

projects. **Originality and practical value.** What is ECO-HUB and what is its feature? ECO-HUB is a conscious co-working within the university. The mission of the hub is to bring together people, teams and organizations interested in improving the environment and climate change, the principles of living in the style of zero waste and conscious consumption, seeking sustainable development of the city. **Conclusion.** Everyone can be a part of a great driving force – when people gather in one place, give birth to ideas and unite to create something new, common, important.

Key words: interdisciplinary approach, extracurricular work, professional competence, student associations, sustainable development goals.

Отримано: 27.10.2020

УДК 504.453(447.43)

DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5.148-155

І. В. Федорчук, к. б. н., доцент
e-mail: fedorchuk.ivan@kpmi.edu.ua

М. І. Козак, к. б. н., доцент
e-mail: maximkozak1980@gmail.com

В. В. Федорчук, аспірант
e-mail: vel.fedorchuk@kpmi.edu.ua
Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка
вул. Огієнка, б1, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

СКРИНІНГ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

Дослідження і моніторинг поверхневих вод, стану їх екосистем і якості води в них мають надзвичайно велике значення. Екологічний скринінг – інформаційна система спостереження, оцінки і прогнозу змін стану навколишнього природного середовища, створена з метою визначення антропогенної складової цих змін та управління ними. Визначено екологічну оцінку якості поверхневих вод. Хімічний склад природних вод є інтегральною характеристикою, що відображає вплив природних та антропогенних факторів на довкілля. При проведенні скринінгу поверхневих вод враховується низка гідрофізичних показників: межі коливання температури, кольоровості, прозорості, каламутності. Дослідження показали, що в річках Студениця та Тернава скиди незначних обсягів стічних вод від дрібних об'єктів істотного впливу не чинять і якість води в них за компонентами сольового складу оцінюється 1 категорією, 1 класом. В річках Жванчик та Збруч значення показників сольового складу значно погіршуються за рахунок скидів стічних вод. Результати скринінгу якості води за трофо-сапробіологічними показниками в основному руслі Дністра та в басейнах його приток свідчать про те, що їх води належать до класу III як за середніми, так і за найгіршими величинами – «задовільні».

Ключові слова: екологічний скринінг, водні ресурси, джерела забруднення, поверхневі води.

Постановка проблеми. Вода – основа життя, вона відіграє виняткову роль у процесах обміну речовин, без яких життя неможливе. Загальні запаси води на земній кулі становлять 1390 млн. куб. км.,

з них 96,4% – води морські. Із загальної кількості водних ресурсів України близько 4 куб. км припадає на вікові запаси підземних прісних вод. За запасами місцевих водних ресурсів Україна вважається однією з найменш забезпечених країн у Європі, однак, перебуваючи у несприятливих умовах щодо водних поновлювальних ресурсів, Україна не реалізує жорстких цільових програм з метою збереження й ощадливого використання запасів прісної води.

В результаті діяльності людства, відбувається забруднення вод все більш стрімкими темпами. Тому водні об'єкти потребують охорони. Перед людством стоїть складне завдання збереження чистої води та відновлення якості води уже забруднених водних об'єктів.

Водні ресурси Хмельницької області складаються з поверхневого стоку (в середньому 2.1 млрд. м³/рік) і запасів підземних вод (прогнози – 720 тис. м³/рік, затверджені – 160 млн. м³/рік). Водозабезпеченість місцевим поверхневим стоком одного жителя області становить 1,5 тис. м³ при середній по державі 1,1 тис. м³, проте води нерівномірно розподіляються як по території, так і за сезонами року, але в основному всі галузі забезпечені необхідною кількістю води, хоча якість не завжди відповідає вимогам.

Програма моніторингу довкілля Хмельницької області розроблена відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», постанов Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 року №391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» та від 17 листопада 2001 року №1551 «Про утворення Міжвідомчої комісії з питань моніторингу довкілля» і Методичних рекомендацій з підготовки регіональних та загальнодержавних програм моніторингу довкілля, затверджених наказом Мінекоресурсів України №487 від 24.12.2001 р. На даному етапі розробляється нова Програма моніторингу довкілля Хмельницької області на 2010-2014 рр.

Координацію діяльності суб'єктів регіональної системи моніторингу здійснює Міжвідомча комісія з питань моніторингу довкілля Хмельницької області. Спостереження за станом поверхневих вод ведеться на 62 створах державного та місцевого значення і охоплює 20 водних об'єктів області. Державна екологічна інспекція в Хмельницькій області здійснює відбір проб та їх аналіз один раз у квартал в 48 створах 18 річок. Обласний центр з гідрометеорології веде спостереження за Південним Бугом на 2-х створах, його притокою – Бужком та Случем. Лабораторія Хмельницького обласного управління з меліорації та водного господарства досліджує проби води на постах спостереження Дністра, Случа і Хомори, Південного Буга і Горині. Моніторинг за рівневим режимом та забрудненням підземних вод забезпечується Подільською гідрогеологічною партією у 28 пунктах спостереження один раз у рік.

