

УДК 502.51: 556.53(477)

DOI <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-3-4>

Любомир ГУЛАЙ

доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та технологій, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID: 0000-0003-3495-5027

Олена ДЖАМ

кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID: 0000-0003-2222-3734

Ольга КАРАЇМ

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID: 0000-0002-1722-4110

Зоряна ЛАВРИНЮК

кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID: 0000-0002-1906-3330

Бібліографічний опис статті: Гулай, Л., Джам, О., Караїм, О., Лавринюк, З., (2022). Екологічний стан поверхневих вод р. Прип'ять. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 3, 26–35, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-3-4>

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД Р. ПРИП'ЯТЬ

На сьогодні до найбільш дефіцитних ресурсів на нашій планеті можна віднести прісну воду, а якість цієї води є глобальною проблемою для населення, адже вона належить до найважливіших характеристик водних ресурсів. Антропогенне забруднення гідросфери має глобальний характер і суттєво зменшує доступні експлуатаційні ресурси прісної води на планеті. Крім хімічного забруднення водою має місце також механічне, термічне і біологічне забруднення. Необхідно вдосконалювати систему спостережень за рівнем забруднення водних об'єктів для одержання достовірної інформації про якість води та її зміни під дією антропогенних факторів.

У роботі проведено дослідження якості поверхневих вод річки Прип'ять у с. Річиця Волинської області протягом 2019-2020 рр. Виконано структурування даних основних статистичних характеристик для ряду хімічних показників води у створі. Проаналізовано динаміку фізико-хімічних показників протягом визначеного періоду. Проведено порівняльний аналіз концентрацій компонентів сольового складу річкових вод.

Проведено екологічну оцінку якості поверхневих вод р. Прип'ять за блоковими індексами: показників сольового складу, трофо-сапробіологічного складу та показників специфічних речовин токсичної дії. Відповідно до розрахованого значення комплексного екологічного індексу виділено класи і категорії якості поверхневих вод за ступенем їх забруднення. Визначені за цими показниками класи і категорії якості вод відображають природний стан водного об'єкта і ступінь антропогенного навантаження, а також необхідні для планування водоохоронної діяльності, здійснення екологічного і еколого-економічного районування і картографування. Визначений і досліджений вплив природних і антропогенних факторів на формування хімічного складу і якості річкових вод басейну досліджуваної річки.

Ключові слова: поверхневі води, екологічна оцінка, якість води.

Lubomir GULAY

Doctor of Science in Chemistry, Professor, Head of the Department of chemistry and technology, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID: 0000-0003-3495-5027

Olena DZHAM

PhD of Chemistry, Docent, Associate Professor of the Department of Ecology and Protection of Environment, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID: 0000-0003-2222-3734

Olha KARAIM

PhD of Economics, Docent, Associate Professor of the Department of Ecology and Protection of Environment, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID: 0000-0002-1722-4110

Zoryana LAVRYNYUK

PhD of Chemistry, Docent, Associate Professor of the Department of Ecology and Protection of Environment, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID: 0000-0002-1906-3330

To cite this article: Gulay, L., Dzham, O., Karaim, O., Lavrynyuk, Z., (2022). Ecological condition of the surface waters of the Pripyat river. *Problems of Chemistry and Sustainable Development*, 3, 26–35, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-3-4>

ECOLOGICAL CONDITION OF THE SURFACE WATERS OF THE PRIPYAT RIVER

Today, fresh water is one of the most scarce resources on our planet, and the quality of this water is a global problem for the population, because it is one of the most important characteristics of water resources. Anthropogenic pollution of the hydrosphere has a global character and significantly reduces the available exploitable resources of fresh water on the planet. In addition to chemical pollution of water bodies, there is also mechanical, thermal and biological pollution. It is necessary to improve the system of monitoring the level of pollution of water bodies in order to obtain reliable information about water quality and its changes under the influence of anthropogenic factors.

In the work, a study of the surface water quality of the Pripyat River in the village of River of the Volyn region during 2019-2020. Data structuring of basic statistical characteristics for a number of chemical indicators of water in the body was carried out. The dynamics of physical and chemical indicators during the specified period were analyzed. A comparative analysis of concentrations of the components of the saline composition of river waters was carried out.

