

ISSN 2306-5680



Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія

Головний редактор
В.К. Хільчевський

1(52)
2019

HIDROLOGIJA, HIDROKIMIJA I HIDROEKOLOGIJA

З М І С Т

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Хильчевский В.К.

Кафедра гідрології та гідрозкології Київського університету імені Тараса Шевченка - 70 лет підготовки кадрів та наукових досліджень (1949-2019 гг.) 6

ГІДРОЛОГІЯ. ВОДНІ РЕСУРСИ

Гребінь В.В., Ободовський О.Г., Жовнір В.В., Мудра К.В., Почаєвець О.О.

Оцінювання однорідності рядів стокових характеристик річок районів річкових басейнів та суббасейнів України 36

ГІДРОХІМІЯ. ГІДРОЕКОЛОГІЯ

Морозова А.О., Осипенко В.П.

Гідрохімічна характеристика р. Стрий та деяких її приток в літньо-осінній період спостережень..... 51

Петровська М. А., Карлик Ю. І.

Оцінка якості питної води Старосамбірського району Львівської області..... 57

Катинська І.В.

Оцінка гідроекологічного стану річки Латориця на транскордонній ділянці за 2013-2017 роки..... 65

Пилипович О., Рутар А., Петровська М., Андрейчук Ю.

Оцінка якості поверхневих вод транскордонної річки В'яр..... 75

ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Рибченко Л.С., Савчук С.В.

Геліоенергетичні ресурси України за 1986-2015 рр..... 88

Лєсков Б.Н., Носар С.В., Сирота М.В., Бондаренко А.В., Єгорова А.В.

До питання про потужність градових процесів у літньому сезоні в Криму 97

Пясецька С.І., Савчук С.В.

Характер поля відкладень ожеледі у випадках його найменшого розповсюдження в окремі місяці протягом 1961-1990 рр. та 1991-2015 рр..... 108

Порядок подання і оформлення статей до періодичного наукового збірника "Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія"..... 122

Assessment of drinking water quality in the Starosambir district of Lviv region

Petrovska M. A., Karlyk Ju. I.

Starosambir district is one of the 20 districts of Lviv region, situated in its south-western part. Water intake from the groundwater sources for the needs of the district amounts to 98.5%, while from the surface waters – just 1.5%. The average available water resources in the district – 1.28 thousand m³/year for a person, and average daily water supply – 6.8 thousand m³. There are three fresh water reservoirs and three pumping stations in the district. Total length of the centralized water supply network is 65.4 km.

The coverage of rural settlements of Starosambir district with the centralized water supply is around 3%. Dwellers mostly use the water from private wells.

Drinking water samples taken from towns Staryi Sambir, Hyriv, Dobromyl comply with the requirements of DSaNPiN 2.2.4.–171–10, violations of MPC were not observed, water is fully suitable for consumption. In order to assess the compliance of water with the quality standards for drinking needs in rural areas, a sample from a well with depth of 8 m in the Strilbychi village was taken, where only 0.5% of households have access to centralized water supply. The chemical analysis showed that the water belongs to hydrocarbonate-sulfate-sodium class and is neutral according to hydrogen index (pH). Biogenic components (nitrites and ammonium) are absent in water. Nitrates content is within the MPC. Only a slightly higher content of hardness salts was observed (6.8 and 5.3 mg / dm³), that is, by this indicator, the water belongs to the solid group, yet does not exceed the MPC (7.0 mg / dm³).

The unsatisfactory technical conditions of the water supply network cause systemic breakthroughs of metal and cast iron pipes (2-3 per week), laid out back in the 70's of the last century. The actual loss of water is more than 50%. Frequent repair and maintenance works create discomfort for consumers, which is associated with intermittent water supply and deterioration of water quality, which creates the threat to the health of the population. Water treatment utilities are functioning according to outdated state standards. Most of the water suppliers use the old technology of chlorination treatment and settling. The reason is the lack of funds to upgrade.

Water intake in the countryside is carried out with the help of shallow wells and pumps. Sources of pollution are domestic waste water, waste water from livestock farms, agricultural waste, soluble mineral fertilizers and other compounds that improve soil fertility and get into ground water. Drinking water from wells is used without preliminary cleaning and decontamination. The biggest problem is the frequent decrease in water level in wells.

To improve the quality of water, it is necessary to implement a number of measures that require significant funds.

Keywords: water supply; drinking water; quality; ground water sources; sanitary-chemical indicators.

Надійшла до редколегії 05.02.2019

УДК 556.531.4

Катинська І.В.

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ ЛАТОРИЦЯ НА ТРАНСКОРДОННІЙ ДІЛЯНЦІ ЗА 2013-2017 РОКИ

Ключові слова: забруднення води; антропогенний чинник; екологічна класифікація; гідроекологічний стан; транскордонна ділянка; якість води.

Вступ. Контроль якості води транскордонних річок має важливе значення. При складанні програм моніторингу і оцінки стану річкових басейнів прибережні країни повинні разом розглядати всі ступені процесу моніторингу.

Басейн річки Латориця один з 8 басейнів, якій був обраний в якості приклада для розробки керуючих принципів моніторингу і оцінки транскордонних річок, розроблених Європейською Економічною Комісією ООН у рамках реалізації положень Конвенції по охороні і використанню транскордонних водотоків та міжнародних озер (Гельсінки 1992 р.) [4].