Аналіз досліджень та публікацій за темою. Обласна санітарно-епідеміологічна станція веде спостереження за станом по-

верхневих вод I категорії на 4-х створах у місцях розташування водозаборів та II категорії у 65 створах – у місцях масового відпочинку населення, а також за станом атмосферного повітря і ґрунтів у межах санітарно-захисних зон підприємств.

Національний природний парк «Подільські Товтри» проводить дослідження поверхневих вод в 22 створах 12 річок. Територія НПП має густу мережу рік, ставів та водосховищ. З південної частини межі парку омиваються повноводною рікою Дністер, а її ліві притоки Збруч, Смотрич, Жванчик, Мукша, Тернава, Студениця, Рудка направлені з півночі на південь.

Водні об'єкти природно-заповідного фонду відіграють виключно важливе значення не лише в формуванні ландшафту, функціонуванні природних біоценозів, збереженні генофондів наземних, напівводних та водних представників флори і фауни. Не менш важливу роль мають ці об'єкти й у вирішенні низки загальнобіологічних, екологічних та культурно-виховних завдань. Адже саме водні об'єкти природно-заповідного фонду (озера, ставки, річки, струмки, джерела підземних вод, їх основні запаси) в певній мірі є тими еталонними частками гідросфери, що змінюються в часі й просторі при істотно зменшених масштабах прямого впливу господарської діяльності людини.

Хімічний склад природних вод є інтегральною характеристикою, що відображає вплив природних та антропогенних факторів на довкілля.

Постановою КМУ від 20.07.1996 р. №815 затверджено «Порядок здійснення державного моніторингу вод». Результатом здійснення моніторингу є первинна інформація (дані спостережень), яку одержують суб'єкти моніторингу вод внаслідок спостережень, узагальнені дані, що стосуються певного проміжку часу або певної території, оцінка стану вод та джерел негативного впливу на нього, прогнози стану вод і його змін.

Екологічний підхід до розуміння якості води ґрунтується на тому, що природна поверхнева вода є, по-перше, найважливішою складовою частиною водних екосистем, а її якість – результатом їх функціонування і, по-друге, вода водойм і водотоків є єдиним можливим середовищем життя водяних рослин і тварин.

За водоспоживацьким підходом якість води – це ресурс для господарства, який є придатним чи не придатним за своїм складом і властивостями для окремих видів водокористування і водоспоживання.

ґрунтуючись на цих двох розуміннях поняття «якість води», існуючу систему класифікацій і нормативів оцінки якості водних мас можна поділити на три головні групи: екологічну, санітарно-гігієнічну і господарську [5].

Методи дослідження. Процедура виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод НПП «Подільські Товтри» складалася з 3 послідовних етапів:

- групування і обробка вихідних даних;
- визначення класів і категорій якості річкових вод за окремими показниками;

- узагальнення оцінок якості води за окремими показниками.

Екологічну оцінку якості води виконано стосовно окремих ділянок річок НПП «Подільські Товтри» згідно щорічного графіку відбору проб.

На всіх водних об'єктах науково-дослідною лабораторією екомоніторингу НПП «Подільські Товтри» проводяться регулярні щорічні спостереження за окремими показниками якості води.

При проведенні скринінгу поверхневих вод ПЗФ НПП «Подільські Товтри» враховується низка гідрофізичних показників: межі коливання температури, кольоровості, прозорості, каламутності (зважені частинки). В цілому хімічні характеристики досліджуваних вод включають загальні показники й показники вмісту неорганічних речовин: величина рН, сума іонів (мінералізація), жорсткість, вміст окремих елементів оцінка соляного та біогенного складу (1-5).

В результаті проведених досліджень за розрахунковий період обрано вегетаційний період 2019 р. Відповідна вихідна інформація і екологічна оцінка якості поверхневих вод за 2019 р. вважається найбільш відповідною сучасному стану цих річок.

Основні результати та їх аналіз. Узагальнення і аналіз наявних гідроекологічних даних показали, що охарактеризовані компоненти соляного складу, а саме хлориди та сульфати. Відносно трофо-сапробіологічного блоку показників, то з передбачених екологічною класифікацією якості поверхневих вод забезпечені даними лише 5 (прозорість, рН, азот амонійний, нітритний, нітратний). Щодо специфічних речовин токсичної дії слід зазначити, що у зв'язку з обмеженою кількістю вихідних даних за цими показниками оцінка якості води не проводилась.