An ecological assessment of the surface water quality of the Pripyat River was carried out according to block indices: indicators of salt composition, tropho-saprobiological composition and indicators of specific toxic substances. According to the calculated value of the complex ecological index, the classes and categories of surface water quality according to the degree of their pollution are selected. The classes and categories of water quality determined by these indicators reflect the natural state of the water body and the degree of anthropogenic load, and are also necessary for planning water protection activities, implementing ecological and ecological-economic zoning and mapping. The influence of natural and anthropogenic factors on the formation of the chemical composition and quality of river waters of the studied river basin was determined and investigated.

Key words: nature reserve, flora and fauna, ecological status.

Актуальність проблеми. Водні ресурси забезпечують усі сфери життя і господарської діяльності людини, визначають можливості розвитку промисловості й сільського господарства, розміщення населених пунктів, організації відпочинку й оздоровлення людей. Саме тому необхідно постійно контролювати їх якість. Також не потрібно забувати, що практично всі великі річки України є інтегрованими в єдину

гідрологічну систему, яка функціонує і за межами нашої держави. Забруднюючі речовини, які потрапили у воду на території однієї країни, легко можуть мігрувати до інших і спричинити негативні наслідки. Тож необхідно здійснювати спостереження, контролювати якість води на міжнародному рівні, а також поєднувати зусилля і засоби держав для охорони водних ресурсів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання гідрохімії річкових вод описані у (Вишневецький В. І., 2000; Джам О. А., 2020). Оцінка екологічного стану річок Волині зроблена у (Мольчак Я. О., 1999; Тімченко З. В., 2000). Методика оцінки якості поверхневих вод представлена у (Величко О. М., 2002; Романенко В. Д., 1998).

Метою дослідження є гідрохімічний аналіз якості поверхневих вод річки Прип'ять, екологічний стан води у річці.

Виклад основного матеріалу дослідження. Прип'ять – річка, що знаходиться у Волинській, Рівненській та Київській областях України, є правою притокою Дніпра. Також Прип'ять протікає на території Республіки Білорусь в межах Брестської та Гомельської областей. Річка є першою за величиною водною артерією Волинської області, Прип'ять належить до басейну Дніпра (Вишневецький В. І., 2000).

Річка Прип'ять бере початок між селами Будники та Рогові Смоляри Любомльського (нині Ковельського) району Волинської області. Здолавши 204 км по Волинській обл., нижче за течією річка перетинає державний кордон Білорусі. На території Білорусі Прип'ять змінює напрям на східний і тече понад 500 км Поліською низовиною здебільшого в низьких заболочених берегах. Останні 50 км річка знову тече територією України і впадає в декількох кілометрах південніше м. Чорнобиля в Київське водосховище. Поблизу Чорнобильської АЕС русло Прип'яті було штучно змінено і побудовано судноплавний канал довжиною 12 кілометрів.

Живлення Прип'яті та її приток змішане, найбільше води до річки прибуває у період танення снігу. Водний режим характеризується тривалою весняною повінню і короткочасною літньою меженню, яка іноді порушується дощовими паводками. Майже кожної осені спостерігається підняття рівня води. Весняний стік становить 60–65%, підйом води становить до 4 м, на ділянках зі звуженою заплавою – майже 7 м. Бувають і катастрофічні паводки, коли ширина розливу може досягати 32 метрів. Замерзає річка Прип'ять на початку зими, а скресає наприкінці березня, тоді і починається весняна повінь. Товщина льоду може сягати до 65 сантиметрів, але в теплі зими річка може не замерзати взагалі (Мольчак Я. О., 1999).

Відомо, що річка протікає по радіоактивно забрудненим територіям і саме в цей період винесення радіонуклідів річкою збільшується. На сьогоднішній день існує проблема забруднення річки недостатньо очищеними стічними водами.