На річку Латориця інтенсивно впливає антропогенний чинник, що спричиняє велике навантаження на її гідроекологічний стан. Особливо під антропогенний

ISSN:2306-5680 Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. № 1 (52)

вплив підпадає водозабір на р. Латориця у м. Чоп. Оскільки м. Чоп є важливим вузловим залізничним центром, вода з водозабору використовується і для технічних цілей, і для комунально-побутового водогосподарства. Все це завдає багато економічних збитків не тільки Україні, але й сусіднім державам. Тому Україна повинна контролювати якість води даної річки в рамках програми прикордонного співробітництва.

Басейн р. Латориця розташований в північно-західній частині Українських Карпат і Закарпатській низовині. [8]. Річка Латориця – одна зі значних по довжині і площі водозбору річок Закарпаття. Бере початок на південно-західних схилах Верховинського хребта неподалік Верецького перевалу у Воловецькому районі, на 2 км південніше с. Латирка, перетинає державний кордон у 2 км нижче с. Страт і впадає на території Словаччини в р. Бодрог.

Довжина річки 191 км, площа водозбору 7680 км². В межах України, довжина річки 144 км, площа водозбору 2907 км² [11].

За своїми гідрологічними особливостями річка Латориця ділиться на три частини. Верхня – типово гірська на висоті 450-500 м і вище; середня – передгірська, на висоті 250-500 м; і нижня – рівнинна, 90-250 м над рівнем моря.

Рельєф у басейні р. Латориця складний і різноманітний. Територія басейну, за характером рельєфу, виражена Верховинським вододільним хребтом. В орографічному відношенні відображена Вододільно-Верховинськими Карпатами, представленими складчасто-бриловими середньогір'ями і низькогір'ями [10]. Грунтоутворення на водозборі Латориці базується на продуктах вивітрювання пісковиків, сланців, вулканічних порід (у межах Вулканічного хребта) [9].

Розподіл і зміна рослинності по території пов'язані зі зміною кількості тепла і вологи, тому на рівнині зміна рослинного покриву підпорядкована горизонтальній зональності, в гірських системах – вертикальній поясності [2]. Рослинність в басейні річки Латориця представлена такими лісоутворювальними породами як бук лісовий, смерека (ялина) європейська, дуб звичайний та скельний, явір, вільха сіра, граб, верба, тополя, осика. Але, первинний рослинний покрив басейну Латориці, як і всіх Карпат загалом, зазнав значних змін внаслідок господарювання людини [5]. Основним фактором, який знижує гідрологічну роль лучної рослинності, є надмірний і безсистемний випас.

Територія басейну р. Латориця віднесена до областей континентально-європейського клімату. На території басейну переважає західне перенесення повітряних мас атлантичного походження. Температурний режим басейну формується під впливом складної взаємодії атмосферних процесів та орографії. У рівнинній частині басейну середньорічні температури становлять 9-10 °С. У гірських районах її значення зменшуються до 3-6 °С. Величина опадів залежить не тільки від висоти місцевості, а й від розташування схилів відносно повітряного потоку. Формування снігового покриву на водозбірній площі р. Латориця нестійке, внаслідок частих відлиг, які нерідко супроводжуються дощами [8].

Гідрологічна вивченість річок дуже важлива, з огляду на формування сучасної мережі гідрологічного моніторингу [1]. Систематичні спостереження за рівнями і стоком води р. Латориця почалися після Другої світової війни. За останні 10 років в українській частині басейну р. Латориця поліпшився рівень інформативності служби гідрологічного оповіщення внаслідок створення автоматизованої інформаційно-вимірювальної системи для прогнозу паводків і управління водними ресурсами. Це надає можливість отримувати всю оперативну інформацію, яка зберігається на офіційному сайті Закарпатського Центру з гідрометеорології та є у вільному доступі [8].

Мета дослідження, таким чином, полягає в оцінці гідроекологічного стану та визначенні якості води на водозаборі р. Латориця – м. Чоп на кордоні зі Словаччиною, у рамках реалізації положень Конвенції по охороні і використанню транскордонних водотоків та міжнародних озер.

Матеріали та об'єкти дослідження. Об'єктами дослідження є хімічний склад та якість води р. Латориця на водозаборі у м. Чоп. Вихідні матеріали охоплюють період по 2017 рік.

Найбільш ранні відомості про хімічний склад річкових вод досліджуваної території відносяться до 1889-1908 рр. Систематичне вивчення гідрохімічного режиму річок розпочато Гідрометеослужбою з 1936 р. Регулярні спостереження почалися після Великої Вітчизняної війни в 1945 р. В останні роки обсяг досліджень декілька зменшився, але все ж таки можна вважати, що найбільш об'єктивну картину про гідрохімічний аспект стану навколишнього середовища надає саме ця мережа. Особливо враховуючи, що спостереження проводяться стаціонарно, тривалий час (біля 80 років), за фіксованими методиками та програмами спостережень і таким чином найбільш репрезентативно відображують багатолітню мінливість якісних показників хімічного складу води під впливом природних і антропогенних чинників.

Сучасні спостереження за гідрохімічним режимом на річках української частини басейну Латориці проводяться Міністерством екології та природних ресурсів, Міністерством надзвичайних ситуацій, Міністерством охорони здоров'я та Держводагенством України [8]. Використання водних ресурсів у басейні р. Латориця на українській ділянці здійснюється Закарпатським облводгоспом.

