

Отже, дана проблема є досить актуальною і потребує вивчення і наступного вирішення.

Для проведення аналізу якості питної води м. Вінниці було отримано дані результатів вимірювання якості води м. Вінниця за 2012 рік. При цьому було поставлено основні дві задачі: проаналізувати загальний рівень питної води м. Вінниця та виявити найбільш забруднені (небезпечні) місця для споживання питної води.

Вимірювання здійснювалось за допомогою методики фотометричного визначення нітратів з саліциловою кислотою у поверхневих та біологічно очищених водах. Дана методика встановлює алгоритм кількісного визначення вмісту нітрат-іонів у водах після біохімічної очистки та у поверхневих водах у районі впливу випусків стічних вод. Діапазон визначення вмісту нітрат-іонів 0,5-110 мг/дм<sup>3</sup>. Також необхідно врахувати гранично допустиму концентрацію (ГДК) нітратів, що становить 45 мг/л. Для проведення аналізу якості питної води м. Вінниці усю інформацію було оброблено в пакеті MS Excel. Результати аналізу представлено на рис. 2.

Для покращення якості води необхідно звернути увагу на можливі джерела забруднення розташовані саме на прилеглій до колодязя території та усунути їх, при необхідності провести ремонт та очищення колодязя. Необхідно двічі на рік, у весняно-осінній період, проводити профілактичну дезінфекцію води у колодязі.

Проблеми забруднення води нітратами стосуються усіх людей, тому вирішувати дану проблему слід на рівні не лише окремих колодязів, а у глобальному масштабі.

Необхідно пам'ятати, що кип'ятіння забрудненої нітратами води не зменшує, а збільшує її токсичність на 39–86%. Забруднена нітратами вода навіть в смертельних дозах – чиста, прозора, без запаху і видимих домішок, звичайна за смаком, тому необхідно бути обережним.

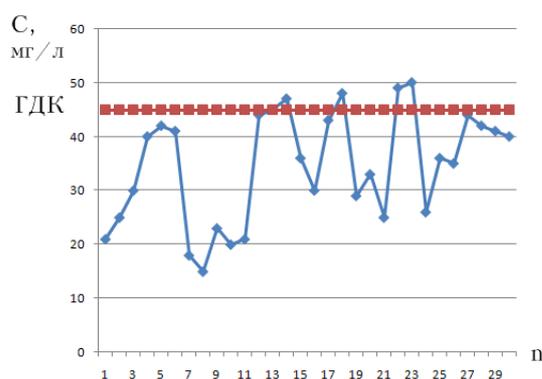


Рис. 2. Результати екологічного контролю забруднення питної води нітратами

Забруднену нітратами воду можна використовувати для технічних цілей: миття посуду, прання білизни, прибирання в приміщеннях тощо. При розведенні забрудненої нітратами води чистою водою до допустимої концентрації можливе її використання і в харчових цілях.

### Висновки

В даній роботі проведено аналіз якості питної води м. Вінниці, а саме забруднення води нітратами. Отже, щоб не наражатися на небезпеку, пов'язану з отруєнням нітратами та впливом їх на організм, необхідно дотримуватись правил агротехніки вирощування сільськогосподарських культур та не зловживати використанням мінеральних добрив, вилучити із вживання тепличні культури. При дотриманні цих критеріїв можна уникнути отруєнь, пов'язаних з нітратами. Також необхідно своєчасно перевіряти воду на вміст нітратів і при наявності перевищень вживати застережливі заходи. Це і буде, як я вважаю, фундаментом для покращення нашого з вами здоров'я.