Слід зазначити, що середні й найгірші значення будь-якого показника трьох блоків є середньоарифметичними величинами кількох елементарних даних, зібраних протягом відповідного року. Таких величин серед середніх та найгірших значень показників по основних річках НПП «Подільські Товтри» отримано: 114 – за сольовим складом, 324 – за трофо-сапробіологічними показниками (табл. 1).

Таблиця 1

Кількість середньоарифметичних величин середніх та найгірших (максимальних) значень компонентів за основними блоками, прийнята за основу екологічного скринінгу якості води річок НПП «Подільські Товтри» за 2019 р.

Річки	Кількість пунктів спостережень	Кількість середньоарифметичних величин	
		компоненти соляного складу	трофо-сапробіологічні показники
Басейн Дністра			
р. Дністер:			
основне русло	3	18	58
притоки всього:	19	96	266
р. Збруч	4	17	53

Продовження таблиці 1

р. Рудка	1	5	14
р. Жванчик	3	12	40
р. Смотрич	2	13	27
р. Мукша	2	15	34
р. Баговичка	1	6	14
р. Тернава	1	3	12
р. Студениця	1	2	11
р. Ушиця	1	5	14
р. Жван	2	9	25
р. Дібруха	1	9	22
Всього по ба- сейну:	22	114	324

В таблиці 2 подані результати екологічної оцінки якості поверхневих вод НПП «Подільські Товтри» за наступними показниками:

- сольовий склад (мг/куб. дм): хлориди; сульфати.
- трофо-сапробіологічні показники: прозорість (см); рН, одиниць; азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний (мг/куб. дм).

Таблиця 2

*Екологічна оцінка якості поверхневих вод
НПП «Подільські Товтри»*

Річка	Оцінка якості поверхневих вод		
	Клас якості вод	Категорія якості вод	Характеристика вод за якістю
Дністер	III	4	задовільні
Збруч	II	3	добрі
Жванчик	II	2	дуже добрі
Смотрич	III	5	посередні
Мукша	IV	6	погані
Баговичка	III	5	посередні
Тернава	I	1	відмінні
Студениця	I	1	відмінні
Рудка	II	2	дуже добрі
Ушиця	III	4	задовільні
Жван	II	3	добрі
Дібруха	V	7	дуже погані

В річках Студениця та Тернава скиди незначних обсягів стічних вод від дрібних об'єктів істотного впливу не чинять і якість води в них за компонентами сольового складу оцінюється 1 категорією, I класом. В річках Жванчик та Збруч значення показників сольового складу значно погіршуються за рахунок скидів стічних вод. Така вода відповідає вже 2 та 3 категоріям якості і оцінюється як «добра», II класу якості. Різниця в сольовому складі дністровської води на ділянках впадання цих річок зумовлена скидом недостатньо очищених і неочищених промислових, комунально-побутових та зливових стічних вод.

Проте в різних річках басейну Дністра в межах НПП «Подільські Товтри» вода досить різної якості. Найгіршою вона була в р. Мукша

і відповідала за своєю якістю класу IV, категорії 6, тобто була «поганою», «брудною» при обчисленні як за середніми, так і за найгіршими значеннями. Очевидно, значне забруднення р. Мукша та р. Дібруха спричинене скидом стічних вод м. Кам'янець-Подільського. Річки Мукша та Дібруха є найбільш забрудненими річками НПП «Подільські Товтри».

Висновки. Дослідження і моніторинг малих річок – стану їх екосистем і якості води в них мають надзвичайно важливе значення. Адже інформаційна система спостереження, оцінки і прогнозу змін стану навколишнього природного середовища, що створена з метою визначення антропогенної складової цих змін та обґрунтованого управління ними.

Результати скринінгу якості води в 2019 році за трофо-сапробіологічними показниками в основному руслі Дністра та в басейнах його приток свідчать про те, що їх води належать до класу III як за середніми, так і за найгіршими величинами – «задовільні». При цьому якість води, оцінювана за середніми значеннями, відповідає категорії 4 – «задовільні»; а якість води, оцінювана за найгіршими значеннями, відповідає категорії 5 – «посередні», «помірно забруднені».

Виконана екологічна оцінка якості води річок НПП «Подільські Товтри» важлива для визначення основних напрямків водоохоронної діяльності з оздоровлення екологічного стану кожного водного об'єкту, або його ділянки, оцінки ефективності проведених водоохоронних заходів, встановлення екологічних нормативів якості води.

