

УДК 614.777-047.44(477.82-25)

DOI <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2024-2.03>

Марія БОЯРИН

кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний університет імені Лесі Українки

mariasun140314@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9822-5897

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ МАСИВІВ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ ВЕРХІВ'Я РІЧКИ ПРИП'ЯТЬ

Анотація. Метою статті є аналіз якості масивів поверхневих вод басейну верхів'я річки Прип'ять за гідрохімічними показниками та визначення екологічного індексу якості (I_E). **Методологія** досліджень: оцінку сучасного екологічного стану масивів поверхневих вод подано згідно «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» на основі значень блокових індексів: блоку сольового складу води (I_1), трофосапробіологічного блоку (I_2) та блоку специфічних речовин токсичної дії (I_3). **Наукова новизна** полягає в тому що обчислені середні значення інтегрального екологічного індексу якості води (I_E) за 2021–2023 рр. для усіх пунктів спостереження у верхів'ї Прип'яті, становило 2,6. Це дало підставу віднести води до 3-ї категорії II класу якості води («добра» за станом та «досить чиста» за ступенем забрудненості). У просторовому аспекті найвищі середні значення інтегрального екологічного індексу (I_E) на притоках р. Прип'ять фіксували на ділянці р. Турія, 9 км нижче м. Ковель у 2021 р. Найменші середні значення інтегрального екологічного індексу (I_E) фіксували на ділянці р. Турія, м. Ковель у 2022 р.

Висновки: якість води верхів'я Прип'яті у всіх пунктах спостереження характеризувалася стабільністю упродовж 2021–2023 рр., тобто відповідала 2 і 3 категоріям II класу якості води. Також варто відмітити, що з 2021 до 2023 рр. спостерігалась тенденція до покращення якості води з переходом від 3-ї до 2-ї категорії II класу якості води.

Ключові слова: екологічна оцінка, масиви поверхневих вод, басейн річки, гідрохімічні показники, інтегральний екологічний індекс.

Marіia BOIARYN

PhD of Geography, Docent, Associate Professor of the Department of Ecology and Protection of Environment, Lesya Ukrainka Volyn National University

mariasun140314@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9822-5897

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE SURFACE WATER BODIES OF THE UPPER PRIPYAT RIVER BASIN

Abstract. The purpose of this article is to analyze the quality of the surface water bodies of the upper reaches of the Prip'yat River using hydrochemical parameters and to determine the ecological quality index (I_E). **Research methodology:** The current ecological state of surface water massifs is presented in accordance with the "Methodology for Environmental Assessment of Surface Water Quality by Relevant Categories," which is based on the values of block indices: the block of water salinity (I_1), the tropho-saprobiological block (I_2), and the block of specific toxic substances (I_3). The **scientific novelty** of this study lies in the fact that the calculated average values of the integrated environmental water quality index (I_E) for the period 2021–2023 for all observation points in the upper Prip'yat River were 2.6. The classification was based on the observation that the waters exhibited characteristics consistent with Category 3 of the second water quality class, which is defined as "good" in terms of condition and "fairly clean" in terms of pollution. In terms of spatial analysis, the highest mean values of the integrated ecological index (I_E) were observed on the tributaries of the Prypiat River. These observations were made on the Turia River, situated 9 km downstream of the city of Kovel in 2021. The lowest mean value of the integrated ecological index (I_E) was observed on the Turia River in Kovel in 2022.

Conclusions: the water quality of the upper Prypiat River at all monitoring sites was stable during the period from 2021 to 2023. This corresponded to categories 2 and 3, of the water quality class II. It is also notable that from 2021 to 2023, there was a discernible tendency towards improvement in water quality, with a transition from category 3 to category 2 of the water quality class II.

Key words: ecological assessment, surface water bodies, river basin, hydrochemical indicators, integrated ecological index.

