

DOI 10.32782/NSER/2023-2-15
УДК 556.114.6

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ У РІЧЦІ ЗУБРА В МЕЖАХ МІСТА ЛЬВІВ

Іванов Євген Анатолійович

доктор географічних наук, професор,
завідувач кафедри конструктивної географії і картографії
Львівського національного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0000-0001-6847-872X

Пилипович Ольга Василівна

кандидат географічних наук, доцент,
доцент кафедри конструктивної географії і картографії
Львівського національного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0000-0002-7972-9202

Терновецька Христина Василівна

студентка кафедри конструктивної географії і картографії
Львівського національного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0009-0008-4051-4758

Малі річки виконують низку екологічних і соціальних функцій, формують ландшафтну структуру, підтримують біорізноманіття, використовуються для господарської діяльності людини. Проведено польові дослідження річки Зубра (правої притоки р. Дністер). Оцінено гідроекологічний стан річки Зубри в межах міста Львів. Згідно з методикою Водної рамкової директиви ЄС проаналізовано якість води у річці станом на 2018–2022 рр.

Середні витрати води у р. Зубра коливаються від 0,03 до 0,14 м³/с. При цьому встановлено, що витрати води у річці залежать не лише від кількості атмосферних опадів, а й від обсягів скидів стічних вод у річку з житлового району Сихів. Головними джерелами забруднення у місті є ТЗОВ «Ринок сільськогосподарської продукції «Шувар», господарсько-фекальні стоки з каналізаційної мережі Сихівського району, у тім числі ЛКП «Житловик-С», ЛКП «Хуторівка» і ТЗОВ ЖЕП «Стимул-Сихів», а також дощові стоки.

Гідроекологічний стан річки є незадовільним та оцінюється у 82 бали. Спостерігаємо значні перевищення концентрації азоту амонійного, нітратів і нітритів. Концентрація азоту амонійного становила 7,73 мг/дм³ (V-ий клас якості, дуже поганий). Вміст нітратів становив 9,92 мг/дм³ (IV-ий клас якості, поганий), а щодо нітритів то їхній вміст перевищений і становив 3,57 мг/дм³ (V-ий клас якості, дуже поганий). Концентрація БСК₅ становила 11,6 мг/дм³ (IV-ий клас якості, поганий).

Необхідно застосувати ширший комплекс інтенсивних коротко- і довготермінових заходів з припинення деградації екосистеми річки і заплави та покращення екологічної ситуації. Проаналізовано пропозиції оптимізації гідроекологічного стану річки на основі проекту її ревіталізації та запропоновано власні пропозиції щодо покращення якості вод у річці.

Ключові слова: річка, джерела забруднення, гідроекологічний стан, гідроекологічний аналіз, якість вод, клас якості вод.

Ivanov Ye. A., Pylypovych O. V., Ternovetska Kh. V. Hydroecological analysis of the Zubra River within the City Lviv

Small rivers perform a series of ecological and social functions, shape the landscape structure, support biodiversity, and they are used for human economic activities. Field research of the Zubra River (a right tributary of the Dniester River) was conducted. The hydroecological condition of the Zubra River within the city of Lviv was assessed. According to the methodology of the EU Water Framework Directive, water quality in the river was analyzed for the years 2018-2022.

Average water flow rates in the Zubra River range from 0.03 to 0.14 m³/s. It was found that water flow in the river depends not only on the amount of atmospheric precipitation but also on the volumes of wastewater discharged into the river from the residential area of Sykhiv. The main sources of pollution in the city are the LLC "Agricultural Produce Market "Shuvar", economic-sewage discharges from the sewage network of the Sykhiv district, including the municipal enterprises "Zhytlovyk-S", "Khutorivka", and LLC "ZHEP Stimul-Sykhiv", as well as stormwater runoff.

The hydroecological condition of the river is unsatisfactory and is rated at 82 points. Significant exceedances of the concentration of ammonium nitrogen, nitrates, and nitrites are observed. The concentration of ammonium nitrogen was 7.73 mg/dm³ (Class V quality, very poor). Nitrate content was 9.92 mg/dm³ (Class IV quality, poor), and regarding nitrites, their content exceeded the limit and amounted to 3.57 mg/dm³ (Class V quality, very poor). The BOD₅ concentration was 11.6 mg/dm³ (Class IV quality, poor).

