

забруднення ґрунтів, впровадження системи роздільного збирання ТПВ, підвищення екологічної культури населення, контроль за поступовим закриттям та рекультивацією полігону ТПВ, адже усі ТПВ, які не підлягають утилізації, мають бути видалені з дотриманням норм екологічної безпеки [5]. Будівництво енергоавтономних сортувальних та переробних комплексів (з енергоблоками для вироблення електричної та теплової енергії), що забезпечить економічний прибуток для поліпшення благоустрою села.

Використані джерела

1. Данилишин Б.М., Хвесик М.А., Голян В.А. Економіка природокористування: Підручник. К.: Кондор, 2010. 465 с.
2. Екологічна безпека Вінниччини. Монографія. За заг. ред. Олександра Мудрака. Вінниця: ВАТ “Міська друкарня”. 2008. 456 с.
3. Екологічне управління: Підручник. В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Г.О. Білявський та ін. К.: Либідь, 2004. 432 с.
4. Мудрак О.В. Екологічні проблеми і тверді побутові відходи. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*. Вінниця, 2003. Вип. 5. С. 89–95.
5. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Підручник. За заг. ред. Л.Г. Мельника та М.К. Шапочки. Суми: ВТД “Університетська книга”, 2005. 759 с.
6. Петрук В.Г., Мудрак О.В., Яворська О.Г. та ін. Інтегроване управління та поводження з твердими побутовими відходами у Вінницькій області. Монографія. Під ред. В.Г. Петрука. Вінниця: УНІВЕРСУМ. Вінниця. 2007. 160 с.
7. Петрук В.Г., Мудрак О.В. Про стан організації інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами у м. Вінниці та Вінницькій області. Зведений звіт ЄС. Вінниця, 2006. 91 с.
8. Природоохоронне законодавство України. – Режим доступу: <http://www.rada.gov.ua> – Назва з екрану.
9. Радовенчук В.М. Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування. Навчальний посібник. К.: Кондор, 2010. 552 с.

УДК 504.6(477.44)

Сорочан Н.Б. – студентка спеціальності 101 “Екологія” ступеня вищої освіти “Магістр” КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

Науковий керівник: **Серебряков В.В.** – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри екології, природничих та математичних наук КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”.

ЕКОЛОГО-ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ МІСТА ВІННИЦІ МЕТОДОМ БІОНДИКАЦІЇ

Сьогодні важко віднайти водойму, яка б не зазнавала забруднення внаслідок діяльності людини. Погіршення якості води природних водойм є для України надзвичайно серйозною проблемою. До переважної більшості річок і озер потрапляють недостатньо очищені стоки промислових підприємств, побутові стоки міст і сіл, стоки тваринницьких ферм

тощо. І ось результат: ми не тільки не можемо пити воду із більшості наших водойм без попередньої багатоступеневої водопідготовки, але й купатися в них іноді небезпечно для здоров'я. Саме тому дуже важливо знати, яка якість води у водоймах, біля яких ми живемо, відпочиваємо, звідки беремо воду, аби полити городи та садки. Це необхідно не лише для констатації факту: чистою чи забрудненою є вода, але й для розробки комплексу заходів органами місцевої влади та громадами щодо покращання екологічної ситуації на водоймах.

Біологічний контроль якості води має ряд переваг перед хімічними і фізичними методами, оскільки угруповання живих організмів віддзеркалюють усі зміни екологічного стану водного середовища, одночасно реагуючи на комплекс різноманітних чинників і забруднювачів. Метод дозволяє оцінити наслідки як постійного, так і залпового забруднення, оскільки усереднює «ефект забруднення» в часі. Зазначимо, що при цьому немає потреби ідентифікувати речовини, що призводять до забруднення, проте одразу можна оцінити якість води та її придатність для використання.

Ключові слова: Аналіз, стан, водойма, біоіндикація.

Today, it is difficult to find a reservoir that is not polluted by human activities. Deterioration of water quality in natural reservoirs is an extremely serious problem for Ukraine. The vast majority of rivers and lakes include insufficiently treated sewage from industrial enterprises, domestic sewage from cities and villages, sewage from livestock farms, and so on. And here's the result: not only can we not drink water from most of our reservoirs without prior multi-stage water treatment, but bathing in them is sometimes dangerous to health. That is why it is very important to know the quality of water in the reservoirs where we live, rest, where we get water to water gardens and orchards. This is necessary not only to establish the fact that the water is clean or polluted, but also to develop a set of measures by local authorities and communities to improve the environmental situation in water bodies.