Постановка проблеми. Якість масивів поверхневих вод басейну річки Прип'ять постійно зазнає антропогенного впливу, пов'язаного з господарською діяльністю, яка дедалі частіше приводить до негативних наслідків або навіть незворотних змін у басейні [19, с. 97–103]. Оскільки річковий басейн є цілісною системою, то зміни будь-якого компонента призводять до змін інших складових структури басейну та зменшення самоочисної здатності річок [16, с. 6–19]. Унаслідок цього актуальним є необхідність своєчасного проведення спостережень за станом масивів поверхневих вод, аналізу та узагальнення інформації з метою оптимізації природокористування та охорони водних ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок у дослідження якості масивів поверхневих вод, їх гідрохімічних показників та екологічної оцінки зробили науковці Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р. [16], Осадчий В. І., Курило С. М., Гончар О. С., Яцик А. В. [18], Романенко В. Д. [13], Гопчак І. В. [5]. Вагомий внесок у методологію оцінки екологічного стану поверхневих вод внесли Романенко В. Д., Жукінський В. М., Яцик А. В. [13]. Аналіз екологічного стану поверхневих вод річок басейну Прип'яті висвітлено у працях Фесюка В. О. [15], Вознюк Н. М. [3], Гулай Л. Д., Джам О. А., Караїм О. А. [6]. Оцінка якості поверхневих вод за станом макрофітів подана у працях Бедункової О. О. [1]. Проте проблема якості масивів поверхневих вод не втратила своєї актуальності у світлі сучасних подій та антропогенного тиску у річковому басейні.

Мета дослідження – проаналізувати якість масивів поверхневих вод басейну верхів'я річки Прип'ять за гідрохімічними показниками та визначити екологічний індекс якості.

Матеріали та методи дослідження. Оцінку сучасного екологічного стану масивів поверхневих вод басейну річки Прип'ять виконано за даними систематичних спостережень Державного агентства водних ресурсів та ЦГМ у Волинській області [2; 12], на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України [8, с. 48]. Інтегральний екологічний індекс (I_E) визначено згідно «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [13, с. 28] на основі значень блокових індексів: блоку

сольового складу води (I_1), трофо-сапробіологічного блоку (I_2) та блоку специфічних речовин токсичної дії (I_3).

Виклад основного матеріалу дослідження. Середні значення I_1 на притоках річок басейну Прип'яті за період 2021–2023 рр. змінювалися від 1,0 до 1,7 та характеризували річкові води 1 категорією («відмінні» за станом, «дуже чисті» за ступенем забрудненості) I класу якості води («відмінна» за станом, «дуже чиста» за ступенем забрудненості). Найвищі значення I_1 (1,5 та 1,7) фіксували на обох ділянках р. Турія упродовж 2021–2023 рр. та 1,7 – на ділянці р. Стохід у 2021 р. Найгірші значення показників сольового блоку коливались від 1 до 2, що відповідало 1 і 2 категорії I-II класу якості води. Максимальне значення I_1 (2) було зафіксоване на ділянці 9 км нижче м. Ковель р. Турія у 2021–2022 р. та на ділянці м. Ковель у 2021 р. (табл. 1).

Середні значення блокового індексу I_2 в усіх пунктах спостереження у верхів'ї Прип'яті варіювало від 2,7 (р. Стохід, 2022 р.) до 4,5 (р. Турія, 9 км нижче м. Ковель), що є підставою віднести води до 3-ї категорії II класу якості води («добра» за станом, «досить чиста» за ступенем забрудненості) та 4-ї категорії III класу («задовільна» за станом, «слабко забруднена» за ступенем забрудненості). Водночас найгіршу величину значення I_2 (5,0) спостерігали на ділянці р. Турія, 9 км нижче м. Ковель – 5 категорія III класу якості води («посередня», «помірно забруднена») у 2021 р.

Таким чином, середні значення інтегрального екологічного індексу якості води (I_E) за 2021–2023 рр. для усіх пунктів спостереження у верхів'ї Прип'яті становило 2,6. Це дало підставу віднести води до 3-ї категорії II класу якості води («добра» за станом та «досить чиста» за ступенем забрудненості).