У річки водозабору Латориці вже більше 20 років скидається найбільше забруднених вод, порівняно з басейном Тиси. Кількість нормативно-очищених вод протягом зазначеного періоду щороку зменшується, скид стічних вод здійснюється без очистки в поверхневій водні об'єкти річкового басейну Латориці. Ситуація з очисткою стічних вод в межах України доволі складна. Власниками каналізаційно-очисних споруд, які не працюють, є підприємства житлово-комунального господарства або селищні ради, в яких бракує коштів для належного функціонування систем очищення зворотних вод [8]. Все це свідчить про неможливість вирішення специфічних транскордонних проблем зусиллями однієї держави. Державними кордонами розділяються інфраструктура і зони активного забруднення, пов'язані з промисловими та комунальними об'єктами. Складається багато ситуацій, які характеризуються в економічній термінології як екстернальні ефекти, при яких вигоди від господарської діяльності стають приналежністю одних держав, а збитки залишаються «сусідам».

Транскордонні забруднення породжують більшість потенційно-конфліктних колізій в басейнах річок. Значимість проблем транскордонного забруднення суттєво зростає при аварійних ситуаціях. Тому економічне та екологічне значення транскордонних річок і міжнародних озер дуже важливе.

Для реалізації положень Конвенції по охороні і використанню транскордонних водотоків та міжнародних озер, Цільовою робочою групою з моніторингу та оцінки транскордонних вод Європейської Економічної Комісії ООН розроблені керуючі принципи моніторингу та оцінки транскордонних річок. Процес моніторингу та оцінки розглядає послідовність взаємопов'язаних дій, починаючи з визначення інформаційних потреб і до використання інформаційного продукту. При складанні програм моніторингу і оцінки стану річкових басейнів прибережні країни повинні разом розглядати всі ступені процесу моніторингу[4].

Українсько-словацьке співробітництво здійснюється між водогосподарськими організаціями Закарпатської області, Кошицького та Пряшівського країв. Угода між Урядом України та Урядом Словацької Республіки з питань водного господарства на прикордонних водах, була підписана в м. Братислава 14 червня 1994 року. Було створено Українсько-Словацьку Комісію по прикордонних водах для виконання завдань, які визначені цією Угодою.

«Регламент співробітництва між Україною та Словацькою Республікою в галузі гідрометеорології на прикордонних водах» у своїй діяльності визначає головні завдання Робочої групи з обміну гідрометеорологічною інформацією [14].

Методи дослідження. При визначенні оцінки гідроекологічного стану річки Латориця на транскордонній ділянці використані офіційні державні методики для оцінки якості води. Модифікована методика ІЗВ, методика оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями.

Індекс забруднення ІЗВ відноситься до категорії показників, що найчастіше використовуються для попередньої оцінки якості води [3]. Розраховується ІЗВ за формулою:

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (1)$$

де $ГДК_i$ – гранично допустима концентрація хімічного компонента; C_i - фактична концентрація хімічного компонента; 6 – кількість інгредієнтів.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод за узагальненим екологічним індексом I_E дозволяє здійснити екологічну оцінку якості води. Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші містить три блоки показників I_E [6], а саме: сольового складу, трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники; специфічні токсичної і радіаційної дії [3, 13, 15].

Середні значення для трьох блокових індексів якості води визначаються шляхом обчислення середнього номера категорії за всіма показниками даного блоку, при цьому категорія 1 має номер 1, категорія 2 – номер 2 і так далі.

На заключному етапі визначення об'єднаної оцінки якості води здійснюється обчислення інтегрального (екологічного) індексу (I_e) за формулою

$$I_e = \frac{(I_1 + I_2 + I_3)}{3}, \quad (2)$$

де I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу; I_2 – індекс трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників; I_3 – індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії.

Екологічний індекс якості води, як і блокові індекси, розраховуються для середніх і для найгірших значень категорій окремо $I_{Eсер}$ і $I_{Eмакс}$ [12].

Результати дослідження та їх аналіз. На території Закарпатської області визначення гідрохімічних показників виконується у пункті спостереження водозабір р. Латориця – м. Чоп, кордон із Словаччиною, на основі даних Басейнового управління водних ресурсів річки Тиса Державного агентства водних ресурсів України за 2013-2017 рр. [7].

На першому етапі був проведений аналіз гідрохімічного стану води на досліджуваному посту за величинами показників якості вод, які порівнюються з граничнодопустимими концентраціями забруднюючих речовин рибогосподарського призначення.

Стан води р. Латориця за період з 2013 по 2017 рр. характеризується показниками, величини яких залишаються без змін, або незначно погіршуються.

Так, вміст завислих речовин не перевищував значення ГДК, найбільше значення спостерігалось у 2013 р. – 10,5 мг/дм³. Вміст розчиненого кисню був у межах норми та протягом досліджуваного часу практично не змінювався.

Показник БСК₅, який характеризує наявність у воді нестійких органічних сполук, за період спостережень був дещо перевищений. Високе значення показника БСК₅ у воді зазначеної річки свідчить про надходження до неї забруднених стічних вод. Значення показника ХСК, який характеризує загальний вміст розчинених органічних речовин у воді водних об'єктів, в цілому, за досліджуваний період за всі роки знаходився у межах норми. Значення водневого показника (рН) води водозабору були в межах норми.

Середні концентрації сполук азоту у річці майже не перевищували значень ГДК, за виключенням перевищення вмісту азоту нітратного приблизно у 3-4,5 рази. Максимальна концентрація цього показника була зафіксована у 2013 р. – 0,09 мг/дм³, що могло бути внаслідок антропогенного забруднення води цієї річки сполуками азоту.

Вміст сульфатних іонів і компонентів сольового складу (хлориди, іони магнію, кальцію) у воді за досліджуваний період були у межах норми. Максимальні концентрації амонію сольового, які б перевищували значення ГДК, на водозаборі не спостерігались. Вміст фосфатних іонів у річці за досліджуваний період знаходився у межах норми.