Клімат в басейні р. Прип'ять помірно-континентальний, з теплим вологим літом та достатньо м'якою зимою. Клімат басейну Прип'яті формується під впливом циркуляції атмосфери, яка характеризується переміщенням повітряних мас з Північної Атлантики, Середземномор'я, а також Арктики. Кліматичні умови є одним з головних чинників, що впливають на формування басейнової системи. Безумовно, опади, температура і вологість впливають і на гідрологічний режим, і на рельєф, ґрунти, біоту, а також на перебіг геохімічних та геофізичних процесів. Опади ж безпосередньо впливають на величину поверхневого стоку. До головних чинників, які впливають на клімат належать атмосферна циркуляція, а також сонячна радіація та підстилаюча поверхня.

Територія басейну Прип'яті має сприятливі умови рельєфу, відносно високе зволоження і формує густу та різноманітну мережу поверхневих вод. Крім річок, у гідрографічній сітці Прип'ятського екокоридору значне місце посідають озера різного походження. За умовами утворення всі озера долини Прип'яті та Шацького поозер'я поділяються на три типи: карстові, льодовикові й річкові (заплавні) (Мольчак Я. О., 1999; Тімченко З. В., 2000).

Прип'ять займає близько 35% водних ресурсів, які ідуть на потреби народного господарства: промислові підприємства, сільське господарство, господарсько-питні потреби та потреби для транспорту.

Моніторинг стану якості поверхневих вод річки Прип'ять проводився у 2019–2020 роках. Основними показниками, що бралися до уваги: завислі речовини, рН, розчинений кисень, БСК5, хлориди, сульфати, фосфати, азот амонійний, нітратний та нітритний, феноли, залізо загальне, мідь, цинк, хром, кремній, СПАР, нафтопродукти. Оцінка якості поверхневих вод здійснювалася на основі аналізу отриманих даних стосовно величин гідрохімічних показників у порівнянні з відповідними значеннями їх ГДК та фоновими показниками. Нижче наведені графіки зміни деяких речовин, для яких спостерігалися значні відхилення від норм.

