

УДК 502/504: 54.06

З. В. ЛАВРИНЮК, канд. хім. наук., **О. А. КАРАЇМ**, канд. екон. наук.,
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
43025, Луцьк, вул. Потапова 9,
e-mail: zoryana0702@mail.ru

ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ ГІДРОЛОГІЧНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ «ОКОНСЬКІ ДЖЕРЕЛА»

Розглянуто основні аспекти екологічного аудиту гідрологічної пам'ятки природи «Оконські джерела». Методами фотометричного і потенціометричного аналізів визначено вміст йонів амонію, нітрит та нітрат йонів у поверхневих водах. Встановлено, що вміст досліджуваних йонів не перевищує гранично допустимих норм. Екологічний стан гідрологічної пам'ятки природи «Оконські джерела» можна вважати задовільним.

Ключові слова: Оконські джерела, екологічний аудит, якість води

Lavrynyuk Z. V., Karaim O. A., Lesya Ukrainka Eastern European National University
ECOLOGICAL AUDIT AND WAYS OF IMPROVEMENT OF WATER QUALITY OF HYDROLOGICAL MONUMENTS OF NATURE «OKONSKI DZHERELA»

There are considers the basic aspects of ecological audit of hydrological monuments of nature «Okonski Dzherela». Methods of photometrical and potentiometrical analyses which consist of ammonium ions, nitrite and nitrate ions in water. The concentration of investigated ions isn't over the maximum allowable concentration in the most cases. The ecological state of hydrological monuments of nature «Okonski Dzherela» we can consider as acceptable.

Key words: Okonski Dzherela, ecological audit, water quality

Лавринюк З. В., Караим О. А.,
Восточно-Европейский национальный университет имени Леси Украинки
ЕКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАМЯТКИ ПРИРОДЫ «ОКОНСКИЕ ИСТОЧНИКИ»

Рассмотрены основные аспекты экологического аудита гидрологической памятника природы «Оконские источники». Методами фотометрического и потенциометрического анализов определено содержание ионов аммония, нитрит- и нитрат-ионов в воде. Установлено, что содержание исследуемых ионов не превышает предельно допустимых концентраций. Экологическое состояние гидрологической памятники природы «Оконские источники» можно считать удовлетворительным.

Ключевые слова: Оконские источники, экологический аудит, качество воды

Вступ

У ході проведення екологічного аудиту визначається низка кількісних та якісних показників, які в подальшому можуть бути використані для розрахунку і введення необхідних обмежень, регламентів, нормативів та ін. Дослідження хімічного складу води природних джерел, в тому числі гідрохімічних показників якості води, дає можливість оцінити результат сукупного впливу природних та антропогенних факторів на об'єкт дослідження протягом довгого періоду, а також контролювати та мінімізувати шкідливий антропогенний вплив, якщо такий має місце.

Гідрологічна пам'ятка природи «Оконські джерела» є одним із основних

місць забору води на потреби населення, тому контроль за її станом є необхідним.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Водоймам Волині присвячено немало екологічних, географічних, хімічних досліджень, переважно регіональних – гідрологічного, гідробіологічного, геоморфологічного, загального фізико-географічного змісту. Дослідженням різних аспектів природи Волинської області займалися ряд вітчизняних вчених [1-4]. Проте вивченню гідрологічної пам'ятки природи «Оконські джерела», зокрема її екологічного стану та гідрохімічного складу води не було приділено достатньої уваги.

Мета роботи – на основі комплексних досліджень проб води дати об'єктивну оцінку сучасного екологічного стану гідро-

логічної пам'ятки природи «Оконські джерела», дослідити основні гідрохімічні пока-

зники якості води та проаналізувати антропогенний вплив на стан водойми.

Матеріали та методи дослідження

Для проведення лабораторних досліджень відібрано 24 проби води в період з грудня 2013 року по травень 2015 року.

Вміст йонів амонію визначали відповідно до [5]. До аналізованих зразків води об'ємом 100 мл додавали 1 мл розчину сегнетової солі й 1 мл реактиву Неслера. Розчин ретельно перемішували, відстоювали 10 хв та вимірювали світлопоглинання (фотометр ЛМФ-72 М, $\lambda=440$ нм, товщина кювети 1 і 5 см).

Вміст нітрит-йонів визначали фотометричним методом за допомогою фотоколориметра ФЕК-56КМ відповідно до [6]. До аналізованих зразків профільованої води об'ємом 60 мл додавали 0,5 мл свіжоприво-

товленого реактиву Гріса. Розчини перемішували доводили до 100 мл водою, знову перемішували та вимірювали оптичну густину при $\lambda=540$ нм (товщина кювети 5 см). За допомогою калібрувального графіка визначали вміст нітрит-йонів.