Середні концентрації СПАР на водозаборі знаходились у межах норми для водойм рибогосподарського призначення. Максимальні концентрації СПАР спостерігались у 2016-2017 рр. – 0,01 мг/дм³. Аналіз даних спостережень за вмістом нафтопродуктів на водозаборі показав, що за 2013-2017 рр. у воді концентрації нафтопродуктів не перевищували ГДК для водойм рибогосподарського призначення.

Аналіз даних спостережень за вмістом заліза свідчить про те, що у річці за досліджуваний період спостерігалось перевищування ГДК для водойм рибогосподарського призначення. Максимальний вміст заліза загального, який перевищував ГДК спостерігався у 2013 році – 0,4 мг/дм³, у 2014-2015 рр. – 0,32 мг/дм³, у 2017 р. – 0,24 мг/дм³. Високий вміст заліза загального у воді був спричинений внаслідок антропогенного впливу, оскільки сполуки заліза потрапляють у поверхневі води з підземним стоком, зі стічними водами галузей промисловості та сільського господарства, зливовими водами, поверхневим стоком, стічними водами з сільськогосподарських угідь.

Вміст марганцю у воді водозабору за досліджуваний період перевищує ГДК у 9-13 разів. Максимальна концентрація марганцю спостерігалась у 2013 р. – 0,13 мг/дм³, у 2014-2015 рр. – 0,11 мг/дм³, у 2016 р. – 0,12 мг/дм³, у 2017 р. – 0,09 мг/дм³. Збільшення вмісту заліза та марганцю у воді може призвести до ураження капілярів, що негативно впливає на гідробіоту та здоров'я людини.

Середні концентрації цинку у річці за весь період дослідження дорівнюють ГДК і становлять 0,01 мг/дм³. Середні концентрації хрому у воді водозабору також дорівнюють ГДК і становлять 0,001 мг/дм³. Вміст міді у воді перевищує ГДК у 5 разів протягом всього періоду спостережень і становлять 0,005 мг/дм³.

Таким чином, в результаті проведених досліджень було встановлено, що концентрації більшості важких металів у воді водозабору перевищують, або дорівнюють ГДК, що викликає занепокоєння і свідчить про забруднення води ксенобіотиками та вимагає перегляду існуючих методів водопідготовки. Виявлено, що практично для всіх токсикантів характерний зріст концентрацій або їх відносна стабільність. Можливими причинами такого явища, поряд із наслідками

забруднення водоймищ виробничими стоками, може бути міграція металів у воду з металевого обладнання на станціях, їх накопичення на фільтрах, спрацьованість водогонів та інші технічні недоліки, що потребують подальшого вивчення.

На другому етапі був розрахований індекс забруднення води (ІЗВ) модифікований, оскільки відсутні всі данні обов'язкових показників, необхідних для розрахунку ІЗВ стандартного.

Для розрахунку ІЗВ модифікованого обиралися такі компоненти: обов'язкові – БСК₅, O₂ та NO₂, Fe_{заг}, Mn²⁺, Cu²⁺. Вибір саме цих показників для розрахунку ІЗВ модифікованого аргументується максимальним перевищенням їх концентрацій відносно ГДК рибогосподарського.

Розрахунок виконувався за весь період спостережень, результати наведені на рис. 1. За результатами спостережень видно, що стан води дуже поганий і це напряму залежить від життєдіяльності м. Чоп, а саме неякісної очистки стічних вод. Місто Чоп є важливим вузловим залізничним центром, де вода з водозабору досі використовується для заправки та миття паровозів.

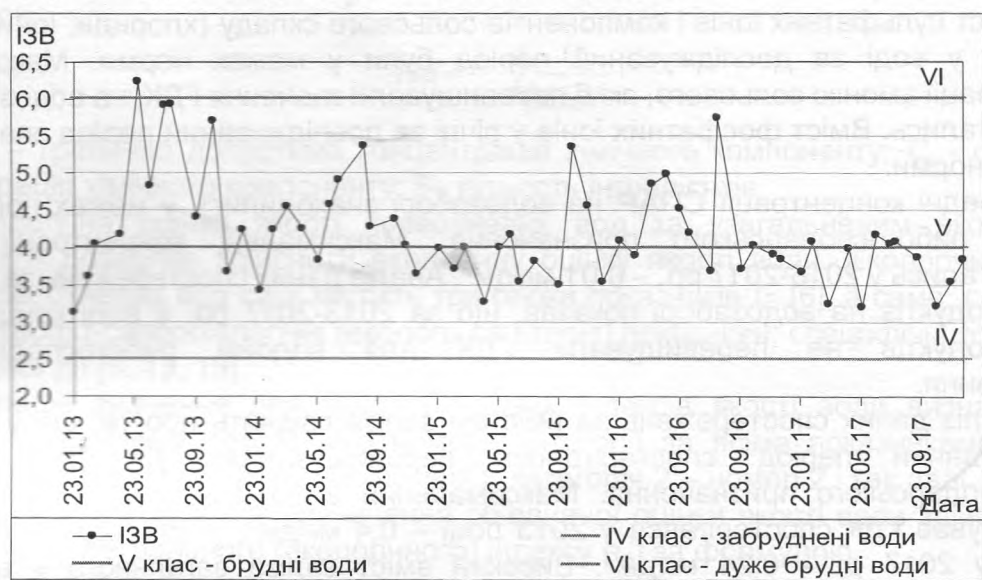


Рис. 1. Динаміка зміни величини ІЗВ для досліджуваного водозабору за період спостережень з 2013 по 2017 рр.