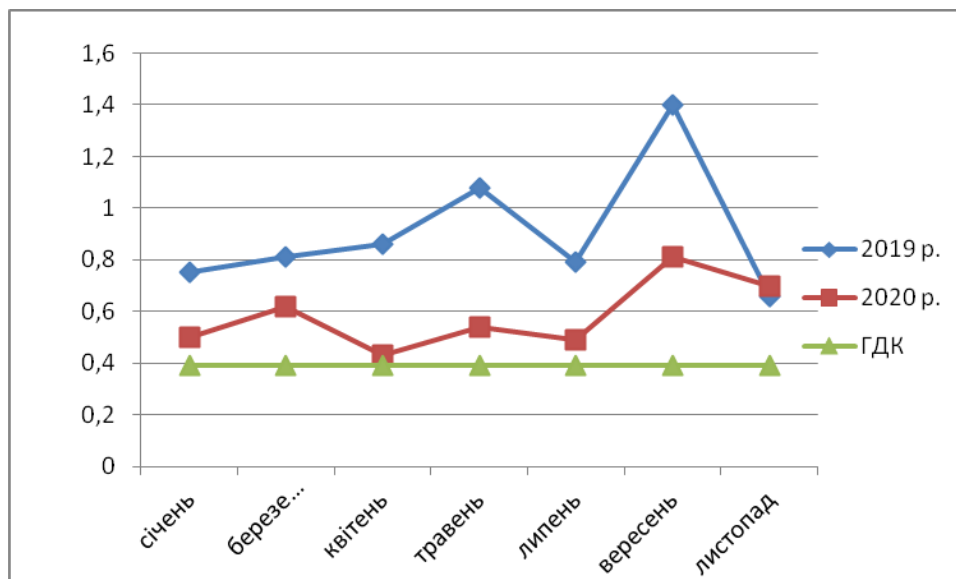


Рис. 1. Динаміка вмісту нітрогену амонійного, мг N/дм³

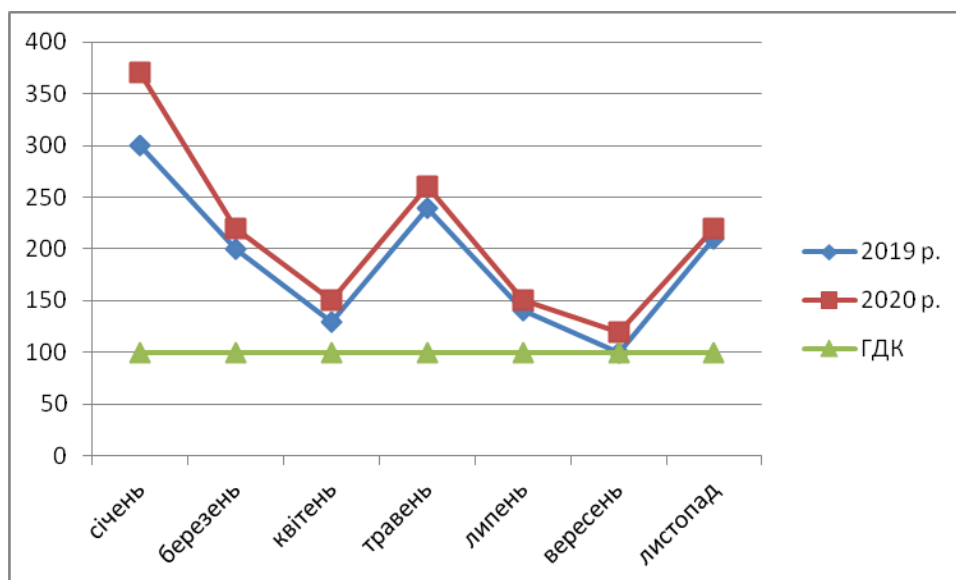


Рис. 2. Динаміка вмісту заліза загального, мкг Fe/дм³

Протягом усього досліджуваного періоду вміст нітрогену амонійного у річці Прип'ять постійно перебуває вище меж нормативного значення. У вересні 2020 року це перевищення складає 3,5ГДК.

Вміст заліза загального у водах р. Прип'ять на пункті спостережень протягом усіх місяців перевищував допустимі норми. У межах ГДК цей показник знаходився лише в вересні 2019 р., проте у січні 2020 року він є найбільшим за весь час спостережень і перевищує допустимий рівень у 3,7 рази.

Показники хрому загального як у 2019 році так і в 2020 році набувають різних значень і всі

ці значення перевищують норми ГДК. Найбільше перевищення спострігається у вересні 2020 р. (8 ГДК).

Протягом 2019-2020 рр. можна спостерігати різке коливання показників вмісту міді. У березні таке значення лежить у межах 9 ГДК, а у травні – 10 ГДК.

Визначені значення індексу забруднення компонентами сольового складу показані на рис. 5.

Згідно значень індексу I₁ поверхневі води річки Прип'ять віднесені до певних класів та категорій якості води (табл. 1) у 2019 році та (табл. 2) у 2020 році.