Вміст нітратів у воді визначали потенціометричним методом за допомогою іономіра АІ-123 [7]. Готували буферні розчини із вмістом 0,01, 0,001 та 0,0001 моль/л нітрат-йонів, за буферними розчинами з $pNO^3=4$ і $pNO^3=2$ проводили градування приладу, тоді перевіряли розчином $pNO^3=3$ і після задовільних результатів проводили вимірювання pNO^3 у досліджуваних зразках води.

Виклад основного матеріалу

Національна гідрологічна пам'ятка природи «Оконські джерела» зареєстрована рішенням Волинського облвиконкому від 11.07.1972 р. № 255, площею 0,53 га. На даний час вона являє собою водойму з постійно функціонуючим підземним витокком на прилеглу до неї територію, яка частково засаджена деревами, кущами. Земельна ділянка цієї гідрологічної пам'ятки знаходиться в постійному користуванні ДП «Рибгосп – Маневичі». У наявності є дозвіл на спецводокористування для промислового розведення риби. Обслуговування даного джерела здійснюється працівниками ВАТ «Волиньрибгосп». Джерело огорожене кам'яним фундаментом з металевою огорожею висотою більше двох метрів, впорядковане. Окрім витокку води на водойми ВАТ «Волиньрибгосп» є незначний витік води за допомогою металічної труби на загальнодоступний оглядовий майданчик в ємкість 1-1,5 м² для загального користування.

Оконські джерела розташовані на південно-східному схилі та підніжжі Оконської гори, абсолютна висота якої 210 м над рівнем моря. Оконська гора – це одна із вершин кінцево-морених горбів, смуга яких простягається із заходу на схід через всю Волинську область по лінії Любомль – Ковель – Оконськ – Старий Чорторійськ і далі на Рівненщину. Про кінцево-моренний характер цієї смуги горбів і Оконської гори,

зокрема, свідчить похила рівнина між селами Яблунька – Довжиця. Це найбільш поширені форми рельєфу в долині Оконки. Третя форма набагато менша – безводні карстові западини, які розташовані групами біля сіл Мала Яблунька, Загорлівка, Северинівка, хутір Лоше, Новосілки. Четверта форма рельєфу, у вигляді пологих горбів, є між верхньою частиною Оконки та її притокою Чорнявкою. Найвища точка цієї місцевості 194 м. Більша частина території долини схилена на південь і на південний схід. Це позитивно впливає на розвиток рослин, адже від величини кута нахилу поверхні залежить кут падіння сонячних променів і, відповідно, величина прямої сонячної радіації. Мікрорельєф має органогенне походження – це купини на торфових болотах, кротовина.

Верхня частина Оконської гори, особливо північна її сторона, вкрита товстим шаром піску (15-30 см) з домішками валунів та щебенисто-кремнійових наносів Дніпровського зледеніння та верхньочетвертинних відкладів. У внутрішній будові переважають корінні крейдовомергельні породи. Це вказує на значне піднесення льодовикової поверхні, що і стало перешкодою для подальшого просування дніпровського льодовика на південь. Товща четвертинних відкладів на південному схилі гори різко зменшується.

Температура води в джерелі цілий рік однакова -9°C , навіть у суворі зими озеро не замерзало. Витрата води дорівнювала 10,5 тис. м^3 на добу. У 30-х роках ХХ ст. горловина цього потужного джерела обвалилась і воно зникло, а на території с. Оконськ виникло кілька малих джерел. Було пробурено три свердловини для знаходження основного джерела.

Джерело утворило невелике озеро глибиною 3 м і площею 0,5 га. Воно обточене валом і обсаджене деревами. У самому центрі озера б'ють два потужних джерела, і кожне з них утворює на його дзеркальній поверхні чашоподібне заглиблення, з якого постійно витікають грудочки крейди.

Особливістю води є те, що вона не піддається газуванню. Хоч до складу її входять вапно, магній, кухонна сіль (1,6 мг/л), проте хімічні та фізичні властивості її досліджені ще недостатньо, і тому вода не використовується для лікування.

Рівень води в озері постійний, воно ніколи не перенаповнюється, бо сполучається з річкою Оконкою, а також із кількома ставками, де розводять цінну і вибагливу рибу форель.

Нами, для проведення лабораторних досліджень, проводився попередній відбір

проб води з дотриманням необхідних вимог відбору, транспортування і консервування.

Для аналізу були взяті середньозмішані проби води, відібраної одночасно з чотирьох точок водойми. Для забезпечення стійкості нітритів та нітратів окремо відібрані проби консервували додаванням хлороформу (2 мл на 1 л води). За результатами аналізів води, відібраних в різних частинах озера, можна відмітити, що вода за своїм хімічним складом, жорсткістю, мінералізацією, водневим показником, вмістом CO_2 майже не відрізняється між собою.

Вміст йонів амонію та нітрит-йонів визначали фотометричним методом відповідно до [5] і [6].