Тенденція забруднення за досліджувані роки практично не змінюється. Протягом 2013-2014 рр. кількість значень ІЗВ V класу (брудні води) майже у двічі перевищують кількість значень ІЗВ IV класу (забруднені води). Значення ІЗВ коливаються у межах від 3,1 до 6,2 (найбільшого значення, що спостерігається наприкінці травня 2013 р.).

У 2015-2017 рр. спостерігається невелике покращення ситуації, кількість значень ІЗВ V класу зменшується, порівняно з кількістю значень ІЗВ IV класу. Так у 2015 р.і значення ІЗВ змінюються у межах від 3,3 до 5,4; у 2016 р. – 3,7-5,8 – що трохи гірше ніж у минулому році; і найкраща картина спостерігається у 2017 р., значення ІЗВ змінюються від 3,2 до 4,2.

Визначення комплексної екологічної класифікації якості води на досліджуваному водозаборі починається з визначення критерію сольового складу. Було знайдено суму HCO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, K+Na. Сума цих показників являється значенням мінералізації.

Хімічний склад води досить непостійний протягом досліджуваного періоду.

Вміст гідрокарбонатів сягає 85-195 мг/дм³, сульфатів – 11,4-38,5 мг/дм³, хлоридів – 5,3-17,0 мг/дм³, магнію – 3,6-9,7 мг/дм³, K^+Na^+ – 1,4-3,2 мг/дм³. Мінералізація води коливається від 144 до 302 мг/дм³. Найвище значення мінералізації на досліджуваному водозаборі спостерігалось у 2013 р.. Відповідно на водозаборі р. Латориця – м. Чоп вода відноситься до Гіпогалінних – 1 (прісні води-I).

За середнім і максимальним індексами забруднення компонентами сольового складу ($I_{1сер}$ та $I_{1макс}$) на водозаборі р. Латориця – м. Чоп за 2013-2017 роки води відносяться до I класу і 1 категорії якості вод.

За трофо-сапробіологічними критеріями, якість води знаходиться за такими компонентами: рН, розчинений кисень, завислі речовини, прозорість, БСК₅, перманганатна окислюваність, NO_2 , NO_3 , NH_4 , фосфатні іони.

Якщо розглядати якість води на досліджуваному водозаборі за отриманими результатами, то можна сказати, що тільки за вмістом розчиненого кисню, води відносяться до першого класу першої категорії і не змінюються протягом всього періоду спостережень.

Вміст перманганатної окислюваності, рН, NH_4 , та завислих речовин протягом 2013-2017 рр. за середніми показниками залишається практично незмінним і відноситься до II класу 2 категорії якості вод. Лише в деякі роки спостерігаються максимальні значення, що перевищують середні, так наприклад: у 2013 р. спостерігались максимальні значення вмісту рН, та завислих речовин, які відносяться до II класу 3 категорії; у 2014-2016 р. – максимальні значення вмісту азоту амонійного (NH_4) – II клас, 3 категорія; у 2017 р. – рН – II клас 3 категорія, а NH_4 навіть III клас 4 категорія.

Що стосується вмісту БСК₅ та фосфатних іонів, то в середньому за досліджуваний період їх значення не змінюються і відносяться до III класу 4 категорії якості вод, що свідчить про незадовільний стан води на досліджуваному водозаборі.

Максимальні значення сягають III класу 5 категорії якості вод у 2014-2015 рр.

Найгірші показники якості води – це прозорість та сполуки азоту нітратного (NO_3) і нітритного (NO_2). Середні значення за рік відносяться до IV класу 6 категорії якості вод, максимальні ж показники – до V класу 7 категорії якості вод і протягом досліджуваного періода стан не змінюється.

За трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) середнім і максимальними індексами забруднення ($I_{2сер}$ та $I_{2макс}$) на водозаборі р. Латориця – м. Чоп за 2013-2017 рр. води відносяться до 4 категорії III класу якості вод, за станом забрудненості – задовільні, слабо забруднені, за рівнем трофності – евтрофні, β"-мезосапробні.

Якість води за критерієм вмісту специфічних речовин токсичної дії визначається за значеннями вмісту наступних показників: мідь, цинк, хром, залізо загальне, марганець, нафтопродукти та СПАР.

Згідно отриманих результатів у воді водозабору р. Латориця – м. Чоп за досліджуваний період з 2013 по 2017 рр. найменший рівень забруднення хромом, відноситься до I класу 1 категорії якості вод.

Наступні за рівнем вмісту у воді – нафтопродукти, відносяться до II класу 2 категорії якості вод і не змінюються протягом всього періоду досліджень.

Що стосується цинку, то в 2013 р.і за середньорічними показниками рівень вмісту у воді відноситься до II класу 3 категорії якості вод, а максимальні значення – до II класу 3 категорії. Протягом 2014-2017 рр. середньорічні показники відносяться до I класу 1 категорії якості вод, максимальні – до II класу 2 категорії.

За вмістом у воді СПАР, води відносяться до II класу 2 категорії протягом всього періоду спостережень, і лише у 2015-2017 рр. максимальні значення вмісту

СПАР у воді водозабору відносяться до II класу 3 категорії якості води.

Вміст у воді міді не змінюється протягомі всього досліджуваного періоду і відноситься до III класу 4 категорії якості вод. За вмістом заліза загального води також відносяться до III класу 4 категорії. Лише максимальні значення, які спостерігались у 2013 і 2016 рр. відносяться до III класу 5 категорії якості вод.

Найбільшим показником забрудненості води у водозаборі є марганець. За вмістом у воді відноситься до III класу 5 категорії і не змінюється протягомі всього досліджуваного періоду.