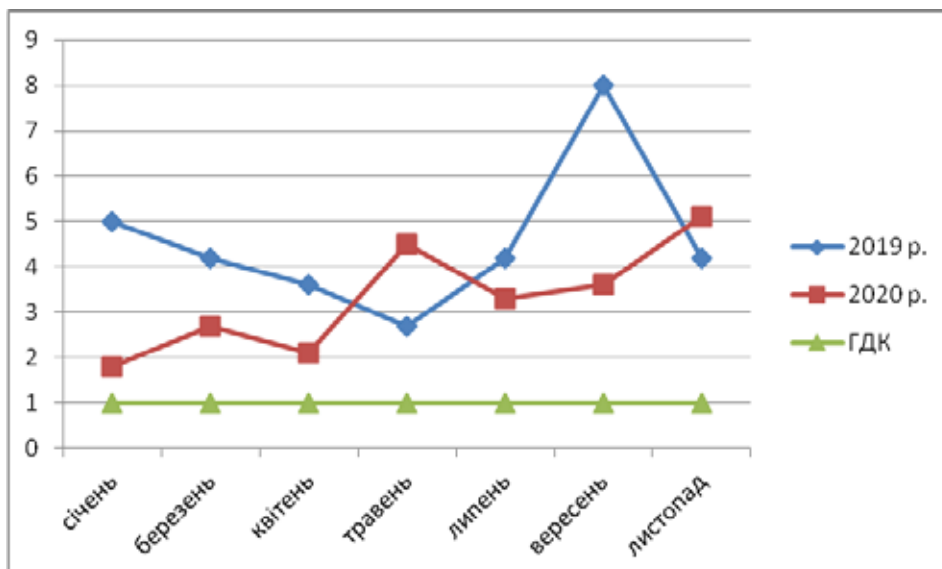


Рис. 3. Динаміка вмісту хрому загального, мкг Cr /дм³

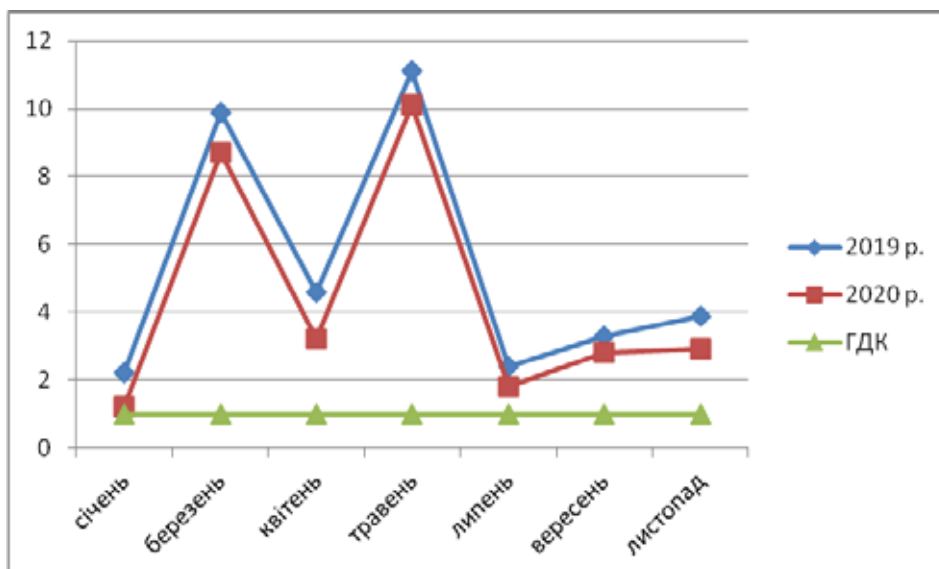


Рис. 4. Динаміка вмісту міді, мкг Cu /дм³

Динаміка індексу трофо-сапробіологічних показників представлена на рис. 6.

Відповідно до значень індексу I_2 встановлена якість води річки у с. Річиця (табл. 3, 4).

Яких значень набуває індекс специфічних показників токсичної протягом досліджуваного періоду можна побачити на рис. 7.

Класи і категорії води за індексом I_3 досліджуваного створу визначені у табл. 5 та табл. 6.

Завершальний етап досліджень – визначення комплексного екологічного індексу (рис. 8).

Класи та категорії якості води р. Прип'ять у створі с. Річиця згідно індексу I_E протягом 2019 р. та протягом 2020 р. представлено у таблицях 7 та 8 відповідно.

Суббасейн Прип'яті знаходиться в межах двох доволі немалих міст – Луцьк та Рівне. Однозначно, що населення цих регіонів здійснює навантаження та впливає на екологічний стан поверхневих вод. Найбільш суттєвим видом забруднення у цьому випадку є забруднення органічними речовинами.

Сільське господарство також здійснює вплив басейн Прип'яті. Разом зі стічними водами у поверхневі води потрапляють різні мінеральні добрива, органіка, а розорювання земель спричинює ерозію. Небезпеку для поверхневих вод басейну річки Прип'ять становлять і пестициди – речовини, які останнім часом набули широкого використання в аграрній сфері.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Згідно аналізу отриманих результатів вимірювань забруднюючих речовин у воді річки Прип'ять у 2019 – 2020 роках найбільші перевищення гранично допустимих концентрацій

у створі с. Річиця зафіксовані по вмісту іонів амонію, заліза загального, хрому загального та міді. Вміст всіх інших досліджуваних компонентів знаходиться в межах норми за виключенням поодиноких випадків невеликого перевищення ГДК.