Biological control of water quality has a number of advantages over chemical and physical methods, as groups of living organisms reflect all changes in the ecological state of the aquatic environment, while responding to a range of different factors and pollutants. The method allows to estimate the consequences of both permanent and volley pollution, as it averages the "pollution effect" over time. Note that there is no need to identify substances that cause pollution, but you can immediately assess the quality of water and its suitability for use.

Key words: Analysis, condition, reservoir, bioindication.

Постановка проблеми. Щоб оцінити екологічний стан водойм та попередити кризові ситуації, що можуть виникнути у довкіллі через незадовільну роботу комплексів очищення, використовують екологічний, біологічний та інші види моніторингу. Екосистеми є взаємозв'язаними та взаємозалежними. Вони утворюють об'єднання вищого рівня, що складається з біоценозу (рослини, тварини та мікроорганізми) та абіотичних факторів середовища існування [6].

Біоіндикація – оцінка якості середовища існування або її окремих характеристик за станом біоти у природних умовах. Використовуючи біоіндикацію можна оцінити ступінь забруднення навколишнього середовища, здійснювати постійний контроль (моніторинг) його якості та змін.

Головна мета біоіндикації – діагностика стану екосистем шляхом встановлення здатності організмів до адаптації у відповідних умовах довкілля.

Основним завданням біоіндикації є виявлення видів-біоіндикаторів, які реагують на зміни у стані довкілля, що виникли під дією природних і

антропогенних факторів, і добір індикаторів-тестерів з високим порогом чутливості до змін у стані довкілля.

Біоіндикатори – види, групи видів або угруповання, за наявністю, ступенем розвитку, зміною морфологічних, структурно-функціональних, генетичних характеристик яких роблять висновок про стан довкілля. Як біоіндикатори часто виступають лишайники та мохоподібні, у водних екосистемах – угруповання бактеріопланктону, фітопланктону, зоопланктону, зообентосу, фітобентосу, перифітону.

Біоіндикаційні дослідження поділяються на два рівні: видовий і біоценотичний.

Видовий рівень включає констатацію присутності організму, облік частоти його трапляння, вивчення його анатомо-морфологічних, фізіолого-біохімічних властивостей.

При біоценотичному моніторингу враховуються різні показники різноманітності видів, продуктивність цього угруповання, забруднення водойм.

Мета дослідження: використовуючи методи біоіндикації, встановити рівень забруднення “Вишенського озера” і річки Південний Буг в межах м. Вінниця.

Результати досліджень. Оцінка якості води водойм і водотоків може бути проведена з використанням фізикохімічних та біологічних методів. Біологічні методи оцінки – це характеристика стану водної екосистеми по рослинному і тваринному населенню водойми. Будь-яка водна екосистема, перебуваючи в рівновазі з факторами зовнішнього середовища, має складну систему рухомих біологічних зв'язків, які порушуються під впливом антропогенних факторів. Перш за все, вплив антропогенних факторів, і зокрема, забруднення відбивається на видовий склад водних спільнот і співвідношення чисельності складають їх видів. Біологічний метод оцінки стану водойми дозволяє вирішити завдання, вирішення яких за допомогою гідрофізичних і гідрохімічних методів неможливо. Оцінка ступеня забруднення водойми за складом гідробіонтів дозволяє швидко встановити його санітарний стан, визначити ступінь і характер забруднення та шляхи його розповсюдження у водоймі, а також дати кількісну характеристику протікання процесів природного самоочищення [3].

Найбільш повно методи біотестування розроблені для гідробіонтів, що дозволяє використовувати їх для оцінки токсичності забруднень природних вод, контролю токсичності стічних вод, експрес-аналізу в санітарно-гігієнічних цілях, для проведення хімічних аналізів у лабораторних цілях і вирішення цілого ряду інших завдань. При скиданні у водойму токсичних речовин, що містяться у промислових стічних водах, відбувається пригнічення і збіднення фітопланктону. При збагаченні водойм біогенними речовинами, що містяться, наприклад, у побутових стоках, значно підвищується продуктивність

фітопланктону. Через перевантаження у водоймі біогенних речовин виникає бурхливий розвиток планктонних водоростей, забарвлюючих воду в зелений, синьо-зелений, золотистий, бурий або червоний кольори («цвітіння» води) [4].

«Цвітіння» води настає за наявності сприятливих зовнішніх умов для розвитку одного, рідко двох-трьох видів. При розкладанні надлишкової біомаси, виділяється сірководень або інші токсичні речовини. Це може призводити до загибелі зооценозів водойми і робить воду непридатною для пиття. Багато планктонних водоростей в процесі життєдіяльності нерідко виділяють токсичні речовини. Збільшення у водоймах вмісту біогенних речовин у результаті господарської діяльності людини, що супроводжуються надмірним розвитком фітопланктону, називають антропогенним евтрофікуванням водойм.

