

П.В. Босак, К.А. Король, А.Г. Луцик

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧОК У СЛАВСЬКОМУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Постановка проблеми. Проблемою для усього людства, яка сьогодні набуває загрозливого характеру, є виснаження і погіршення якості водних ресурсів – джерела питної води і основи життєдіяльності на планеті. Через 30 років близько половини населення Землі буде потерпати від нестачі води. Для України цей час може настати значно раніше, а для жителів 1228 міст, населених пунктів України, які користуються привозною водою, він уже настав. На сьогодні в Україні практично жодної поверхневої водойми за ступенем забруднення води, екологічним станом та основними санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками не можна віднести до водойм першої категорії, з яких можна приготувати чисту питну воду.

Зараз проблема забруднення водних об'єктів (річок, озер, морів, ґрунтових вод) є найбільш актуальною, оскільки всім відомо, що вода – це життя. Різке погіршення якості води у водоймах країни відбулося в результаті забруднення її хімічними відходами, отрутохімікатами, синтетичними добривами і каналізаційними стоками. В процесі діяльності великих заводів в прісну воду скидаються промислові стоки, склад яких рясніє різного роду важкими металами (цинк, кадмій, ртуть, свинець, мідь). Фактично у кожній з водойм можна легко зафіксувати перевищення допустимих норм забруднення. Середньорічні дані лабораторних вимірювань, які проводять органи Державного агентства водних ресурсів України, свідчать про підвищений вміст у воді контрольованих створів важко та легкоокисних забруднюючих речовин. Тому, вивчення екологічних чинників забруднення водойм на сьогодні є актуальним питанням.

Мета. Метою роботи є екологічна характеристика якості води річок Славка та Опір селища Славське Львівської області.

Методи. У роботі використано гідрохімічні обстеження річки Славка та Опір.

Результати. Отримані результати свідчать, що поверхневі води є нейтральними, гідрокарбонатного кальцієвого складу, що характерно для району досліджень. Уздовж течії річки відсутніх змін у складі вод не спостерігається, окрім незначного зростання вмісту Na^+ та Cl^- . У всіх пробах річки Опір зафіксовано підвищений вміст амонійних солей, що свідчить про потрапляння у річку стоків каналізації. Кількості неорганічних сполук азоту, фосфору, органічних речовин не перевищують ГДК, є достатньо насичені киснем. Низькі концентрації досліджуваних компонентів, очевидно, зумовлені тим, що ріка протікає на великій відстані в гірській місцевості та має високу здатність до самоочищення.

Висновки. Води річок Славка та Опір смт. Славське не можуть бути нескінченними накопичувачами забруднень антропогенного походження. Хімічні речовини, накопичуючись у водоймах, викликають істотні екологічні зміни, які зрештою негативно впливають на людину. Серед безлічі проблем, що стоять сьогодні перед людством найбільш актуальними є соціальна, екологічна, продовольча, енергетична та водна.

Ключові слова: екологічна характеристика, Славка, Опір, антропогенне забруднення, побутові стоки, хімічне забруднення.

Постановка проблеми. У житті кожної людини школа, в певний час, відіграє дуже важливу роль. Для дітей вона є не тільки місцем, де вони отримують знання, а й середовищем розваг та спілкування. Для вчителів – це робоче місце, де вони перебувають більшу частину дня. Тому у школі має бути комфортно і безпечно.

Постановка проблеми. Забруднення води проявляється у зміні фізичних, органолептичних властивостей (порушення прозорості, забарвлення, запаху, смаку), збільшенні вмісту сульфатів, хлоридів, нітратів, токсичних важких металів, зменшенні розчиненого у воді кисню повітря, появи радіоактивних елементів, хвороботворних бактерій тощо. Забруднювачем водойми може бути будь-який

Інформація про авторів:

Босак Павло Володимирович, викладач кафедри екологічної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності
bosakp@meta.ua, 0971827288

Луцик Анна Григорівна, студентка Львівського державного університету безпеки життєдіяльності
annalyzuk@gmail.com

фізичний агент, хімічна речовина або біологічний вид, який потрапляє у водне середовище або виникає у ньому в кількостях, які виходять за звичайні межі - природних коливань. Під забрудненням водойм також розуміють потрапляння у значних кількостях і концентраціях забруднювачів, які послаблюють біосферні функції водойм та порушують нормальні умови середовища.

Аналіз ступеня денатуралізації (зменшення площі природних лісових геосистем) у регіоні Українських Карпат і прилеглих територій свідчить, що найбільше антропогенно зміненими є природні геосистеми у фізико-географічних областях Малевого Полісся, Волинській височинній, Розтоцько-Опільській горбогірній, Прут-Дністровській височинній, Передкарпатській височинній і Закарпатській низовинній [1,3].