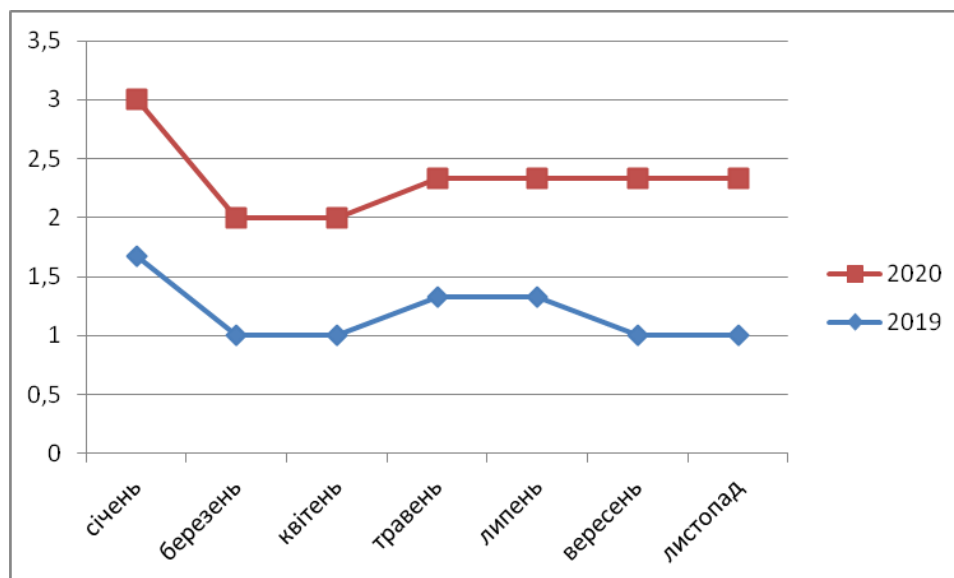


Рис. 5. Динаміка індексу забруднення компонентами сольового складу, I_1

Таблиця 1

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_1 у 2019 р.

дата відбору проб	I_1	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
січень	1,67	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
березень	1	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
квітень	1	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
травень	1,33	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
липень	1,33	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
вересень	1	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
листопад	1	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті

Таблиця 2

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_1 у 2020 р.

дата відбору проб	I_1	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
січень	1,33	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
березень	1	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
квітень	1	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
травень	1	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
липень	1	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
вересень	1,33	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
листопад	1,33	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті

У 2019 році клас якості води за станом у р. Прип'ять можна охарактеризувати як «добрі» і категорію якості за станом як «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти –

«чисті». Вода у 2020 році по класу якості за станом у створі є «добрі» і має категорію якості за станом як «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти – «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті».

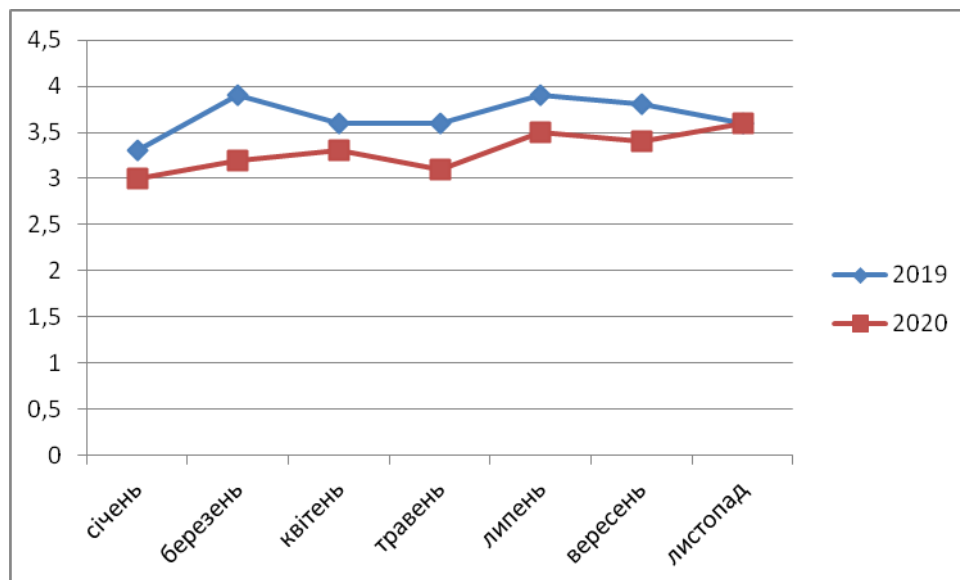


Рис. 6. Динаміка індексу трофо-сапробіологічних показників, I₂

Таблиця 3

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I₂ у 2019 р.