A comprehensive set of short- and long-term intensive measures is needed to halt the degradation of the river's ecosystem and floodplain and to improve the ecological situation. Proposals for optimizing the hydroecological condition of the river based on a revitalization project have been analyzed, and our own suggestions for improving water quality in the river have been proposed.

Key words: river, sources of pollution, hydroecological condition, hydroecological analysis, water quality, water quality class.

Вступ. Малі річки є основою функціонування річкових басейнових систем, адже формують стік великих водотоків, є джерелом водопостачання для сільських регіонів, джерелом біорізноманіття. Разом з тим, малі річки є надзвичайно чутливими до антропогенного впливу. Чимало малих водотоків повністю або частково зникли через різноманітні природні, антропогенні та природно-антропогенні чинники, русла малих річок каналізовані у межах урбанізованих територій, деякі пересохли внаслідок забудови, засмічення та замулення джерел і криниць у межах міст. Саме до таких малих водотоків належить річка Зубра в межах Львова, яка виступає об'єктом геоecологічного дослідження.

Вивченню річки Зубра присвячені праці Г. Байрак [1], О. Цвілинюк, У. Яринич, О. Думич, Н. Джури, О. Савицької [2], Ю. Драча [3], І. Кульчицького-Жигайло, З. Запотоцької [4], П. Горішного, А. Яреми [5] тощо.

Матеріали та методи. У роботі використано методи синтезу та аналізу, статистичний метод, картографічний метод, метод оцінок гідроекологічного стану, польові методи досліджень та методика визначення класу якості води за п'ятьма класами якості згідно положень Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу (ВРД ЄС).

Результати. Зубра бере початок у межах міста Львів та протікає територією Львівської області аж до впадіння у р. Дністер. У межах міста річка простягається на 4 км, витoki і більша частина верхньої течії є каналізованими, і лише 1,5 км русла річки є відкритими і річка вільно тече вздовж ТзОВ «Ринок сільськогосподарської продукції «Шувар» та через парк Івана Павла II [6]. Басейн річки Зубра розташований на території спального району Сихів, що виник на території однойменного передміського села, перша згадка про яке датується 1409 р. У минулому річка наповнювала Піонерське озеро, водойму, яку створили у 1956 р. у руслі Зубри. Піонерське озеро функціонувало до середини 1980-х років, сьогодні воно осушене [7].

Долина річки Зубра є V-подібною, заплава має ширину 80 м, з однією надзаплатною терасою заввишки 1,3 м. Ширина русла становить 0,5–2,8 м, а водотік займає усю руслову заглибину.

Русло річки помірно звивисте, дно рівне, піщане. Живлення річки змішане, з переважанням дощового. В межах міста на річці відсутні пункти гідрологічного моніторингу. Нами самостійно розраховано витрати води у р. Зубра, які коливаються від 0,03 до 0,14 м³/с [8]. Зміни у витратах води зумовлені як природними, так й антропогенними чинниками. Витрати води різко зростають під час сильних злив, адже ринок Шувар не має дощової каналізації, уся вода під час опадів стрімко стікає у русло р. Зубра. Також витрати води зростають під час скидів стічних вод з житлового масиву Сихів (рис. 1).



Рис. 1. Каналізована ділянка русла річки Зубра в яку скидаються неочищені каналізовані стоки з житлового масиву Сихів. Фото авторів

Згідно з методикою Р. Хімко, П. Клоченко, Т. Виговської та ін. [9], оцінено гідроекологічний стан річки Зубра в межах міста Львів. Методика передбачає візуальне оцінювання стану русла, заплави, водної поверхні та прибережно-захисної смуги. Для кожної морфологічної ознаки виставлено відповідні бали. При цьому максимальна сума балів становить понад 230, а мінімальна – до 65. Проведене загальне оцінювання свідчить, що р. Зубра отримала 82 бали, це означає, що стан річки визначено, як «незадовільний». Для припинення руйнування річки слід терміново застосувати ширший комплекс інтенсивних коротко- і довготермінових заходів з припинення деградації

русла річки та заплави і подальшої ревіталізації річки [6].

Проведений аналіз органолептичних характеристик води у р. Зубра дав такі результати: колір води у річці можна охарактеризувати, як сіруватий з зеленим відтінком, інколи жовтуватого кольору, що спровоковано скидом неочищених каналізаційних стоків житлового масиву Сихів, головно з вулиць Хуторівка і Хоткевича. Вода у річці має різкий запах фекалій і досить мутна, оскільки в ній містяться завислі речовини. Це також спровоковано розвитком патогенних речовин і речовин органічного походження.