Мета роботи. Висвітлення результатів досліджень річки Славка та Опір смт. Славське Львівської області.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для оцінки природних вод існують певні показники, головними серед яких є гігієнічні ГДК (гранично допустимі концентрації), їх дотримання забезпечує нормальний стан здоров'я населення і сприятливі умови для санітарно-побутового використання. Вони також є критеріями ефективності заходів з охорони водойм від забруднення, а також стимулами прогресу в галузі промислової технології. Ці гігієнічні нормативи використовуються також для оцінки комплексного забруднення поверхневих вод. Вони визначалися з урахуванням запаху, кількості завислих речовин, прозорості, кольору, окислюваності, вмісту розчинного кисню, біологічної потреби кисню (БПК), щільного залишку, кількості солей, хлоридів, фенолів, нафтопродуктів, жорсткості тощо.

Аналіз ситуації показав, що малі річки України забруднені більше, ніж великі. Це пояснюється не тільки їхньою малою водністю, але й недостатньою охороною. Найбільш забруднені Південний Буг, річки Донецької і Луганської областей, Чорноморського узбережжя півдня України. Щороку до водоймищ України потрапляє 5 млн. тонн солей і значна частина стоків від тваринницьких комплексів. Майже половина мінеральних добрив і отрутохімікатів змивається з полів у ріки. Рівень очищення води надзвичайно низький. Існуючі очисні споруди навіть при біологічному очищенні вилучають лише 10-40% неорганічних речовин (40% азоту, 30% фосфору, 20% калію) і практично не вилучають солі важких металів. Деградація, висихання малих річок невідворотно призведе до деградації великих рік, тому проблема їхнього збереження й оздоровлення є однією з найгостріших для нашої держави.

З метою охорони вод від забруднення потрібно пришвидшити введення нового порядку лімітування скидів, плати за скидання забруднюючих речовин. Усі природні водойми мають здатність до самоочищення. Самоочищення води – нейтралізація стічних вод, випадання в осадок твердих забруднювачів, хімічні, біохімічні та інші природні процеси, що призводить до видалення з водойми забруднювачів й повернення води до її первісного стану. Проте здатність водойми до самоочищення має свої межі. Нині у водойми стало надходити так багато стічних вод, а самі ці стічні води настільки забруднені різними токсичними (отруйними) для мешканців водойм забруднювачами, що багато з водойм почали деградувати [3-5].

Результати та обговорення досліджень. Селище міського типу Славське розташоване в сонячній долині Сколівських бескидів, на берегах річки Опір та її правої притоки Славки, серед покритих лісами та полонинами хребтів Бескидів та Горганів.

Річка Опір – права притока р. Стрий (басейн Дністра). Бере початок на східному схилі гори Великий Яворник (Вододільний хребет) на південь від села Опорець. Басейн ріки розташований у Зовнішньокарпатській фізико-географічній області на території Сколівського району Львівської області. Похил річки 10,4 м/км. Основні притоки – Орява і Головчанка (ліві), Славка і Рожанка (праві). Площа басейну р. Опір – 849,8 км². У басейні переважають водозбори водотоків I порядку, сумарна площа яких 527,4 км² (62,1% від площі басейну). Водотоки у басейні р. Опір характеризуються значним ухилом. Середній ухил водотоків у басейні – 77,0 м/км [9].

Славка бере початок на північних схилах Вододільного хребта (головні витoki розташовані на південний захід від гори Чорна Ріпа). Утворюється злиттям потоків: Славка, Мала Славка, Велика Славка. Пливе в межах Сколівських Бескидів переважно на північ. Впадає в Опір в межах смт. Славське. Довжина річки 15 км, площа басейну 79 км². Ця річка є типово гірською з кам'янистим дном і численними перекатами та порогами [6].

Результати досліджень. В нашому дослідженні ми провели екологічну характеристику річок Славка та Опір в смт. Славське (Львівська область). Для цього відібрали шість проб поверхневих вод з р. Славка (3 проби) та Опір (3 проби) та провели їхнє гідрохімічне обстеження (Таблиця 1).