Хорошим біоіндикатором є водорості *Носток сливоподібний*. Наявність цього виду говорить про чисту воду. Перша ознака тривоги – подрібнення і порушення правильної округлої форми смарагдових «куль» цієї водорості.

Бурхливий розвиток інших синьо-зелених водоростей, наприклад, осцилятор – хороший індикатор небезпечного забруднення води органічними сполуками. Кращий індикатор забруднень – прибережне обростання, на поверхневих предметах біля води. У чистих водоймах ці обростання яскраво-зеленого кольору або мають бурий відтінок. При надлишку у воді органічних речовин і підвищення загальної мінералізації обростання набувають синьо-зелений колір, тому що складаються в основному з синьо-зелених водоростей.

Хороші результати дає аналіз бентосних (придонних) безхребетних. Оцінка чистоти робиться за переважанням, або відсутності тих чи інших таксонів. Ідентифікація видів здійснюється за допомогою визначника.

Підкреслюючи всю важливість методів біоіндикації як дослідження, необхідно відзначити, що біоіндикація передбачає виявлення забруднення навколишнього середовища, що вже відбулося або відбувається, по функціональних характеристиках особин і екологічних характеристиках угруповань організмів. Поступові ж зміни видового складу формуються в результаті тривалого отруєння водойми [4].

Для річок і струмків найбільш точні результати дає вивчення донних організмів (бентосу) і мешканців укорінених на дні водних рослин (перифітону), які, не переміщаючись разом з потоком, краще відображають загальну якість води, що протікає над ними. У стоячих водоймах разом з бентосом перспективне використання організмів-мешканців товщі води (планктону). Для біоіндикації можуть використовуватися показники біосистем всіх рангів. Зазвичай, чим нижчий ранг біосистеми, використовуваної як біоіндикатор, тим більше точними можуть бути висновки про вплив чинників середовища і навпаки. Для біоіндикації найпоказовіші такі характеристики:

- хімічний склад клітин;
- склад, структура і ступінь функціональної активності феноменів;
- структурно-функціональні характеристики клітинних органоїдів;
- розміри клітин, їх морфологічні характеристики, рівень активності;
- гістологічні показники;
- концентрації поллютантів в тканинах і органах;
- частота і характер мутацій, канцерогенезу, потворності.

Найбільш зручним для неспеціаліста об'єктом біоіндикації є, мабуть, макрозообентос – макроскопічні (завдовжки більше 2 мм) безхребетні тварини, що мешкають на дні водойм і в заростях водних рослин. Це, головним чином, водні личинки і імаго комах, молюски, п'явки, малощетинкові черв'яки і вищі ракоподібні. Для їх збору в природі потрібний простий бентосний сачок з вічком 0,5-1 мм (можна застосовувати господарське сито з капроною сіткою) і пінцетом; визначення у ряді випадків ведеться неозброєним оком, в решті випадків застосовується застосування бінокляр типу МБС [5].

Висновки. Скарги на якість води у м. Вінниця з'являються доволі часто. Відповідні установи, що займаються регулярним моніторингом біохімічного стану водойм усі нарікання спростовують, та на основі власних аналізів доводять, що якість води відповідає нормам для водойм комунального водопостачання. Аналіз води проводять за такими основними показниками, як вміст металів, радіаційне забруднення та забруднення води мікроорганізмами. Дані методи не дозволяють отримати повну картину якості води.

Методи біоіндикації, при їх правильному і системному використанні, хоч і не дозволяють точно встановити безпосереднє джерело забруднення, але дають змогу прослідкувати вплив забруднення на живі організми.

Використані джерела

1. Абакумова В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Львів: Гидрометеоздат, 1983. 239 с.
2. Адаптація системи моніторингу поверхневих вод Державної гідрометеорологічної служби МНС України до положень Водної Рамкової Директиви ЄС / Н.М. Осадча та ін. Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту: Зб. наук. пр. 2008. 257 с.
3. Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод. Изд. ЗИН АН СССР. 1974.
4. Мусієнко М.М., Ольхович О.П. Методи дослідження вищих водних рослин. Київ: Видавництво ПЦ "Київський університет", 2004. 60 с.
5. Окснюк О.П., Жданова Г.А., Гусинская С.Л., Головка Т.В. Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. *Гидробиологический журнал*. 1994. № 3. С. 26-31.
6. Екологічна безпека Вінниччини. Монографія. За заг. ред. Олександра Мудрака. Вінниця: ВАТ "Міська друкарня". 2008. 456 с.