Із табл. 1 видно, що у просторовому аспекті найвищі середні значення інтегрального екологічного індексу (I_E) на притоках р. Прип'ять (3,2) фіксували на ділянці р. Турія, 9 км нижче м. Ковель у 2021 р. Найменші середні значення інтегрального екологічного індексу (I_E) (2,2) фіксували на ділянці р. Турія, м. Ковель у 2022 р.

Отже, якість води верхів'я Прип'яті у всіх пунктах спостереження характеризувалася стабільністю упродовж 2021–2023 рр., тобто

Таблиця 1

Екологічна оцінка якості води верхів'я р. Прип'ять (2021–2023 рр.) у Волинській області (Україна) за інтегральним екологічним індексом (I_E)

№	Річка, пункт	Значення	(I_1)		(I_2)		(I_3)		(I_4)	
			Знач.	клас	Знач.	клас	Знач.	клас	Знач.	клас
1	Р. Турія м. Ковель, 500 м вище КОС «Ковельводоканалу»	серед.	1,7	1/І	3,3	3/ІІ	3,0	3/ІІ	2,7	3/ІІ
		найг.	2,0	2/ІІ	3,3	3/ІІ	3,0	3/ІІ	2,8	3/ІІ
2	Р. Турія с. Бахів, 500 м нижче випуску КОС «Ковельводоканалу»	серед.	1,0	1/І	4,5	4/ІІІ	4,0	4/ІІІ	3,2	3/ІІ
		найг.	2,0	2/ІІ	5,0	5/ІІІ	4,0	4/ІІІ	3,7	4/ІІІ
3	Р. Стохід, Смт. Любешів	серед.	1,7	1/І	3,0	3/ІІ	3,7	4/ІІІ	2,7	3/ІІ
		найг.	1,3	1/І	3,7	4/ІІІ	3,7	4/ІІІ	2,9	3/ІІ
4	Р. Стир, м. Луцьк	серед.	1,0	1/І	4,2	4/ІІІ	3,3	3/ІІ	2,8	3/ІІ
		найг.	1,7*	2/ІІ	4,3	4/ІІІ	3,3	3/ІІ	3,1	3/ІІ
5	Р. Прип'ять, с. Річиця	серед.	1,0	1/І	4,0	4/ІІІ	3,6	4/ІІІ	2,8	3/ІІ
		найг.	1,3	1/І	3,8	4/ІІІ	3,6	4/ІІІ	2,9	3/ІІ

відповідала 2 і 3 категоріям («дуже добра», «добра» за станом, «чиста», «досить чиста» за ступенем забрудненості). Також варто відмітити, що з 2021 до 2023 рр. спостерігалась тенденція до покращення якості води з переходом від 3-ї до 2-ї категорії II класу якості води («добра», «дуже добра» за станом та «досить чиста», «чиста» за ступенем забрудненості).

Головними чинниками, що впливали на якість води верхів'я р. Прип'ять в умовах відсутності у басейні великих промислових та комунальних підприємств є [7]:

– стічні води Ратнівського ВУЖКГ, стоки, які потрапляють у річку Прип'ять з комунального підприємства, відносяться до категорії «скинуті без очистки або слабо очищені». Середній об'єм скиду стічних вод Ратнівським ВУЖКГ становить 80 тис. м³. Разом з таким об'ємом стоків у річку потрапляє близько 111 тонн забруднюючих речовин, серед яких більшість складають сухий залишок, хлориди, сульфати, БСК₅ та ХСК;

– стічні води Старовижівського ВУЖКГ, стоки, які потрапляють у річку, відносяться до категорії «скинуті без очистки або слабо очищені». Середній об'єм скиду стічних вод комунальним підприємством становить 50,3 тис. м³. Разом з таким об'ємом стоків у річку потрапляє близько 37 тонн забруднюючих речовин, серед яких більшість складають сухий залишок, хлориди, сульфати, БСК₅ та ХСК [7; 12];

– стічні води Ковельського УВКГ, середній об'єм скиду стічних вод комунальним підпри-