Вміст нітратів у озерній воді визначали потенціометричним методом за допомогою іономіра АІ-123 [7]. Результати досліджень наведені в таблицях 1 та 2.

Для з'ясування динаміки змін хімічного складу води гідрологічної пам'ятки природи «Оконські джерела» проаналізовано показники за такі сезони року як: осінь, зима, весна 2013–2014 (табл. 1).

Для детального аналізу та спостереження змін у досліджуваному об'єкті проведено дослідження також у 2014–2015 роках (табл. 2).

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники води гідрологічної пам'ятки природи «Оконські джерела» 2013–2014 рр.

Найменування показника	Середні значення вмісту (осінь)	Середні значення вмісту (зима)	Середні значення вмісту (весна)
Запах при 20°C при нагріванні до 60°C , бали, не більше	1	0	0
Смак і присмак при 20°C , бали, не більше	1	0	0
Колірність, градуси, не більше	0,1	0,2	0,1
Каламутність за стандартною шкалою, мг/л, не більше	0,2	0,3	0,1
Водневий показник (рН)	6,6	6,9	6,9
Залізо, мг/л, не більше	0,2	0,1	0,1
Сухий залишок, мг/л, не більше	105	97	80,5
Твердість ммоль/л	1,4	1,3	1,25
Аміак мг/л	0,02	0,03	0,01
Нітрати, мг/л	3,7	3,2	2,8
Нітрити, мг/л	0,003	0,002	0,003

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники води
гідрологічної пам'ятки природи «Оконські джерела» 2014–2015 рр.

Найменування показника	Середні значення вмісту (осінь)	Середні значення вмісту (зима)	Середні значення вмісту (весна)
Запах при 20° С при нагріванні до 60° С, бали, не більше	0	0	1
Смак і присмак при 20° С, бали, не більше	1	0	1
Колірність, градуси, не більше	0,1	0,2	0,2
Каламутність за стандартною шкалою, мг/л, не більше	0,3	0,2	0,1
Водневий показник (рН)	6,9	7,0	7,0
Залізо, мг/л, не більше	0,3	0,2	0,15
Сухий залишок, мг/л, не більше	120	104	97,5
Твердість ммоль/л	1,7	1,4	1,5
Аміак мг/л	0,03	0,04	0,02
Нітрати, мг/л	4,0	3,6	3,4
Нітрити, мг/л	0,0035	0,0025	0,0035

Динаміка вмісту нітритів, нітратів та аміаку подано на рис. 1-3.