УДК 629.735; 656.7.07.6.015

**Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Васильківський І.В., Мороз Я.В., Юр В.В., Мокрицька Л.М.**  
(Україна, Вінниця)

### КОНТРОЛЬ ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМИ Р. СНИВОДА ЗА ХАРАКТЕРИСТИКАМИ МАКРОФІТІВ

Життя людини тісно пов'язане з водою і без неї неможливе саме існування всього живого на Землі. З давніх-давен люди оселялися біля водойм, до яких ставилися з поборжністю та вдячністю. Але з розвитком цивілізації ставлення до водойм та водотоків, як до кошиків життя, на жаль, змінилося. Надмірне навантаження на річки та озера призвело до порушення природної рівноваги і спричинило кризовий стан багатьох з них. Сьогодні важко віднайти водойму, яка б не зазнавала негативного впливу з боку людини. Значне погіршення якості води природних водойм є надзвичайно серйозною проблемою для всього світу в цілому та України, зокрема. У результаті діяльності людини у водойми разом із промисловими, комунальними чи сільськогосподарськими стоками надходить та акумулюється велика кількість різноманітних забруднюючих речовин: важкі метали, біогенні елементи, сполуки органічного походження (пестициди, гербіциди, поверхнево-активні речовини, нафтопродукти тощо). Сьогодні небезпечно не лише пити воду з наших озер чи річок без попереднього

багатоступеневого водоочищення, але й купатися в деяких із них без ризику для здоров'я. Саме тому дуже важливо знати, якою є якість води у водоймах, що розташовані неподалік від наших осель.

У даній роботі пропонуються доступні методики визначення якості води у річках та озерах. Вони не потребують складного дорогого устаткування та реактивів, глибоких знань з біології. Ці методики дозволять ознайомитися із тваринним і рослинним світом водойм, що є у певній місцевості, провести попередню оцінку якості води в них, організувати екологічний моніторинг їхнього стану, спрогнозувати перспективи. Отримані результати дозволять розпочати роботи щодо розробки комплексу заходів із покращення екологічної ситуації у водоймі.

Отже, метою даної роботи є вивчення різних методів дистанційного екологічного моніторингу за допомогою макрофітів та дослідження екологічного стану р. Снивода за їхніми характеристиками.

Водні макрофіти – це збірна група, яка поєднує крупні рослини (видимі неозброєним оком), що належать до різних систематичних груп, та існування яких тісно пов'язане з водою. До них належать деякі водорості, мохи, папороті, плауни, хвощі та квіткові рослини, що здатні рости в умовах водного середовища або надлишкового зволоження (мешкають як безпосередньо у воді, так і в прибережній зоні) [1].

Використання окремих видів макрофітів, а також їхніх угруповань як індикаторів екологічного стану водойм видається надзвичайно привабливим, адже вони – видимий і зручний для спостережень об'єкт, який відносно легко можна визначити до виду навіть у польових умовах. Крім того, рослинний покрив, пластичний і чутливий до змін навколишнього середовища, відображає комплекс характеристик водойми: гідрологічний режим, трофічний статус, стадію розвитку, специфіку хімізму води тощо. Навіть попереднє обстеження рослинності водойми дозволяє зробити експрес-оцінку її екологічного стану.

Вищі водні рослини, такі як комиш, очерет, рогоз, володіють здатністю видаляти з води забруднюючі речовини: біогенні елементи (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, марганець, сірку), важкі метали (кадмій, мідь, свинець, цинк), феноли, сульфати, нафтопродукти, синтетичні поверхневоактивні речовини (СПАР), і поліпшити такі показники органічного забруднення середовища, як біологічне споживання кисню (БСК) і хімічне споживання кисню (ХСК) [2].

При очистці стічних вод використовують такі види вищих водних рослин (ВВР), як комиш, очерет озерний, рогоз вузьколистий і широколистий, рдест гребінчастий і курчавий, спіродела багатокорінева, елодея, водний гіацинт (ейхорнія), касатик жовтий, сусак, стрілолист звичайний, гречиха земноводна, резуха морська, уруть, хара, ірис та інші. Коренева система рогозу має високу акумулюючу здатність відносно важких металів. Концентрація металів у кореневій системі рогозу, який ріс на берегах шламонакопичувачів електростанцій, досягала (мг/кг): заліза – 199,1; марганцю – 159,5; міді – 3,4; цинку – 16,6 [3].