Головною причиною забруднення води у річці є скид господарсько-фекальних стоків з каналізаційної мережі району з території ЛКП «Житловик-С», а також частково з території ЛКП «Хуторівка» та ТЗОВ ЖЕП «Стимул-Сихів». Також, на якість води здійснюють вплив стічні і дощові води ТЗОВ «Ринок сільськогосподарської продукції «Шувар», дощові стоки Сихівського району м. Львова (див. рис. 1). Одним з чинників забруднення річки є стихійне засмічення твердими побутовими відходами вздовж русла, які накопичені на берегах річки і заплаві (рис. 2) [10].



Рис. 2. Забруднення річки Зубри стихійним сміттям неподалік ТЗОВ «Ринок сільськогосподарської продукції «Шувар».
Фото авторів.

Іншим не вирішеним питанням щодо забруднення річки є каналізаційна насосна станція № 5, яка розташована на вул. Хуторівка–Бережанська. Ця насосна станція перекачує стічні води з Сихова, через Головний європейський вододіл, у долину Полтви, і у випадку, якщо на станції зникає світло, ці стоки, по переливу, відповідно до конструктивних особливостей насосної станції, потрапляють у р. Зубра. Фахівці та робоча група ЛКП «Львів-водоканал» і Сихівської районна адміністрація

знайшли 40 несанкціоновано під'єднаних труб, які забруднюють річку побутовою каналізацією. У 2021 р. спеціалістам вдалось ліквідувати 19 труб, а ще 21 – планують від'єднати вже найближчим часом [14].

Згідно з результатами даних моніторингу якості поверхневих вод, який здійснює Департамент екології та природних ресурсів Львівської обласної військової адміністрації, а також Управління екології та природних ресурсів департаменту містобудування Львівської міської ради оцінено показники якості води у р. Зубра у 2018–2022 рр.: БСК₅, залізо загальне, азот амонійний, нітрати, нітрити, СПАР. При цьому зафіксовано неодноразове перевищення БСК₅, заліза загального, азоту амонійного, нітритів і СПАР. Особливо варто звернути увагу на значні перевищення вмісту азоту амонійного (у 12 разів), нітритів (у 28,2 рази) і СПАР (у 18 разів).

Для визначення класу якості води здійснено оцінку якості за п'ятьма класами згідно з положеннями Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу [11]. При цього визначено середньорічну концентрацію для таких показників як БСК₅, азот амонійний за 2018–2022 рр. та БСК₅, азот амонійний, нітрати і нітрити за 2021–2022 рр., а розраховані показники співставлено з відповідними критеріями якості ВРД ЄС.

У 2018–2022 рр. спостерігали не високі концентрації БСК₅ (I-ого класу якості, відмінного). Найвищу концентрацію БСК₅ визначено у 2022 р. і становить 2,7 мг/дм³, а найменшу – у 2021 р., 1,1 мг/дм³. Натомість, впродовж цього ж періоду відзначали високі показники вмісту азоту амонійного (V-ого класу якості, дуже поганого). При цьому вміст азоту амонійного коливався від 1,75 до 11,85 мг/дм³. Відповідно до проведеного аналізу та вимог ВРД ЄС у 2018–2022 рр. вода у р. Зубра мала V-ий клас якості (дуже поганий), що зумовлено високими концентраціями вмісту азоту амонійного. Викликає сумнів щодо об'єктивного визначення БСК₅, адже при високих концентраціях азоту амонійного, цей показник мав би бути значно вищим. Припускаємо, що при відборі проб води не дотримано відповідних стандартів, або ж воду відбирали у місці високої турбулентності потоку.

Водночас проаналізовано клас якості води на пункті моніторингу (вул. Хоткевича, 38). У 2021 р. спостерігаємо перевищення концентрації азоту амонійного і нітритів. Концентрація азоту амонійного становила 7,73 мг/дм³ (V-ий клас якості, дуже поганий). Вміст нітратів становив 9,92 мг/дм³ (IV-ий клас якості, поганий), а щодо нітритів то їхній вміст перевищений і становив 3,57 мг/дм³ (V-ий клас якості, дуже поганий). Концентрація БСК₅ становила 11,6 мг/дм³ (IV-ий клас якості, поганий) (табл. 1).

Таблиця 1
Якість води у р. Зубра у 2021–2022 рр. [...]