Результати дослідження якості проб води з річок Славка та Опір

№ з/п	Назва показника	Розмірність	Результат проба № 1 р. Опір	Результат проба № 2 р. Опір	Результат проба № 3 р. Опір	Результат проба № 1 р. Славка	Результат проба № 2 р. Славка	Результат проба № 3 р. Славка	ГДК
1.	Запах при 20 °С	бали	0	0	0,5	1,0	1,0	1,5	до 2
2.	Прозорість	см	36	32	35	38	>40	37	більше 20
3.	Водневий показник (рН)	од. рН	8,1	8,4	8,6	8,3	7,6	8,6	6.5–8,5
4.	Завислі речовини	мг / дм ³	9,5	8,1	7,4	21,3	16,2	18,6	не норм.
5.	Сухий залишок	мг/дм ³	261	213	250	270	233	249	до 1000
6.	Жорсткість загальна	мг-екв/дм ³	4,1	3,2	3,2	4,2	3,3	3,2	до 7,0
7.	Жорсткість карбонатна	мг-екв/дм ³	3,3	2,7	2,5	3,4	3,0	3,1	до 6,5
8.	Гідрокарбонати (НСО ₃ ⁻)	мг/дм ³	201	165	153	207	183	186	до 300
9.	Хлориди (Сl ⁻)	мг/дм ³	30,8	24,4	34,3	32,6	23,0	21,3	до 250
10.	Сульфати (SO ₄ ²⁻)	мг/дм ³	37,1	19,1	24,0	22,7	16,1	32,4	до 500
11.	Нітриди (NO ₂ ⁻)	мг/дм ³	0,62	1,23	2,1	2,1	2,8	2,9	до 3.3
12.	Нітрати (NO ₃ ⁻)	мг/дм ³	8,4	12,4	13,4	15,6	10,4	11,8	до 45
13.	Фосфати (PO ₄ ³⁻)	мг/дм ³	0	0	0	0,2	0,5	0,4	не норм.
14.	Амоній сольовий (NH ₄ ⁺)	мг/дм ³	4,8	3,2	4,8	1,7	1,6	1,2	до 2,0
15.	Залізо загальне (Fe ³⁺)	мг/дм ³	0,11	0,08	0,12	0,3	0,11	0,18	до 0,3
16.	Кальцій (Ca ²⁺)	мг/дм ³	62,1	48,1	50,1	52,1	39,1	36,1	не норм.
17.	Магній (Mg ²⁺)	мг/дм ³	12,2	9,7	8,5	19,5	16,4	18,2	до 80
18.	Сума натрій (Na ⁺) + калій (K ⁺)	мг/дм ³	22,2	20,2	23,4	26,1	26,6	31,1	до 200

Такий комплексний аналіз вод дає змогу встановити найінформативніші гідрохімічні індикатори зміни якісних і кількісних характеристик водойм господарсько-побутовими стоками та відстежити динаміку розбавлення і самоочищення вод досліджуваних річок [3].

Отримані результати свідчать, що поверхневі води є нейтральними, гідрокарбонатного кальцієвого складу, що характерно для району досліджень. Уздовж течії річки відсутніх змін у складі вод не спостерігається, окрім незначного зростання вмісту Na⁺ та Сl⁻. У всіх пробах річки Опір зафіксовано підвищений вміст амонійних солей, що свідчить про потрапляння у річку стоків каналізації. Кількості неорганічних сполук азоту, фосфору, органічних речовин не перевищують ГДК. Води є достатньо насичені киснем. Низькі концентрації досліджуваних компонентів, очевидно, зумовлені тим, що ріка протікає на великій відстані в гірській місцевості та має високу здатність до самоочищення.

Джерелами забруднень досліджуваних водойм можуть служити також атмосферні опади у цих районах. Добрива, які використовують на по-

лях фермерські господарства завдають великої шкоди водоймам, адже хімічні і органічні добрива з верхньому шару ґрунту змиваються дощем у водойми, а також потрапляють у підземні води. Через безкарність і брак відповідальності люди все частіше використовують водне середовище для скидання господарських та інших відходів. Забруднення вод антропогенними відходами відбувається в результаті попадання шкідливих речовин з атмосфери, внесення поверхневими водами, які захоплюють небезпечні речовини з ґрунту, а також промисловими і побутовими стічними водами [2].

Хімічне забруднення води відбувається внаслідок потрапляння у річки разом зі стічними водами неорганічних (кислоти, луги, мінеральні солі) і органічних (органічні сполуки, поверхнево активні речовини, миючі та дезінфікуючі речовини, пестициди, гербіциди) забруднень, які є для водних мешканців токсичними і проявляють сильну пригнічувальну дію. До токсичних неорганічних речовин антропогенного походження відносяться сполуки хрому, арсену, купрум, плумбуму, меркурію, флору, кадмію. Антропогенними джерелами кадмію є міські відходи

(кадмієві батареї, стабілізатори, пластмаси), які після спалювання шляхом вилуговування потрапляють через стоки у річки смт. Славське.

