3-х	25
Понад 3	50
Крутизна схилу біля ставка понад 3 °	Збільшується у 2 рази

леустрою, кадастрових планах земельних ділянок, а також у містобудівній документації. Прибережні захисні смуги встановлюються на земельних ділянках усіх категорій земель. Відсутність проєкту землеустрою щодо встановлення меж прибережної захисної смуги не вказує на відсутність самої прибережної захисної смуги, оскільки її розміри встановлені законом. На цих землях серед сільськогосподарських робіт дозволяється лише сінокосіння [14].

У прибережних захисних смугах навколо ставків, уздовж річок, навколо озер та інших водойм, а також на островах заборонено: розорювати землі (крім випадків підготовки ґрунту для залуження чи заліснення), а також здійснювати садівництво чи городництво; зберігати та вносити пестициди і добрива; облаштовувати літні табори для худоби; будувати будь-які споруди (крім гідротехнічних, навігаційного призначення, гідрометричних та лінійних), у тому числі заборонено споруджувати бази відпочинку, дачі, гаражі та стоянки для автомобілів; влаштовувати звалища сміття, гноєсховища, накопичувачі рідких та твердих відходів виробництва, кладовища, скотомогильники, поля фільтрації тощо; мити та обслуговувати транспортні засоби і техніку; випалювати суху рослинність або її залишки з порушенням порядку, встановленого центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища [15].

Головні висновки. Основними джерелами забруднення води ставків є ведення землеробства, тваринництва і присадибного господарства у межах прибережних водозахисних смуг, зокрема внесення добрив та пестицидів, накопичення органічних добрив, побуто-

вих відходів, забір води для внесення пестицидів при наявності прямого контакту забірної труби з робочим розчином пестицидів. Основними забруднюючими речовинами від цих джерел, що можуть призводити до загибелі водних організмів, зокрема риби, є амонійний, нітратний і нітритний азот, фосфор, пестициди, переважно хлорорганічні, важкі метали (свинець, кадмій, мідь, цинк, хром, ртуть), СПАР, нафтопродукти та інші. Також потрібно відстежувати у воді рівень розчиненого кисню, БСК, ХСК. Особливо великий ризик зміни якості води у ставках під час повені, що спостерігається у кінці зими – на початку весни, та під час межені (найменшого рівня води) – кінець літа – початок осені.

Враховуючи неможливість здійснення інструментального моніторингу поверхневих вод ставків, важливо виявляти візуальні зміни у стані води ставків за показниками її прозорості, мутності, евтрофікації, запаху, кольоровості, наявності завислих речовин, а також зміни стану водних організмів – водоростей, риби та інших, що становить суть біомоніторингу. Базова інформація щодо моніторингу ставків міститься у паспорті ставка – зведенні основних даних про водний режим, фізико-географічні особливості, використання природних ресурсів і його екологічну обстановку, а також напрацювання рекомендацій щодо підвищення стійкості екологічної системи.

Перспективи використання результатів дослідження. Представлені результати досліджень будуть корисні при здійсненні локального екологічного моніторингу поверхневих вод ставків, а також при запровадженні природохоронних заходів щодо збереження водойм ставків.

Література

1. Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля: підручник. К.: Академія, 2006. 360 с.
2. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. Моніторинг довкілля: підручник. Херсон, 2012. 530 с.
3. Клименко В.Г. Загальна гідрологія: навчальний посібник для студентів. Харків: ХНУ, 2008. 144 с.
4. Мокін В.Б., Мокін Б.І. Математичні моделі та програми для оцінювання якості річкових вод: монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2000. 152 с.
5. Водна Рамкова Директива 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення. К.: RODECOVER Seau, 2006. 244 с.
6. Олійник О.О. Моніторинг екологічного стану ставків у племінному рибницькому господарстві ВАТ «Сквирарибсільгосп». *Рибогосподарська наука України*. 2008. № 3. С. 52–56.
7. Франчук Г.М., Кравець М.О. Оцінка екологічного стану каскадів Голосіївських ставків. *Наукоємні технології*. 2013. № 1(17). С. 115–120.
8. Гребінь В.В., Хільчевський В.К., Сташук В.А. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник. Київ: «Інтерпрес ЛТД» 2014. 164 с.
9. Басейнове управління водних ресурсів р. Південний Буг. URL: <http://www.buvr.vn.ua> (дата звернення 17.01.2024).
10. Яцолт А.Р., Главацька Л.Ю., Піта О.В., Костик В.І. Розробка нового екологічного паспорта ставків на основі даних Басейнового управління водними ресурсами річки Південний Буг. *Наукові праці ВНТУ*. 2013. № 3. С. 1–7.
11. Карпова Г., Зуб Л., Мельничук В., Проців Г. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації. Перші кроки до оцінки якості води. Бережани, 2010. 32 с.
12. Романенко В.Д., Жукінський В.М., Оксіюк О.П. Методика встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. К.: Мінекоресурсів України. 2001. 48 с.
13. Ромашенко М.І. Водна стратегія України на період до 2025 року (наукові основи). Київ: 2015. 46 с.
14. Ромашенко М.І. Водна безпека – запорука сталого розвитку України / ін. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11 (788). С. 177–185. URL: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-22>. (дата звернення 17.01.2024).
15. Злочевський М.В., Петрук Г.М., Клименко М.О., Древецький В.В. Відновлення водних екосистем малих річок України. *Вісник інженерної академії України*. 2010. № 3–4. С. 227–230.