ємством становить 3,5 млн. м³, причому існує тенденція до зменшення об'ємів скиду. Разом з стоками у річку потрапляє близько 1800 тонн забруднюючих речовин, кількість скиду яких з кожним роком зростає [7; 12, с. 15–33];

– стічні води Камінь-Каширського ВУЖКГ, середній об'єм скиду стічних вод комунальним підприємством становить 0,118 млн. м³. Разом з стоками у річку потрапляє близько 121 тонни забруднюючих речовин, кількість скиду яких з кожним роком зростає [7; 12];

– розташування на березі річки досить великих сільських населених пунктів, значна частина з яких не має централізованого водовідведення. Стоки скидаються або безпосередньо у водні об'єкти, або фільтруються через підземні води із вигрібних ям в умовах високого рівня ґрунтових вод;

– розвиток фермерських господарств в умовах незадовільного стану меліоративної мережі. В останні роки із зростанням середньорічних температур, відбулася трансформація у структурі рослинництва, зокрема вирощування теплолюбивих ріпаку, кукурудзи, соняшнику. Ці культури, окрім тепла, потребують великої кількості поживних речовин, якими дерново-підзолисті ґрунти забезпечити їх не можуть. Як наслідок через брак таких речовин, а також органічного добрива, фермерами вноситься велика кількість мінеральних добрив, пестицидів, фунгіцидів тощо. Окрім зміни теплового режиму, відбулися зміни й у розподілі опадів, які стали випадати рідше, але разом з тим стали

більш об'ємні. Меліоративні системи, котрі мають загачені бобрами зарослі русла, на яких відсутні шлюзи не спроможні вчасно виносити зайву воду за межі с/г угідь. Як наслідок піднімається рівень ґрунтових вод, які вимивають хімічні елементи із орних земель, виносять у магістральні канали, а потім у Прип'ять та озера долини [15];

– збільшення антропогенного навантаження через забудову та розорювання заплави річки.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отже, з вищесказаного можна зробити висновки, що якість води верхів'я Прип'яті

у всіх пунктах спостереження характеризується стабільністю упродовж 2021–2023 рр., тобто відповідала 2 і 3 категоріям («дуже добра», «добра» за станом, «чиста», «досить чиста» за ступенем забрудненості). Також варто відмітити, що з 2021 до 2023 рр. спостерігалась тенденція до покращення якості води з переходом від 3-ї до 2-ї категорії II класу якості води («добра», «дуже добра» за станом та «досить чиста», «чиста» за ступенем забрудненості). На перспективу доцільно продовжити моніторинг якості масивів поверхневих вод з метою контролю їх екологічного стану та оптимізації водокористування.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бедункова О. О., Статник І. І., Боярин М. В. Вибір індикаторів моніторингу якості поверхневих вод річки Случ. *Водні біоресурси та аквакультура*. Випуск 1. 2023. С. 109–123. <https://doi.org/10.32851/wba.2023.1.9>.
2. Басейнове управління водних ресурсів річки Прип'ять. URL: <http://buvrzt.gov.ua/>.
3. Вознюк Н. М., Копилова О. М. Біомоніторинг у системі оцінювання стану гідроекосистем. *Вісник НУВГП. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2015. Т. 1, № 69. С. 32–39.
4. Вознюк Н. М., Копилова О. М. Моніторинг поверхневих вод р. Стир за гідрохімічними показниками. *Вісник НУВГП. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2016. Т. 2, № 74. С. 115–122.
5. Гопчак І. В. Екологічна оцінка стану поверхневих вод: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: 11.00.07. Київ. нац. у-т імені Т. Г. Шевченка Київ, 2007. 20 с.
6. Гулай Л. Д., Джам О. А., Караїм О. А., Лавринюк З. В. Екологічний стан поверхневих вод р. Прип'ять. *Проблеми хімії та сталого розвитку*. 2022. (3), 26–35. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-3-4>.
7. Екологічний паспорт Волинської області за 2021 рік. Волинська обласна державна адміністрація. (2021).
8. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. К. 2001. 48 с.
9. Малі річки України: Довідник / за ред. А. В. Яцика. К. Урожай. 1991. 296 с.
10. Нетробчук, І. М., Оласюк, І. Ю. Оцінка антропогенного навантаження на долину річки Прип'ять у Волинській області. *Науковий огляд*. 2020. 8(71), с. 15–33.
11. Порядок здійснення державного моніторингу вод. Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 785.
12. Регіональний офіс водних ресурсів у Волинській області URL: <https://www.vodres.gov.ua/> (дата звернення 01.06.2024).
13. Романенко В. Д., Жукінський В. М., Оксіюк О. П., Яцик А. В. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К. 1998. 28 с.
14. Салій П. М., Гопчак І. В., Басюк Т. О. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирського полісся. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. 2 (60) с. 41–48.
15. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області / за ред. В. О. Фесюка. К.: ТОВ «Підприємство ВІ ЕН ЕЙ», 2016. 316 с.
16. Хільчевський В. К. Моніторинг вод в Україні: методи оцінювання якості води для різних цілей у зв'язку зі змінами нормативної бази (2014–2021рр.). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. 3 (61), с. 6–19.
17. Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило С. М. Регіональна гідрохімія України. К. ВПЦ «Київський університет». 2019. 343 с.
18. Яцик А. В., Яцик І. А., Гопчак І. В., Басюк Т. О. Оцінка стану водних екосистем Волинської області за рівнем антропогенного навантаження. *Вісник аграрної науки агроєкологія, радіологія, меліорація*. 2019. 10 (799), с. 77–81.
19. Myroslav S. Malovanyu, Maria Boiaryn, Oksana Muzychenko, Oksana Tsos. Assessment of the environmental state of surface waters of right-bank tributaries of the upper reaches of the Pripet River by macrophyte index MIR. *Journal of water and land development*. 2022, No. 55 (X–XII): 97–103. <https://doi.org/10.24425/jwld.2022.142310>.