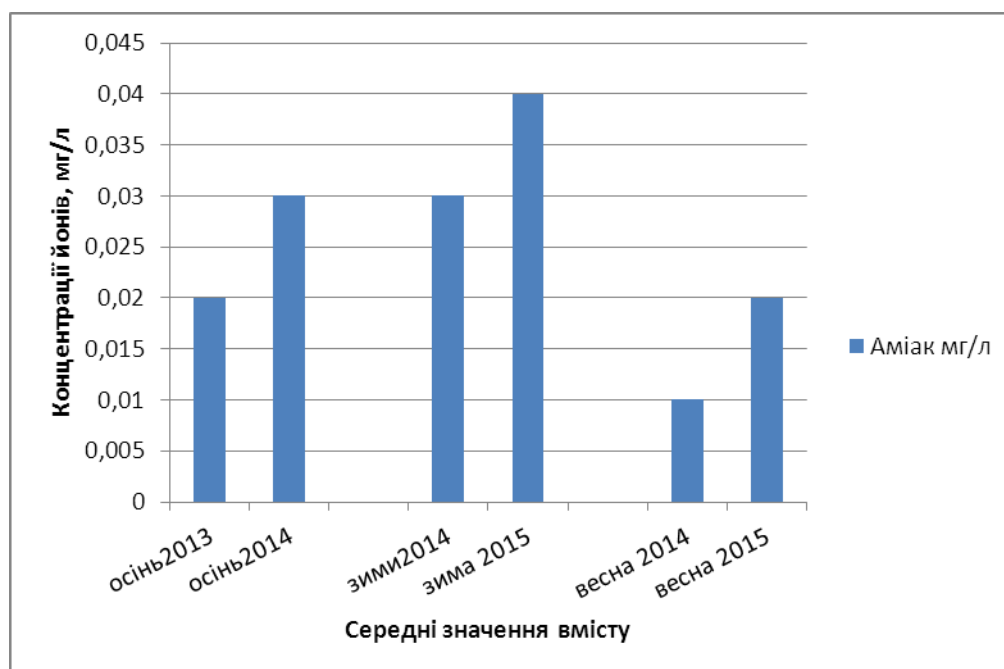


Рис. 1 – Динаміка вмісту йонів аміаку у пробах води

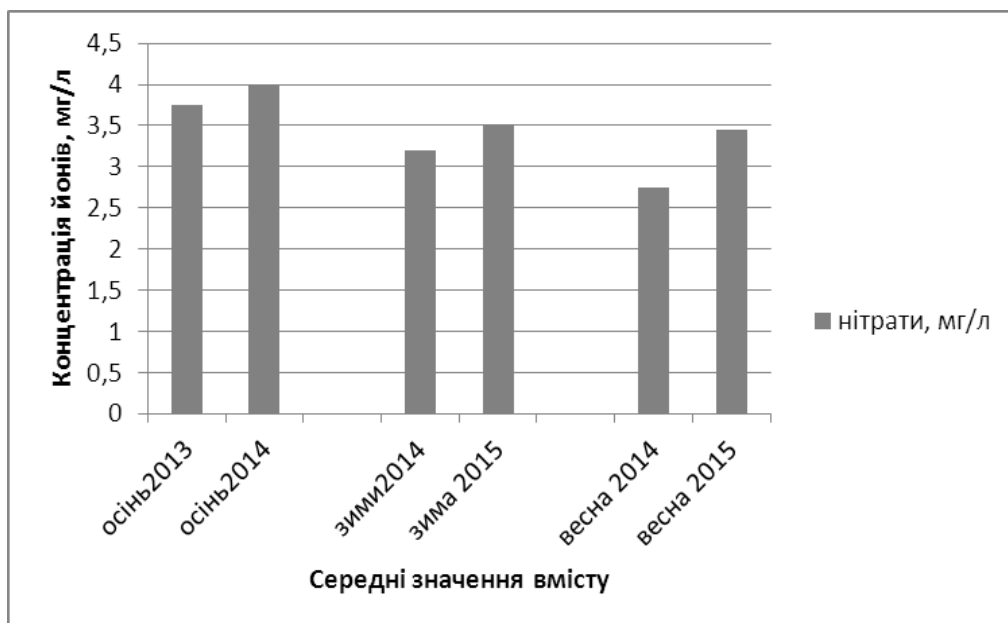


Рис. 2 – Динаміка вмісту нітратів у пробах води



Рис. 3 – Динаміка вмісту нітритів у пробах води

В результаті проведених досліджень не було виявлено перевищення норм відповідно до [8] нітритів та нітратів у пробах води у всіх досліджуваних періодах, відповідно. Найвищі показники спостерігалися

восени та навесні за весь досліджуваний період, а найменший взимку 2015 року.

Порівнюючи дані, можна сказати, що перевищення аміаку у воді не спостерігається, проте є незначне збільшення вмісту цього компоненту з часом.

Висновки

На основі проведених досліджень встановлено, що якість води у водоймі гідрологічної пам'ятки природи «Оконські джерела» є достатньо високою. Нами не зафіксоване перевищення концентрації нітритів, нітратів та іонів амонію, всі досліджувані фізичні показники також знаходяться у межах норми. Але динаміка росту концентрації йонів амонію, нітратів та нітритів з часом потребує негайного реагування з боку місцевих органів влади.

Для збереження екологічної ситуації на даному об'єкті потрібно:

- проведення еколого-освітніх акцій з жителями довколишніх населених пунктів;
- контроль господарської діяльності місцевими органами виконавчої влади згідно з чинним законодавством, участь у цьому громадськості;
- дотримання прибережної водозахисної смуги шириною 25 м навколо джерел.

Література

1. Петрук А. У долині річки Оконки / А. Петрук // Нова доба. – 1998. – 5 верес. – С. 3.
2. Ильин Л. В. Водоемы замедленного водообмена Украины : ресурсы и проблемы рационального использования / Л. В. Ильин // Прикладная лимнология. Лимнологическое и геоморфологическое обеспечение рационального природопользования : сб. науч. ст. – Минск : изд-во БГУ, 2002. – Вып. 3. – С. 265–271.
3. Ільїн Л. В. Озера Волині. Лімно-географічна характеристика / Л. В. Ільїн, Я. О. Мольчак. – Луцьк : Надстир'я, 2000. – 140 с.
4. Природа Волинської області / за ред. К. І. Геренчука. – Л. : Вид-во Львів. ун-ту, 1975. – 147 с.
5. Керівний нормативний документ 211.1.4.030-95. Методика визначення амоній-іонів з реактивом Неслера в стічних водах. – К., 1995. – С. 7–12.
6. Керівний нормативний документ 211.1.4.023-95. Методика визначення нітрит-іонів з реактивом Гріса в поверхневих та очищених стічних водах. – К., 1995. – С. 4–10.
7. Аналізатор іонів АІ-123. Керівництво з експлуатації. – ПБФ ДЕСКК, 2007. – 36 с.
8. СанПиН 4630–88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения.

Надійшла до редколегії 9.11.2015