За середнім і максимальними індексами специфічних показників токсичної радіаційної дії ($I_{зсер}$ та $I_{змакс}$) на водозаборі р. Латориця – м. Чоп за 2013-2017 рр. води відносяться до 3 категорії III класу якості вод, за станом – добрі, досить чисті.

На заключному етапі визначення об'єднаної оцінки якості води досліджуваного водозабору, розраховуємо інтегральний екологічний індекс за середніми та максимальними значеннями блокових індексів ($I_{1сер}$ та $I_{1макс}$) ($I_{2сер}$ та $I_{2макс}$) ($I_{3сер}$ та $I_{3макс}$). На водозаборі р. Латориця – м. Чоп у 2013 р. і середнє і максимальне значення інтегрального екологічного індексу відноситься до 3 категорії II класу якості вод. Стан якості води за категорією і класом на досліджуваному водозаборі характеризується як чисті води, ступінь чистоти за категорією – досить чисті.

Що стосується 2014-2017 рр., то середні і максимальні значення інтегрального екологічного індексу не змінюються протягомі цих років. Середні значення відносяться до 2 категорії II класу. Стан якості вод за категорією і класом – добрі, ступінь чистоти – чисті. Максимальні ж значення – 3 категорія II клас, стан якості – добрі, ступінь чистоти – досить чисті.

В середньому за весь період досліджень на водозаборі середні значення інтегрального екологічного індексу відносяться до 2 категорії II класу, стан якості води – добрі, ступінь чистоти – чисті; максимальні ж значення – до 3 категорії II класу, стан якості води – добрі, ступінь чистоти – досить чисті. Динаміка зміни величини I_e для досліджуваного водозабору за період спостережень з 2013 по 2017 рр. представлена на рис.2.

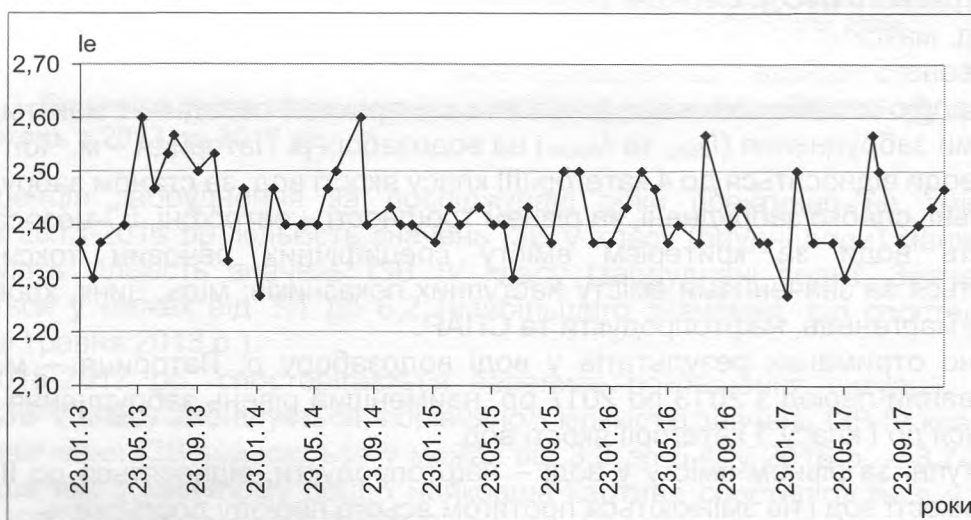


Рис. 2. Динаміка зміни величини I_e для досліджуваного водозабору за період спостережень з 2013 по 2017 рр.

За результатами екологічної оцінки якості поверхневих вод суші, вода у водозаборі р. Латориця – м. Чоп за досліджувані 2013-2017 рр. характеризується як чиста та досить чиста. Хоча при детальному аналізі порівняння вмісту хімічних

речовин з їх значеннями ГДК рибогосподарського призначення, виявилися деякі перевищення ГДК. Наприклад показник БСК₅ за період спостережень був дещо перевищений, що характеризує наявність у воді нестійких органічних сполук, у наслідок надходження до річки забруднених стічних вод. Також спостерігаються перевищення сполук азоту нітратного, заліза, марганцю, магнію, цинку, хрому. Це свідчить про забруднення води.

Висновки. При дослідженні якості води р. Латориця на водозаборі в місті Чоп, на кордоні зі Словаччиною були використані офіційні державні методики для оцінки якості води. Аналіз основних гідрохімічних показників якості води у порівнянні з їх граничнодопустимими концентраціями рибогосподарського призначення, модифікована методика ІЗВ, методика оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями.

При цьому встановлено, що за результатами комплексної екологічної оцінки вода у водозаборі відноситься до II класу і характеризується як чиста і досить чиста, а за модифікованою методикою ІЗВ вода відноситься до V класу і характеризується як брудна. Детальний аналіз основних гідрохімічних показників якості води підтвердив забруднення води важкими металами та сполуками азоту нітритного, вміст концентрації яких перевищує ГДК рибогосподарського призначення у декілька разів і не змінюється протягом всього періоду дослідження. Це свідчить про те, що екосистема річки потребує негайного проведення природоохоронних заходів, побудови нових та модернізації діючих очисних споруд, підвищення роботи мережі національного і транскордонного моніторингу якості річкових вод.