Значну роль у забрудненні річок смт. Славське відіграє автомобільний та залізничний транспорт, автозаправні станції. Продукти згоряння палива, залишки нафтопродуктів, органічні сполуки, кислотні і лужні сполуки потрапляють у відкриті водойми без попереднього очищення, значно забруднюючи і порушуючи процеси самоочищення цих річок. Певну негативну роль у стані навколишнього середовища відіграють житлово-комунальні підприємства. Їх негативний вплив пов'язаний з вилученням великої кількості природних вод (поверхневих і підземних) для цілей господарського, питного та промислового водопостачання та наступним скиданням у річки неочищених або недостатньо очищених побутових стічних вод [8]. В результаті постійного скидання побутових стічних вод (води із кухонь, туалетних кімнат, душових, лазень, пралень, їдалень, лікарень) знижується здатність води природних водойм до самоочищення і вони дуже швидко поширюються, проявляючи шкідливий вплив на навколишній ґрунтовий і рослинний світ.

Поверхнево активні речовини антропогенного походження (компоненти миючих засобів) – це один з найбільш поширених забруднювачів річок у смт. Славське, вони завжди є в значних кількостях в побутових стічних водах і при недостатньому їх очищенні вони сильно забруднюють воду річок. Поверхнево активні речовини сприяють зниженню продуктивності водойм і можуть повністю знищити рибу, адже вони здатні акумулюватися організмами, в тому числі представниками бентосу та різними донними відкладеннями, які далі можуть стати вторинним джерелом забруднення річкових вод цими речовинами [7].

Висновки. Отже, на основі досліджень вод річок Славка та Опір селища Славське Львівської області є необхідність у заходах, спрямованих на покращення стану як для довкілля, так і цілісних природно-господарських систем. Води річок Славка та Опір не можуть бути нескінченними накопичувачами забруднень антропогенного походження. Хімічні речовини, накопичуючись у водоймах, викликають істотні екологічні зміни, що врешті-решт негативно впливатиме на людей. Серед безлічі проблем, що стоять сьогодні перед людством, найбільш актуальними є соціальна, екологічна, продовольча, енергетична та водна.

Отже, забруднення води є серйозною проблемою людства, але існує безліч способів її вирішення: навчитися дбайливого ставлення до природних ресурсів, створити досконаліші механізми очищення води, впровадити безстічні

технології в промисловості, повторно використовувати очищені стічні води (наприклад в сільському господарстві). Для збереження водних ресурсів на рівні держави потрібно розробляти закони, які б сприяли охороні водного середовища.

Список літератури:

1. Збереження водойм України. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://ecology.unian.ua/naturalresources/1455473-zberegiti-vodu-ukrajinski-vodoymi-poterpayut-vid-zabrudnennya.html>.
2. Параняк Р. П. Механізми формування екологічного ризику антропогенного забруднення малих річок Львівської області / Р. П. Параняк, Т. П. Остаха // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. Том 16, № 3 (60). Частина 3, 2014. – С. 371–379.
3. ДСТУ 8606–1:2015. Вода природних джерел. Захист від забруднювання, Ч. 1. Основні положення. – К.: ДП «УкрНДНЦ», – 2017. – 71 с.
4. Екологічна проблема водойм. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ecologyknu.wixsite.com/ecologymanual/kopiya-13-5>.
5. Забруднення річки Опір. [Електронний ресурс] - Точка доступу: <http://forpost.lviv.ua/novyny/14759-richka-opir-skolivs-kogo-rajonu-zavdala-shkodi-derzhavi-bil-sh-nizh-na-4-mil-joni-griven>.
6. Боярин М. В. Основи гідроекології: теорія й практика: навч. посіб. / М. В. Боярин, І. М. Нетробчук; за наук. ред. А. Н. Некос; Східноєвроп. нац. ун-т ім. Л. Українки. – Луцьк: Вежа-Друк, – 2016. – 361.
7. Прокопов В. О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти. – К.: Медицина, – 2016. – 400 с.
8. Концур А. З., Думас І. З., Сиса Л. В. Очищення водних систем від надлишку фосфатів за допомогою бентоніту, активованого надвисокочастотним випромінюванням. Науковий вісник НЛТУ України. 28, 7, 2018, С. 78-82. DOI: <https://doi.org/10.15421/40280717>.
9. Луцик А.Г., Босак П.В. Антропогенне забруднення річок смт. Славське, IV Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності», м. Львів: ЛДУ БЖД, 2019. С. 163-165.