Список використаних джерел:

1. Державна цільова екологічна програма проведення моніторингу навколишнього природного середовища. *Офіційний вісник України*. 17.12.2017. №33. С. 26. Ст. 3403.
2. Літопис природи Національного природного парку «Подільські Товтри», 21 том (1998-2019 рр.).
3. Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *Укр. геогр. журн.* 2003. №1. С. 16-20.
4. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Київ, 2001. 48 с.
5. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ: Символ – Т, 1998. 28 с.
6. Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води. Київ: Символ – Т, 1998. 48 с.
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. №1376 «Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища». *Офіційний вісник України*. 17.12.2007. №33. С. 26.
8. Програма моніторингу довкілля Хмельницької області на 2015-2020 роки. *Рішення сімнадцятої сесії Хмельницької обласної ради від 27 квітня 2014 р. №13-17/2014*. Хмельницький, 2014. 72 с.
9. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2019 році. *Матеріали до Національної доповіді про стан навколишнього*

природного середовища в Україні у 2019 році. Хмельницький, 2009. 114 с.

10. Чернявська А.П., Боднарчук Т.В. Екологічна оцінка сучасного стану якості води річок Львівської області. *Укр. геогр. журн.* 2016. №2. С. 45-53.

References:

1. Derzhavna tsilova ekolohichna prohrama provedennia monitorynhu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha. *Ofitsiyni visnyk Ukrainy.* 17.12.2007. №33. S. 26. St. 3403.
2. Litopys pryrody Natsionalnoho pryrodnoho parku «Podilski Tovtry». 9 tomiv (1998-2006 rr.).
3. Marynych O.M., Parkhomenko H.O., Petrenko O.M., Shyshchenko P.H. Udoskonalena skhema fizyko-heohrafichnoho raionuvannia Ukrainy. *Ukr. heohr. zhurn.* 2003. №1. С. 16-20.
4. Metodyka vstanovlennia i vykorystannia ekolohichnykh normatyviv yakosti poverkhnevyykh vod sushi ta estuariiv Ukrainy. К., 2001 48 s.
5. Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnymy katehoriiami. К.: Symvol – Т, 1998. 28 s.
6. Metodyka kartohrafuvannia ekolohichnoho stanu poverkhnevyykh vod Ukrainy za yakistiu vody. К.: Symvol – Т, 1998. 48 s.
7. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 5 hrudnia 2007r. №1376 «Pro zatverdzhennia Derzhavnoi tsilovoi ekolohichnoi prohramy provedennia monitorynhu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha». *Ofitsiyni visnyk Ukrainy.* 17.12.2007. №33. S. 26.
8. Prohrama monitorynhu dovkillia Khmelnytskoi oblasti na 2005-2009 roky. *Rishennia simnadtsiatoi sesii Khmelnytskoi oblasnoi rady vid 27 kvitnia 2005 r. №13-17/2005.* Khmelnytskyi, 2005. 72 s.
9. Stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha Khmelnytskoi oblasti u 2008 rotsi. *Materialy do Natsionalnoi dopovidi pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Ukraini u 2008 rotsi.* Khmelnytskyi, 2009. 114 s.
10. Cherniavska A.P., Bodnarchuk T.V. Ekolohichna otsinka suchasnoho stanu yakosti vody richok Lvivskoi oblasti. *Ukr. heohr. zhurn.* 2006. №2. S. 45-53.

I. V. Fedorchuk, Ph.D., Associate Professor
e-mail: fedorchuk.ivan@kpnpu.edu.ua

M. I. Kozak, Ph.D., Associate Professor
e-mail: maximkozak1980@gmail.com

V. V. Fedorchuk, Postgraduate Student
e-mail: vel.fedorchuk@kpnpu.edu.ua

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University
Ohiienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine

SCREENING OF SURFACE WATER QUALITY IN «PODILSKI TOVTRY» NATIONAL NATURAL PARK

Research and monitoring of surface waters, the state of their ecosystems and water quality in them are extremely important. Ecological screening is an information system for monitoring, assessment and forecasting of changes in the state of the environment, created to determine the anthropogenic component of these changes and their management. The ecological assessment of surface water quality is determined. The chemical composition of natural waters is an integral characteristic that reflects the impact of natural and anthropogenic

factors on the environment. When screening surface waters, a number of hydrophysical indicators are taken into account: the limits of temperature fluctuations, chromaticity, transparency, turbidity. Studies have shown that in the rivers Studenytsa and Ternava discharges of small volumes of wastewater from small objects do not have a significant impact and the water quality in them by the components of the salt composition is assessed by category 1, class I. In the Zhvanchyk and Zbruch rivers, the values of salt composition indicators deteriorate significantly due to wastewater discharges. The results of screening of water quality for tropho-saprobiological indicators in the main channel of the Dniester and in the basins of its tributaries indicate that their waters belong to class III in terms of both average and worst values – «satisfactory».

Key words: *ecological screening, water resources, pollution sources, surface waters.*

Отримано: 12.10.2020