Системи очистки шахтних вод на плантаціях очерету, комишу використовується в багатьох країнах Америки. Ведуться дослідження можливості очистки та видалення металів із води металургійної промисловості. Описані споруди з очеретяною рослинністю для очистки господарсько-побутових стічних вод в Нідерландах, Японії, Китаї; для очистки забрудненого поверхневого стоку в Норвегії, Австралії та в інших країнах. Стійкість очерету до дії великої концентрації забруднень дозволила досить успішно використовувати його для очистки стічних вод свиноводських комплексів в Великобританії. В м. Бентон (США) із населенням 4700 чоловік з 1985 року здійснюється очистка побутових стічних вод у ставках з заростями очерету та інших водних рослин. Підраховано, що вартість такої системи очистки в 10 разів менша за вартість традиційних систем при задовільній якості очистки води від сполук азоту, фосфору, завислих та органічних речовин. В Норвегії в 40 км на південь від Осло для очистки сільськогосподарського поверхневого стоку сконструйовано експериментальне біоплато площею 1200 м<sup>2</sup>, яке являє собою сконструйований з 8 паралельних смуг (кожна розміром 3 x 40 м) фільтрів глибиною 0,5 м. Площа водозбору складає 0,8 км<sup>2</sup>. Попередні дослідження показали ефективність у видаленні завислих речовин 4575 %, фосфору 2144%, азоту – 15 % [4].

В Україні науково-інженерним центром „Потенціал-4” разом з Інститутом гідробіології НАНУ запропоновані різні інженерно-біологічні споруди на основі закритого біоплато гідропонного типу (ЗБГТ). Закрите біоплато гідропонного типу – водоохоронна споруда, яка поєднує основні елементи очистки з використанням іммобілізованої на інертному субстраті мікрофлори та вищих водних рослин. Особливістю закритого біоплато гідропонного типу є регулювання якості води за допомогою штучно утвореного гідробіоценозу, якісні та кількісні характеристики складових компонентів якого формуються під безпосередньою дією вищих водних рослин, у виконаній згідно інженерних розрахунків споруді без відкритого дзеркала води [5].

Об'єкт даного дослідження – річка Снивода, яка знаходиться в північно-східній частині Подільської височини, ліва притока Південного Бугу. Протікає у Хмільницькому та Калинівському районах Вінницької області.

Річка має рівнинний характер, місцями русло проходить через поклади гранітів, узбережжя «м'які», не обривисті. Загальна протяжність — 58 км, площа басейну — 906 км<sup>2</sup>. Пересічна ширина річища в середній течії – 10 м, пересічна ширина долини — 3 км. В місці обстеження: ширина річища — 0,9 км, ширина долини – 1, 2 км. Місце обстеження — штучне водосховище, створене для риборозведення. Притоки наявні, але вони мають невеликі розміри. Приблизний відсоток освоєних земель від загальної площі — 90 %, приблизний відсоток природних комплексів — 10 %, сміття фактично відсутнє, оскільки досліджувана ділянка не має пляжів чи інших рекреативних зон, на території водозбору наявні сільськогосподарські угіддя. Ерозія берега виявлена дуже слабо, бо річка має повільну течію. Берегова лінія почленована слабо, оскільки річка має

рівнинний характер, то схили майже відсутні. На досліджуваній ділянці прибережна рослинність за останні роки суттєво збільшилася через поступове обміління річки. Заростання річки водними рослинами в досліджуваній частині складає приблизно 8-9 %. Видовий склад — переважно рогіз та латаття. Глибина ділянки дослідження складає приблизно 1,4-1,5 м. Середня швидкість течії на досліджуваній ділянці складає 0,2 м/с. Тип донних відкладів – мул, середня товщина 0,1-0,2 м. Прозорість води не висока, оскільки частина річки, яку досліджували, знаходиться безпосередньо перед греблею, має малу швидкість течії та за останні роки почала замулюватися.

На території прибережної смуги пляжі, промислові підприємства, звалища сміття та забруднені стоки фактично відсутні. У незначній кількості наявні забудова та дороги, оскільки частково там знаходяться сільськогосподарські угіддя та будинки жителів тамтешніх сіл. Прибережна захисна смуга не в належному стані, оскільки часто не дотримано необхідного її розміру, оскільки штучне водосховище створили фактично на окраїні с. Жигалівка.