Рік	Лімітуючі концентрації забруднюючих речовин (мг/дм ³) / Клас якості води							
	БСК ₅		Азот амонійний		Нітрати		Нітрити	
2021	11,6	IV	7,73	V	9,92	IV	3,57	V
2022	13,6	IV	5,9	V	16,5	V	0,96	V

Примітка: розраховано згідно фактичних показників вмісту забруднюючих речовин, виміряних на пункті моніторингу (вул. Хоткевича, 38) і методики ВРД ЄС

У 2022 р. вміст азоту амонійного становив 5,9 мг/дм³ (V-ий клас якості, дуже поганий). Концентрація БСК₅ у 2022 р. сягала 13,6 мг/дм³ (IV-ий клас якості, поганий), що 1,17 раз вище, ніж у 2021 р. Вміст нітратів у воді значно вищий, ніж у 2021 р. і становив 16,5 мг/дм³ (V-ий клас якості, дуже поганий). Концентрація нітратів становила 0,96 мг/дм³ (IV-ий клас якості, поганий).

Отже, провівши оцінку якості води за п'ятьма класами якості згідно положення ВРД ЄС, визначили, що вода у річці Зубрі у 2021–2022 рр. належала до V-го класу якості (дуже поганий).

Для оптимізації екологічного стану річки слід припинити скид у воду неочищених каналізаційних стоків з житлового масиву Сихів, встановити очисні споруди, очистити русло річки та відновити заплаву, зберегти межі прибережно-захисної смуги шириною 25 м [12].

На сьогодні розроблено проект ревіталізації річки Зубра суб'єктом якого виступає Управління екології та природних ресурсів Департаменту містобудування Львівської міської ради. Завданнями цього проекту є [12]:

- зупинити потрапляння неочищених стоків у річку;
- напрацювати проект благоустрою набережної річки;
- зупинити підтоплення території ринку «Шувар» і парку Івана Павла II;
- облаштувати громадський простір біля річки від вулиці Хоткевича.

Реалізацію проекту розпочато у 2021 р. і вона триває й нині. Станом на сьогодні завдяки реалізації цього проекту ведеться моніторинг якості води у кількох точках; побутові стоки 19 багатоквартирних будинків переведено до міської каналізації, що одразу позитивно відобразилося на якості води; продовжується облаштування зеленої лінії вздовж набережної річки у парку Івана Павла II [12]. У майбутньому планується продовжити переключення побутової каналізації та є пропозиції реалізувати проект зеленої лінії та проведення архітектурного конкурс ідей відновлення Сихівського ставу на місці колишнього Піонерського ставу [13].

Також пропонуємо додати власні побажання щодо відновлення річки. Насамперед, слід зобов'язати «Ринок сільськогосподарської продукції «Шувар» взяти на себе відповідальність за очищення прибережно-захисної смуги річки від твердих відходів, адже 95 % усіх відходів (пластик, поліетилен, картон, органіка), які накопичуються вздовж берегів потрапляють з ринку. Окрім цього, слід вивести на природу прибережно-захисну смугу вздовж русла річки, адже значна частина смуги використовується ринком «Шувар» як проїзна дорога. Для підвищення екологічної свідомості населення слід розмістити інформаційні аншлаги вздовж річки з інформацією про те, що це єдине відкрите русло річки в межах району Сихів, яке слід відновити і зберегти для майбутніх поколінь, адже у Львові каналізовано понад 150 км відкритих водотоків.

Висновки. Проведені польові дослідження в межах Львова дали змогу оцінити гідроекологічний стан р. Зубра та розрахувати витрати води у річці. Нами здійснено оцінку якості води згідно положень ВРД ЄС.

1. Середні витрати води у р. Зубра коливаються від 0,03 до 0,14 м³/с. При цьому встановлено, що витрати води у річці залежать не лише від кількості атмосферних опадів, а й від обсягів скидів стічних вод у річку з житлового району Сихів.

2. Головними джерелами забруднення води р. Зубра в межах Львова є ТЗОВ «Ринок сільськогосподарської продукції «Шувар», господарсько-фекальні стоки з каналізаційної мережі Сихівського району, головно з території ЛКП «Житловик-С», частково з території ЛКП «Хуторівка» і ТЗОВ ЖЕП «Стимул-Сихів», а також дощові стоки.