REFERENCES:

1. Biedunkova, O.O., Statnyk, I.I., & Boiaryn, M.V. (2023). Vybir indyikatoriv monitorynhu yakosti poverkhnevyykh vod richky Sluch [Indicators of surface water quality monitoring of the Sluch River]. *Vodni bioresursy ta akvakultura*. 1. S. 109–123. <https://doi.org/10.32851/wba.19> [in Ukrainian].
2. Baseinove upravlinnia vodnykh resursiv r. Pripet [Basin Management of Water Resources of the Pripet River]. Retrieved from: <http://buvrzt.gov.ua/> [in Ukrainian].
3. Vozniuk, N.M., & Kopylova, O.M. (2015). Biomonitorynh u systemi otsiniuvannia stanu hidroekosystem [Biomonitoring in the system of assessing the state of hydroecosystems]. *Visnyk NUVHP. Ser. Silskohospodarski nauky*. T. 1, № 69. S. 32–39. [in Ukrainian].
4. Vozniuk N. M., Kopylova O. M. (2016) Monitorynh poverkhnevyykh vod r. Styr za hidrokhimichnymy pokaznykamy. [Monitoring of surface waters of the Styr River according to hydrochemical indicators]. *Visnyk NUVHP. Ser. Silskohospodarski nauky*. T. 2, № 74. S. 115–122 [in Ukrainian].
5. Hopchak, I.V. (2007). Ekolohichna otsinka stanu poverkhnevyykh vod [Environmental assessment of the state of surface waters]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. Kyiv. nats. u-t imeni T. H. Shevchenka Kyiv. 20 s. [in Ukrainian].
6. Hulai, L.D., Dzham, O.A., Karaim, O.A., & Lavryniuk, Z.V. (2022). Ekolohichni stan poverkhnevyykh vod r. Prypiat [Ecological condition of surface waters of the Pripet River]. *Problemy khimii ta staloho rozvytku*. (3), 26–35. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-3-4> [in Ukrainian].
7. Ekolohichniy pasport Volynskoi oblasti za 2021 rik. [Environmental passport of the Volyn region for 2021]. Volynska oblasna derzhavna administratsiia. (2021). [in Ukrainian].
8. Metodyka vstanovlennia i vykorystannia ekolohichnykh normatyviv yakosti poverkhnevyykh vod sushi ta estuariiv Ukrainy (2001). [Methodology for establishing and using ecological standards for the quality of surface waters of land and estuaries of Ukraine]. K. 48 s. [in Ukrainian].
9. Mali richky Ukrainy: Dovidnyk (1991). [Small rivers of Ukraine: Handbook]. (Yatsyk, A.V., Eds.). K. Urozhai. 296 s. [in Ukrainian].
10. Netrobchuk, I.M., & Olasiuk, I.Yu. (2020). Otsinka antropohennoho navantazhennia na dolynu richky Prypiat u Volynskii oblasti [Assessment of anthropogenic load on the valley of the Pripet River in the Volyn region]. *Naukovyi ohliad*. 8(71). 15–33 [in Ukrainian].