Список літератури

1. Вишневецький В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. К.: Ніка-Центр, 2003. 324 с.
2. Голченко Є.Д., Катинська І.В., Бурлуцька М.Е. Розрахункові характеристики річного стоку на території Закарпаття. «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія». Київ, 2016. Том 1(40). С.8-14.
3. Іваненко О.Г., Захарова М.В. Мет. вказ. до проведення навч. пр-ки за спеціальністю «Екологія та охорона навколишнього середовища», спеціалізація «Гідроекологія». Одеський державний екологічний університет. Одеса, 2009. 40 с.
4. Катинська І.В. Програма моніторингу та оцінки транскордонних річок. Тези доповідей VI наукової конференції молодих вчених. ОДЕКУ. Одеса, 2006. С. 113.
5. Маринич А.М., Ланько А.И., Щербань М.И. и др. Физическая география Украинской ССР // под ред. А.М. Маринича – К.: Вища шк., 1982. 208 с.
6. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями // В.Д. Романенко, В.М. Жулинський, О.Л. Оксіюк та ін. – К.: Символ, 1998. 28 с.
7. Моніторинг / Результати роботи лабораторій БУВР за 2013-2017рр. URL: http://buvrtysa.gov.ua/newsite/?page_id=86.
8. Ободовський О.Г., Онищук В.В., Розлач З.В. та ін. Латориця гідрологія, гідроморфологія, руслові процеси: монографія // за ред. О.Г. Ободовського – К.: ВПЦ «Київський університет», 2012. 319 с.
9. Природа Українських Карпат / за ред. К.І. Геренчука. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1968. 266 с.
10. Рельєф України: навч. пос. / за ред. В.В. Стецюка – К.: Видав. дім «Слово», 2010. 688 с.
11. Ресурси поверхневих вод СРСР. Т.6. Україна і Молдавія. Вып.1. Западная Украина и Молдавия / Под ред. М.С. Каганера – Л.: Гидрометеиздат, 1969. 900 с.
12. Сніжко С.І. Інженерна гідрохімія – К.: ВПЦ «Київський університет», 2001. 106 с.
13. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. К.: Ніка-Центр, 2001. 262 с.
14. Українсько-словацьке співробітництво // URL: <http://buvrtysa.gov.ua/>.
15. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод: навч.посіб. Одеський державний екологічний університет. Одеса: «Екологія», 2012. 167 с.

References

1. Vyshnevs'kyj V.I., Kosovets' O.O. Hidrolohichni kharakterystyky richok Ukrainy. K.: Nika-Tsentr, 2003. 324 s.
2. Holchenko Ye.D., Katyns'ka I.V., Burluts'ka M.E. Rozrakhunkovi kharakterystyky richnoho stoku na terytorii Zakarpattia. «Hidrolohiiia, hidrokhimiiia i

hidroekolohiia». Kyiv, 2016. Tom 1(40). S.8-14. **3. Ivanenko O.H., Zakharova M.V.** Met. vkaз. do provedennia navch. pr-ky za spetsial'nistiu «Ekolohiia ta okhорona navkolyshn'oho seredovyscha», spetsializatsiia «Hidroekolohiia». Odes'kyj derzhavnyj ekolohichnyj universytet. Odesa, 2009. 40 s. **4. Katyns'ka I.V.** Prohrama monitorynhu ta otsinky transkordonnykh richok. Tezy dopovidej VI naukovoї konferentsii molodykh vchenykh. ODEKU. Odesa., 2006. S. 113. **5. Marinich A.M., Lan'ko A.I., Shherban' M.I. i dr.** Fizicheskaja geografija Ukrainskoj SSR // pod red. A.M. Marinicha – K.: Vishha shk., 1982. 208 s. **6.** Metodyka ekolohichnoi otsinky iakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnymy katehoriiami // V.D. Romanenko, V.M. Zhukyns'kyj, O.P. Oksiuk ta in. – K.: Symvol, 1998. 28 s. **7.** Monitorynh / Rezul'taty roboty laboratorij BUVR za 2013-2017rr. URL: http://buvrtysa.gov.ua/newsite/?page_id=86. **8. Obodovs'kyj O.H., Onyschuk V.V., Rozlach Z.V. ta in.** Latorytsia hidrolohiia, hidromorfolohiia, ruslovi protsesy: monohrafiia // za red. O.H. Obodovs'koho – K.: VPTs «Kyivs'kyj universytet», 2012. 319 s. **9.** Pryroda Ukrain'skykh Karpat / za red. K.I. Herenchuka. – L'viv: Vyd-vo L'viv. un-tu, 1968. 266 s. **10.** Rel'ief Ukrainy: navch. pos. / za red. V.V. Stetsiuka – K.: Vydav. dim «Slovo», 2010. **11.** Resursy poverhnostnykh vod SSSR. T.6. Ukraina i Moldavija. Vyp.1. Zapadnaja Ukraina i Moldavija / Pod red. M.S. Kaganera – L.: Gidrometeoizdat, 1969. 900 s. **12. Snizhko S.I.** Inzhenerna hidrokhiimiia – K.: VPTs «Kyivs'kyj universytet», 2001. 106 s. **13. Snizhko S.I.** Otsinka ta prohnozuvannia iakosti pryrodnykh vod. K.: Nika-Tsentr, 2001. 262 s. **14.** Ukrain'sko-slovats'ke spivrobotnytstvo // URL: <http://buvrtysa.gov.ua/>. **15. Yurasov S.M., Safranov T.A., Chuhaj A.V.** Otsinka iakosti pryrodnykh vod: navch.posib. Odes'kyj derzhavnyj ekolohichnyj universytet. Odesa: «Ekolohiia», 2012. 167 s

Оцінка гідроекологічного стану річки Латориця на транскордонній ділянці за 2013-2017 роки

Катинська І.В.