3. Гідроекологічний стан річки є незадовільним та оцінюється у 82 бали. При цьому спостерігаємо значні перевищення концентрації азоту амонійного, нітратів і нітритів. Концентрація азоту амонійного становила 7,73 мг/дм³ (V-ий клас якості, дуже поганий). Вміст нітратів становив 9,92 мг/дм³ (IV-ий клас якості, поганий), а щодо нітритів то їхній вміст перевищений і становив 3,57 мг/дм³ (V-ий клас якості, дуже поганий). Концентрація БСК₅ становила 11,6 мг/дм³ (IV-ий клас якості, поганий).

4. Необхідно якнайшвидше застосувати ширший комплекс інтенсивних коротко- і довготермінових заходів з припинення деградації екосистеми річки і заплави та покращення екологічної ситуації. Проаналізовано пропозиції оптимізації гідроекологічного стану річки на основі проекту її ревіталізації Управління екології та природних ресурсів Департаменту містобудування Львівської міської ради та запропоновано власні пропозиції щодо покращення якості вод у річці.

Література:

1. Байрак Г. Руслова мережа Львова: зміни за історичний період та сучасний стан. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2016. С. 3–21.
2. Цвілинюк О. М., Яринич У. М., Думич О. Я. та ін. Дослідження якості води в р. Зубра за допомогою біоіндикації та біотестів. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*. 2017. Т. 19. № 79. С. 100–104.
3. Драч Ю. А. Геоecологічні дослідження басейну річки Зубра : дипломна робота. Львів, 2014. 97 с.
4. Кульчицький-Жигайло І., Запотоцька З. Вплив урбанізації на формування стоку у верхів'ї річки Зубра. *Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоecології та фітомеліорації* : матер. міжнарод. наук.-практ. конф. Львів: НЛТУ України, 2019. С. 256–257.
5. Горішний П., Ярема А. Зміни русла річки Зубра на відтинку Вовків–Раковець у 1869–2020 рр. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій* : матер. допов. 12 наук.-практ. семінару за міжнарод. участі. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2021. 177 с.
6. Як відновлюватимуть Зубру: прогулянка річкою з львівським дигером. Сихів Медіа. URL: <https://sykhiv.media/yak-vidnovlyvatymyt-zybru-progylanka-richkoyu-z-lvivskym-digerom/#>
7. 10 фактів про Піонерське озеро. Фотографії старого Львова. URL: <https://photo-lviv.in.ua/10-faktiv-pro-pioners-ke-ozero/>
8. Проект “Малі річки – життя України (річка Зубра)”. URL: <https://naurok.com.ua/proek-mali-richki---zhyttya-ukra-ni-richka-zubra-236663.html>
9. Хімко Р. В., Клоченко П. Д., Виговська Т. В., Дранус Р. І., Білий Ю. А. Дослідження та моніторинг малих річок. Хмельницький: Тріада-М, 2005. 161 с.
10. Басейнове управління водних ресурсів річок Західного Бугу та Сяну. URL: <https://buvrzbts.davr.gov.ua/>
11. Оцінка екологічного стану та контрольний моніторинг якості води в басейні Верхньої Тиси на ділянці українсько-румунського кордону відповідно до положень ВРД ЄС та вимог міжнародної комісії з охорони річки Дунаю: техн. звіт. Ужгород, 2009.
12. Красива набережна та стильний громадський простір: “Шувар” долучається до ревіталізації Зубри. Львівська міська рада. URL: <https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/ecology/281594>
13. Блок екологія. Звіт 2021 р. та план на 2022 р. Управління екології та природних ресурсів департаменту містобудування Львівської міської ради. URL: https://city-adm.lviv.ua/public-information/offices/upravlinnia-ekolohii-ta-pryrodnykh-resursiv/zvity/24536/download?cf_id=36
14. “Чиста Зубра”: на сихівську річку чекають зміни. Сихів Медіа. URL: <https://sykhiv.media/chysta-zubra-na-sykhivsku-richku-chekayut-zminy/>

References:

1. Bayrak G. (2016) Ruslova merezha Lvova: zminy za istorychnyi period ta suchasnyi stan [The channels of river of Lviv: transformation during the historical epoch and modern state]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriiia heohrafichna*, 50, P. 3–21. [in Ukrainian].
2. Tsvilinyuk O. M., Yarynych U. M., Dumych O. Ya. and al. (2017) Doslidzhennia yakosti vody v r. Zubra za dopomohoiu bioindykatsii ta biotestiv [Water quality research in the Zubra River using bioindication and biotests]. *Naukovyi visnyk LNUVMB im. S. Hzhitskoho*, 19 (79), P. 100–104. [in Ukrainian].
3. Drach Yu. A. (2014) Heoecologichni doslidzhennia baseinu richky Zubra [Geoecological studies of the Zubra River basin] : dyploмна робота Lviv, 97 p. [in Ukrainian].
4. Kulchitskyi-Zhyhailo I., Zapotska Z. (2019) Vplyv urbanizatsii na formuvannia stoku u verkhivi richky Zubra [The influence of urbanization on the formation of runoff in the upper reaches of the Zubra River]. *Suchasnyi stan i perspektivy rozvytku landshaftnoi arkhitektury, sadovo-parkovoho hospodarstva, urboecolohii ta fitomelioratsii* : mater. mizhнарод. nauk.-практ. конф. Lviv: NLTU Ukrainy, S. 256–257. [in Ukrainian].
5. Horishnyi P., Yarema A. (2021) Zminy rusla richky Zubra na vidtynku Vovkiv–Rakovets section in 1869–2020 rr. [Changes in the course of the Zubra River in the Vovkiv–Rakovets section in 1869–2020]. *Problemy heomorfolohii i paleoheohrafii Ukrainyskykh Karpat i prylehlykh terytorii* : mater. dopov. 12 nauk.-практ. seminaru za mizhнарод. uchasti. Lviv: VTs LNU im. I. Franka, 177 p. [in Ukrainian].
6. Yak vidnovlyvatymyt Zubru: prohulianka richkoiu z lvivskym dyherom [How to restore the Zubra River: a walk along the river with a Lviv digger]. Sykhiv Media. URL: <https://sykhiv.media/yak-vidnovlyvatymyt-zybry-progylanka-richkoyu-z-lvivskym-digerom/#> [in Ukrainian].
7. 10 faktiv pro Pionerske ozero [10 facts about Pioneer Lake]. Fotohrafii staroho Lvova. URL: <https://photo-lviv.in.ua/10-faktiv-pro-pioners-ke-ozero/> [in Ukrainian].
8. Proekt “Mali richky – zhyttia Ukrainy (richka Zubra)” [The project “Small rivers – the life of Ukraine (Zubra River)”]. URL: <https://naurok.com.ua/proek-mali-richki---zhyttya-ukra-ni-richka-zubra-236663.html> [in Ukrainian].
9. Khimko R. V., Klochenko P. D., Vyhovska T. V., Dranus R. I., Bilyi Yu. A. (2005) Doslidzhennia ta monitorynh malykh richok [Research and monitoring of small rivers]. Khmelnytskyi: Triada-M, 161 s.
10. Baseinove upravlinnia vodnykh resursiv richok Zakhidnoho Buhu ta Sianu [Basin management of water resources of the Western Bug and Sian rivers]. URL: <https://buvrzbts.davr.gov.ua/> [in Ukrainian].
11. Otsinka ekolohichnoho stanu ta kontrolnyi monitorynh yakosti vody v baseini Verkhnoi Tysy na diliantsi ukrainskorumunskoho kordonu vidpovidno do polozhen VRD YeS ta vymoh mizhнародnoi komisii z okhorony richky Dunaiu (2009) [Assessment of the ecological state and control monitoring of water quality in the Upper Tisza basin on the Ukrainian-Romanian border in accordance with the provisions of the EU WFD and the requirements of the International Commission for the Protection of the Danube River]: tekhn. zvit. Uzhhorod. [in Ukrainian].
12. Krasyya naberezhna ta stylnyi hromadskyi prostor: “Shuvar” doluchaetsia do revitalizatsii Zubry. [A beautiful embankment and a stylish public space: “Shuvar” joins the revitalization of the Zubra River]. Lvivska miska rada. URL: <https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/ecology/281594> [in Ukrainian].
13. Blok ekolohiia. Zvit 2021 r. ta plan na 2022 r. [Ecology unit. 2021 report and 2022 plan]. Upravlinnia ekolohii ta pryrodnykh resursiv departamentu mistobuduvannia Lvivskoi miskoi rady. URL: https://city-adm.lviv.ua/public-information/offices/upravlinnia-ekolohii-ta-pryrodnykh-resursiv/zvity/24536/download?cf_id=36 [in Ukrainian].
14. “Chysta Zubra”: na sykhivsku richku chekaiut zminy [“Clean Zubra”: changes are waiting for the Syhiv river]. Sykhiv Media. URL: <https://sykhiv.media/chysta-zubra-na-sykhivsku-richku-chekayut-zminy/> [in Ukrainian].