Сільськогосподарське виробництво, внаслідок його хімізації стало також досить значним джерелом забруднення поверхневих вод хімічними речовинами, головним чином біогенними елементами та пестицидами, які використовуються як добрива та засоби захисту рослин. Надходження біогенних речовин з сільськогосподарських угідь змінює природний баланс цих речовин і призводить до порушень водних екосистем, викликаючи їх антропогенне евтрофування.

Надходження біогенних речовин з сільськогосподарських угідь змінює природний баланс цих речовин і призводить до порушень водних екосистем, викликаючи їх антропогенне евтрофування. Регулярне використання пестицидів на сільськогосподарських угіддях також призводить до забруднення природних вод.

Формування підсистеми вищої водної рослинності визначається характером ґрунту ложе водойми та параметрами поперечного перерізу, величиною проточності та водообміну водойми, прозорістю води. Для вищих водних рослин величина чистої продукції визначається на основі даних про їх фітомасу на 1 м<sup>2</sup> заростей, величину сирової фітомаси та значення річного РВ коефіцієнта, що у більшості випадків дорівнює 1,2. Фітомаса повітряно-водних рослин, у залежності від їх густоти і висоти, коливається у межах 1-10 кг/м<sup>2</sup>, а занурених - 4-5 кг/м<sup>2</sup>. Для екосистеми р. Снивода проведені розрахунки чистої продукції повітряно-водних та занурених вищих водних рослин та обчислено винесення азоту, фосфору та пестицидів з поверхневим стоком.

На даний момент використання ресурсів р. Снивода без капіталовкладень є прибутковим, але це тимчасово, оскільки з часом ресурси річки вичерпаються і доведеться проводити низку природоохоронних заходів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Макрофіты – индикаторы изменений природной среды / С. Гейны, К. Сытник. – Киев: Наук, думка, 1993. – С. 21-28.
2. Тимофеева С.С. Биотехнология обезвреживания сточных вод // Химия и технология воды, 1995. – Т.17, № 5. С. 525-532.
3. Samkaram Unni K., Philip S. Heavy metal uptake and accumulation by *Thypha angustifolia* from wetlands around thermal power station // Int. J. Ecol. and Environ. Sci. – 1990. – 16, № 2/3. – P. 133-144.
4. Blankenberg A.G.B., Braskerud B.C. “LIERDAMMEN” – a wetland testfield in Norway. Retention of nutrients, pesticides and sediments from a agriculture runoff. – Diffuse Pollution Conference, Dublin 2003.
5. Биоплато – эффективная малозатратная экотехнология очистки сточных вод / Стольберг В.Ф., Ладыженский В.Н., Спирин А.И. // Экологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. №3. – С.32-34.

УДК 621.382.8

Деундяк М.В., Осадчук О.В. (Україна, Вінниця)

#### ДОСЛІДЖЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ РАДІОВІМІРЮВАЛЬНИХ ПРИБОРІВ НА ОСНОВІ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

**Вступ.** Достовірність інформації про властивості досліджуваного об'єкту визначаються як вибором величин, які характеризують об'єкт, так і похибкою, яка існує при вимірюванні цих величин. Важливою причиною, яка впливає на достовірність інформації є існування похибок вимірювання. Похибки існують при будь-якому вимірюванні. Виходячи з практичних потреб, вирішують яку необхідно отримати точність.

**Визначення похибок вимірювання потужності оптичного випромінювання.** Причин появи похибок є багато і вони мають різну природу [1]:

- із самим вимірюваним об'єктом - недостатніми знаннями властивостей об'єкта, існуванням перешкоджаючих компонентів (шуми, завади) у складі досліджуваного сигналу тощо;
- з недосконалістю методів і засобів вимірювання (так звані методичні і апаратні або інструментальні похибки) - відхиленням параметрів схем від номіналу за рахунок старіння, прогріву тощо, існуванням шумів, які виникають в самих приладах;