References:

- 1 Conservation of reservoirs of Ukraine. [Electronic resource] - Access mode: <https://ecology.unian.ua/naturalresources/1455473-zberegiti-vodu-ukrajinski-vodoymi-poterpayut-vid-zabrudnennya.html>.
2. Paranyak R.P. Mechanisms of ecological risk formation of anthropogenic pollution of small rivers in Lviv region / R.P. Paranyak, T.P. Ostash //

Scientific Bulletin of the S.Z. Zhytskyi LNWMBT. Volume 16, No. 3 (60). Part 3, 2014. – P. 371–379.

3. State Standard of Ukraine 8606-1: 2015. Water from natural sources. Pollution protection, Part 1. Main provisions. - K.: State Enterprise "UkrNDNTS", 2017 – 71 p.

4. Ecological problem of reservoirs. [Electronic resource] - Access mode: <http://ecologyknu.wixsite.com/ecologymanual/kopiya-13-5>.

5. Pollution of the river Resistance. [Electronic resource] - Access point: <http://forpost.lviv.ua/novyny/14759-richka-opir-skolivs-kogo-rajonu-zavdala-shkodi-derzhavi-bil-sh-nizh-na-4-mil-yoni-griven>.

6. Boyarin M.V. Fundamentals of hydroecology: theory and practice: textbook. tool. / MV Boyarin, I.M. Netrobchuk; for science. ed. A. N.

Nekos; Eastern Europe. nat. them. L. Ukrainka. - Lutsk: Tower Print, 2016. – 361 p.

7. Prokopov V.O. Drinking water of Ukraine: medical-ecological and sanitary- hygienic aspects. - K.: Medicine, 2016. – 400 p.

8. Kontsur, A.Z., Dumas, I.Z. i Sysa, L.V. Purification of water systems from advantages of phosphates by bentonite activated by ultrahigh-frequency radiation, Scientific Bulletin of UNFU, vol. 28, no 7, 2018 – p. 78-72. DOI: <https://doi.org/10.15421/40280717>.

9. Lutsyk A.G., Bosak P.V. Anthropogenic pollution of rivers Slavske, IV International scientific and practical conference of young scientists, cadets and students "Problems and prospects of development of life safety system", Lviv: LDU BGD, 2019. P. 163-165.

P.V. Bosak, A.G. Lutsyk

ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS OF THE SLAVKA AND THE OPIR RIVERS ON THE TERRITORY OF SLAVSK (LVIV REGION)

Introduction. The problem and deterioration of the water quality the source of drinking water and the basis of life on the planet which is becoming threatening today – is the threat to humanity. In 30 years, half of the Earth's population will suffer from water scarcity. In Ukraine it may occur much earlier, and for residents of 1,228 cities and town of Ukraine that use imported water, it is already come. Today in Ukraine there is almost no water reservoirs that meet the requirements of water quality, ecological state and basic sanitary-chemical and microbiological indicators for making pure drinking water.

Now, the problem of pollution of water bodies (rivers, lakes, seas, groundwater) is the most urgent, because everyone knows that water is a life. A sharp deterioration in the quality of water in the country's reservoirs was the result of pollution by chemicals waste, poisons, synthetic fertilizers and sewage. During plants operation, industrial wastewater is discharged into fresh water. The wasterwater content is rich in all kinds of heavy metals (zinc, cadmium, mercury, lead, copper). In fact, in all reservoirs the concentration of pollutants exceeds the pollution standards. The annual data obtained by the bodies of the State Agency for Water Resources of Ukraine indicate that the content of highly oxidizable pollutants in water is high. Therefore, the study of environmental factors of pollution of reservoirs is currently a topical issue.

Purpose. The purpose of the work is the ecological characterization of the water quality of the Slavka and the Opir rivers in Slavske of Lviv region.

Methods. Hydrochemical investigations of the river Slavka and the Opir were used in the work.

Results. The results indicate that surface waters are pH neutral of calcium carbonate content, which is characteristic for the investigated area. No significant changes in the water content are observed along the river, except for a slight increase in the Na⁺ and Cl⁻ content. All samples of the river Opir showed the high content of ammonium, indicating that the sewage flows into the river. The amounts of inorganic compounds of nitrogen, phosphorus, organic matter do not exceed the MPC, are sufficiently saturated with oxygen. The low concentrations of the studied components are apparently due to the fact that the river flows over a long distance in the mountainous area and has a high self-cleaning ability.

Conclusion. The waters of the rivers Slavka and the Opir of Slavske cannot be the collectors of pollution of anthropogenic origin. Chemicals accumulating in reservoirs cause significant environmental changes that ultimately affect humans. Among the problems the humanity facing today are social, environmental, food, energy and water problems.

Keywords: ecological characteristics, the Slavka, the Opir, water pollution, household wastewater, chemical pollution.