11. Poriadok zdiisnennia derzhavnogo monitorynhu vod. [The procedure for state monitoring of water]. Zatverdzhenoho postanovoiou Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 19 veresnia 2018 r. №785 [in Ukrainian].
12. Rehionalnyi ofis vodnykh resursiv u Volynskii oblasti [Regional office of water resources in the Volyn region]. Retrieved from: <https://www.vodres.gov.ua/> (data zvernennia 01.06.2024) [in Ukrainian].
13. Romanenko, V.D., Zhukinskyi, V.M., Oksiuk, O.P., & Yatsyk, A.V. (1998). *Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnymi katehoriiami [Methodology of environmental assessment of surface water quality by appropriate categories]*. K. 28 s. [in Ukrainian].
14. Salii, P.M., Hopchak, I.V., & Basiuk, T.O. (2021). Ekolohichna otsinka yakosti poverkhnevyykh vod Zhytomyrskoho Polissia [Ecological assessment of the quality of surface waters of the Zhytomyr Polissia.]. *Hidrolohiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia*. 2 (60) s. 41–48 [in Ukrainian].
15. Suchasnyi ekolohichniy stan ta perspektyvy ekolohichno bezpechnoho stiikoho rozvytku Volynskoi oblasti (2016). [Current ecological condition and prospects for ecologically safe sustainable development of the Volyn region]. (Fesiuk, V.O., Eds.). K.: TOV “Pidpriemstvo VI EN EI”. 316 s. [in Ukrainian].
16. Khilchevskiy, V.K. (2021). Monitorynh vod v Ukraini: metody otsiniuvannia yakosti vody dlia riznykh tsilei u zviazku zi zminamy normatyvnoi bazy (2014–2021 rr.) [Water monitoring in Ukraine: methods of assessing water quality for various purposes in connection with changes in the regulatory framework]. *Hidrolohiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia*. 3 (61), s. 6–19 [in Ukrainian].
17. Khilchevskiy, V.K., Osadchyy, V.I., & Kurylo, S.M. (2019). *Rehionalna hidrokhiimiia [Regional hydrochemistry of Ukraine]*. Ukrainy. K. VPTs “Kyivskiy universytet”. 343 s. [in Ukrainian].
18. Yatsyk, A.V., Yatsyk, I.A., Hopchak, I.V., & Basiuk, T.O. (2019). Otsinka stanu vodnykh ekosystem Volynskoi oblasti za rivnem antropohennoho navantazhennia [Assessment of the state of water ecosystems of the Volyn region according to the level of anthropogenic load.]. *Visnyk ahrarnoi nauky ahroekolohiia, radiolohiia, melioratsiia*. 10 (799). 77–81 [in Ukrainian].
19. Myroslav S., Malovanyy, Maria, Boiaryn, Oksana, Muzychenko, Oksana Tsos. (2022). Assessment of the environmental state of surface waters of right-bank tributaries of the upper reaches of the Pripet River by macrophyte index MIR. *Journal of water and land development*. No. 55 (X–XII): 97–103. <https://doi.org/10.24425/jwld.2022.142310> [in English].