Проведена оцінка якості вод за гідрохімічними показниками у пункті спостереження водозабір р. Латориця – м. Чоп, кордон із Словаччиною, на основі даних Басейнового управління водних ресурсів річки Тиса Державного агентства водних ресурсів України. Проведений аналіз основних гідрохімічних показників якості води у порівнянні з їх граничнодопустимими концентраціями рибогосподарського призначення. Проведена комплексна екологічна оцінка води у водозаборі, розраховані значення індексу забруднення вод, що дозволяє віднести води на досліджуваній ділянці до певного класу чистоти. Показаний високий рівень забруднення важкими металами сполуками азоту нітритного.

Ключові слова: забруднення води; антропогенний чинник; екологічна класифікація; гідроекологічний стан; транскордонна ділянка; якість води.

Оценка гидроэкологического состояния реки Латорицы на трансграничном участке за 2013-2017 года.

Катинская И.В.

Проведена оценка качества вод по гидрохимическим показателям в пункте наблюдения водозабор р. Латорицы – г. Чоп, граница со Словакией, на основе данных Басейнового управления водных ресурсов реки Тиссы Государственного агентства водных ресурсов Украины. Проведен анализ основных гидрохимических показателей качества воды относительно их предельно-допустимых концентраций рыбохозяйственного значения. Проведена комплексная экологическая оценка воды на водозаборе, рассчитаны значения индекса загрязнения воды, что позволяет отнести воды на исследуемом участке к определенному классу чистоты. Показан высокий уровень загрязнения тяжелыми металлами и соединениями азота нитритного.

Ключевые слова: загрязнение воды; антропогенный фактор; экологическая классификация; гидроэкологическое состояние; трансграничный участок; качество воды.

Assessment of the Hydroecological State of the Latorytsia River in the Cross-Border Section in 2013-2017.

Katynska I.

The evaluation of water quality on hydrochemical indicators for the observation point; Latorytsia River in the Chop in the cross-border section with Slovakia. The based on data from the Basin Management of Water Resources of the Tisza River of the State Agency for Water Resources of Ukraine. The analysis of the main hydrochemical indicators of water quality with respect to their maximum permissible concentrations of fishery value has been carried out. A comprehensive environmental assessment of the

water at the observation point. The calculated values of index of water pollution, which allow classifying water of the study area to a specific cleanliness class. The high level of pollution of heavy metals and nitrite nitrogen compounds is shown.

Keywords: water pollution; anthropogenic factor; ecological classification; hydroecological condition; cross-border section; water quality.

Надійшла до редколегії 30.01.2019

УДК 556.114.6

Пилипович О.¹, Рутар А.², Петровська М.¹, Андрейчук Ю.¹

¹Львівський національний університет імені Івана Франка

²Сектор Державного агентства водних ресурсів України у Львівській області

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТРАНСКОРДОННОЇ РІЧКИ В'ЯР

Ключові слова: якість води; моніторинг якості поверхневих вод; транскордонна річка; індекс забруднення води.

Вступ. Вивчення якісного стану природних вод має важливе значення як для наукових досліджень, так і для практичних потреб, оскільки дає змогу раціонально використовувати водні об'єкти та забезпечувати їхню охорону від забруднення. У цьому питанні особливої уваги потребують дослідження транскордонних водотоків, оскільки методи їхнього якісного аналізу суттєво різняться у кожній з країн, де вони протікають, отож існує гостра потреба в систематизації даних моніторингу та порівнянні показників якості у прикордонних створах транскордонних водотоків.

Вихідні передумови. Дослідженнями кількісної оцінки впливу різних антропогенних чинників на якість поверхневих вод річок України, в тому числі транскордонних, займалися В. Пелешенко, Д. Закревський, В. Хільчевський, Савицький, Л. Горев, С. Сніжко, В. Гребінь, І. Шевчук, І. Ковальчук, О. Ободовський, Т. Боднарчук, О. Пилипович, Л. Курганевич, Т. Гурська та інші. Однак проблемам вивчення стану і функціонування річкових систем транскордонного басейну Сяну приділяли незначну увагу. Саме тому об'єктом наших досліджень обрано річку В'яр, що бере початок у Східних Карпатах на території Польщі, на північному схилі гори Бранцова неподалік населеного пункту Юречкова, на висоті 620 м. Вперше український кордон річка перетинає південніше смт Нижанковичі. Її протяжність територією України становить 11,3 км, а поблизу села Циків вона знову перетинає українсько-польський кордон. Впадає у р. Сян у східній околиці польського міста Перемишль (рис. 1).

Об'єкт, предмет та мета дослідження. Об'єктом досліджень обрано басейн річки В'яр. Обґрунтування доцільності вибору саме цієї річки полягає в географічному розміщенні її басейну на прикордонних територіях, а також у її приналежності до категорії малих річок, котрі, як відомо, особливо чутливі до забруднень, отже потребують детальніших досліджень. Мета дослідження – оцінити гідроекологічний стан поверхневих вод у басейні річки В'яр в межах польської та української частини басейну, вказати подібності та відмінності у моніторингу та методиці оцінювання якості поверхневих вод річки в межах Польщі та України.

Виклад основного матеріалу дослідження. У гідрологічному відношенні річка В'яр не вивчена. Відомості про її гідрологічний режим отримані на основі відносно вивчених рік-аналогів, на яких розташовані гідрологічні пости і, відповідно, провадять стаціонарні спостереження за стоком і рівнями води. Модуль середньорічного стоку р. В'яр, який формується в межах Львівської області, становить 5,6 л/с на км². Середній обсяг річного стоку – 0,070 км³. Значна частина

ISSN:2306-5680 Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. № 1 (52)