дата відбору проб	I ₂	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
січень	3,3	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
березень	3,9	4	III	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені
квітень	3,6	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
травень	3,6	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
липень	3,9	4	III	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені
вересень	3,8	4	III	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені
листопад	3,6	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті

Таблиця 4

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I₂ у 2020 р.

дата відбору проб	I ₂	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
січень	3	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
березень	3,2	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
квітень	3,3	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
травень	3,1	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
липень	3,5	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
вересень	3,4	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
листопад	3,6	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті

Головним джерелом забруднення басейну Прип'яті є скиди стічних сільськогосподарських, побутових та промислових вод з прилеглих населених пунктів. Для забезпечення покращення якості поверхневих вод басейну

річки Прип'ять потрібно проводити моніторинг за станом басейнової системи за допомогою збільшення кількості спостережень за гідрологічним режимом річки, контролювати та регулювати скиди забруднюючих речовин.

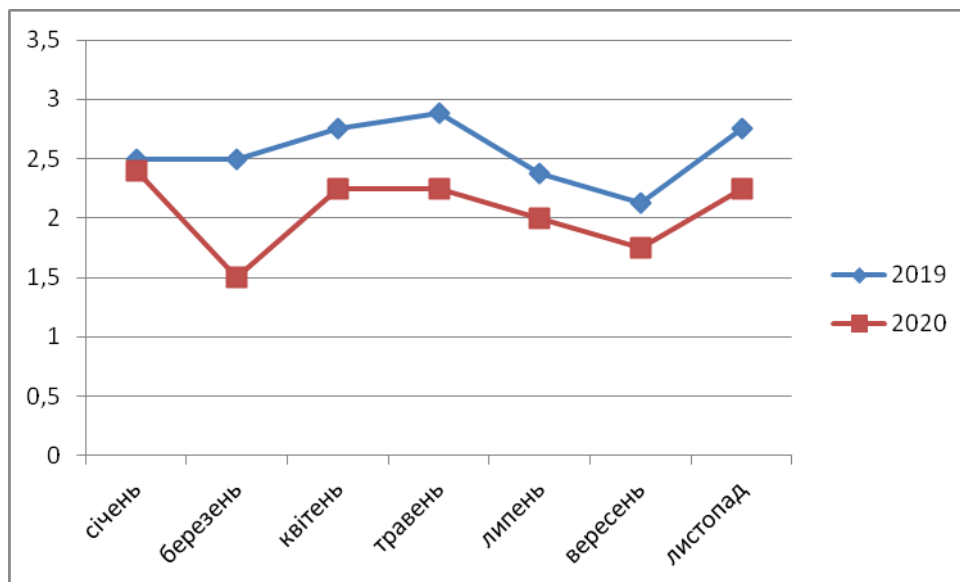


Рис. 7. Динаміка індексу специфічних показників токсичної дії, I₃

Таблиця 5

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I₃ у 2019 р.

дата відбору проб	I ₃	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
січень	2,5	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
березень	2,5	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
квітень	2,75	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
травень	2,88	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
липень	2,38	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
вересень	2,13	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
листопад	2,75	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті

Таблиця 6

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I₃ у 2020 р.

дата відбору проб	I ₃	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
січень	2,4	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
березень	1,5	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
квітень	2,25	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
травень	2,25	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
липень	2,0	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
вересень	1,75	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
листопад	2,25	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

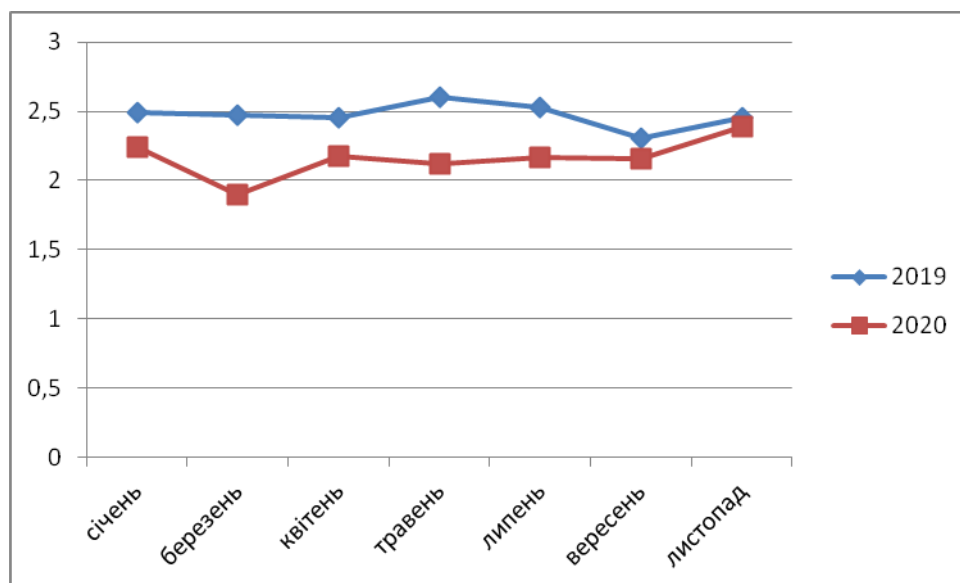


Рис. 8. Динаміка комплексного екологічного індексу, I_E

Таблиця 7

Класи та категорії якості води відповідно до значення комплексного екологічного індексу I_E у 2019 р.

дата відбору проб	I _E	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
січень	2,49	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
березень	2,47	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
квітень	2,45	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
травень	2,6	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
липень	2,53	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
вересень	2,31	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
листопад	2,45	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

Таблиця 8

Класи та категорії якості води відповідно до значення комплексного екологічного індексу I_E у 2020 р.

дата відбору проб	I _E	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
січень	2,24	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
березень	1,9	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
квітень	2,18	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
травень	2,12	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
липень	2,17	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
вересень	2,16	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
листопад	2,39	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

ЛІТЕРАТУРА:

1. Величко О. М., Зеркалов Д. В. Контроль забруднення довкілля. К.: Либідь, 2002. 255 с.
2. Вишневський В. І. Річки і водойми України: стан і використання. К.: Віпол, 2000. 376 с.
3. Джам О. А., Караїм О. А. Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Пруднік. *Науковий вісник Східно-європейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки*. 2020. № 2. С. 31-37.
4. Мольчак Я. О., Мігас Р. В. Річки Волині. Луцьк: Надстир'я, 1999. 176 с.
5. Романенко В. Д., Жукінський В. М. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К.: Держмінекобезпеки України, 1998, 28 с.
6. Тімченко З. В. Оцінка екологічного стану малих річок. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. 320 с.

REFERENCES:

1. Velychko, O. M., & Zerkalov, D. V. (2002). *Kontrol zabrudnennia dovkillia [Environmental pollution control]*. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].
2. Vyshnevskiy, V. I. (2000). *Richky i vodoimy Ukrainy: ctan i vykorystannia [Rivers and reservoirs of Ukraine: state and use]*. Kyiv: Vipol [in Ukrainian].
3. Dzham, O. A., & Karaim, O. A. (2020). Ekolohichna otsinka yakosti poverkhnevyykh vod r. Prudnik [Environmental assessment of surface water quality of the Prudnik River]. *Naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky. Serii: Biolohichni nauky*, 2, 31-37 [in Ukrainian].
4. Molchak, Ya. O., & Mihas, R. V. (1999). *Richky Volyni [Rivers of Volyn]*. Lutsk: Nadstyria [in Ukrainian].
5. Romanenko, V. D., & Zhukinskyi, V. M. (1998). *Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnyimi katehoriiami. [Methodology of environmental assessment of surface water quality by relevant categories]*. Kyiv: Derzhminekobepeky Ukrainy [in Ukrainian].
6. Timchenko, Z. V. (2000). *Otsinka ekolohichnoho stanu malykh richok. [Assessment of the ecological state of small rivers]*. Lutsk: RVV "Vezha" Volyn. derzh. un-tu im. Lesi Ukrainky Nadstyria [in Ukrainian].