

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Географічний факультет
Кафедра гідрології та гідроекології

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія

**Періодичний науковий збірник
№ 1 (52)**

Київ

2019

З М І С Т

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Хильчевский В.К.

Кафедра гідрології и гідроекології Київського університету імені Тараса Шевченка - 70 лет підготовки кадрів и научних досліджень (1949-2019 гг.) 6

ГІДРОЛОГІЯ. ВОДНІ РЕСУРСИ

Гребінь В.В., Ободовський О.Г., Жовнір В.В., Мудра К.В., Почасвець 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 притоків 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

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)

річного стоку (60–70 %) припадає на літньо-осінній період (травень–листопад), а 40–30 % – на зиму і весну. Проте, існують відхилення від типового розподілу стоку як у багатоводні, так і в маловодні роки є. Середні витрати води у басейні річки становлять 1,920 м³/с [17]. Найбільші витрати води залежать, здебільшого, від запасів води у снігу, тривалості сніготанення, кількості опадів, стану ґрунту і характерні для річки в квітні. Найменші витрати води спостерігаються у зимовий період.

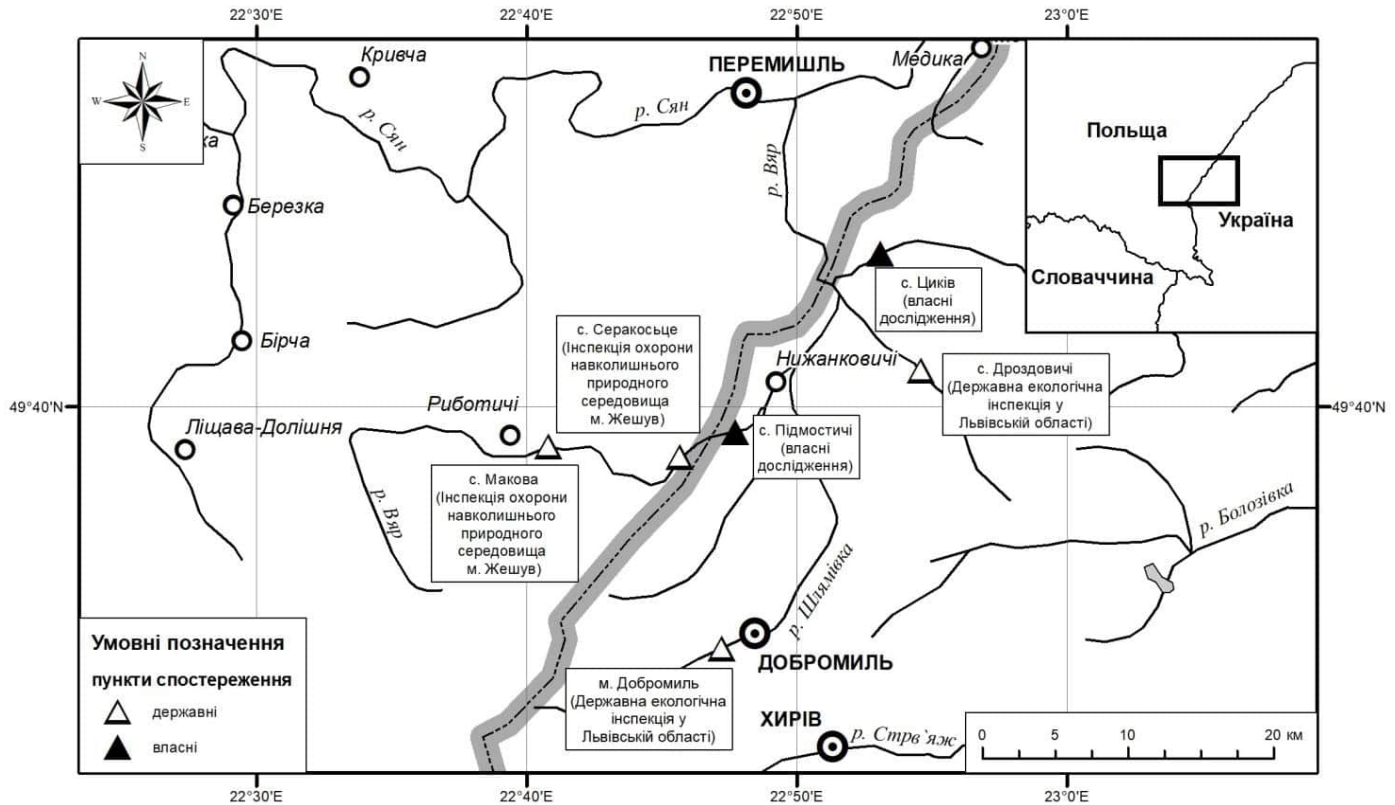


Рис. 1. Річка В'яр в межах території України та Польщі

За результатами векторизації гідромережі, здійсненої нами за допомогою ГІС-технологій, відповідно до системи кодування водотоків Р. Хортон, річка В'яр в межах території України є річкою 6-го порядку (рис. 2). Загальна її довжина становить 70,4 км, з яких 59,1 км – у Польщі, 11,3 км – в Україні. Площа водозбору – 798,2 км², у межах України – 394,2 км². Густота річкової мережі становить 1,3 км/км². Головними допливами в межах території України є річки Вирва, Бухта, Бібіска, Мала Вирва, Чижка (рис. 2).

У структурі землекористування в польській частині басейну значна площа території зайнята лісами – 57,7 %; рілля становить 26,1 % території басейну, луки і пасовища – 13,5 %, забудова – 2,7 %. В українській частині басейну найбільша площа зайнята луками і пасовищами, лісами охоплено 32,4 % території, ріллею – 25,5 %, забудовою – 0,4 %.

На території Польщі, моніторинг якості поверхневих вод р. В'яр здійснюють відповідно до “Програми моніторингу навколишнього природного середовища Підкарпатського воєводства”, затвердженої Інспекцією охорони навколишнього природного середовища у м. Жешув. Оцінку стану водних об'єктів проводять на основі аналізу оцінки екологічного потенціалу річкового басейну та оцінки хімічного стану вод. Спостереження за якістю води здійснюють у трьох пунктах моніторингу: с. Макова, с. Серакосьце та м. Перемишль (рис. 1) [18].

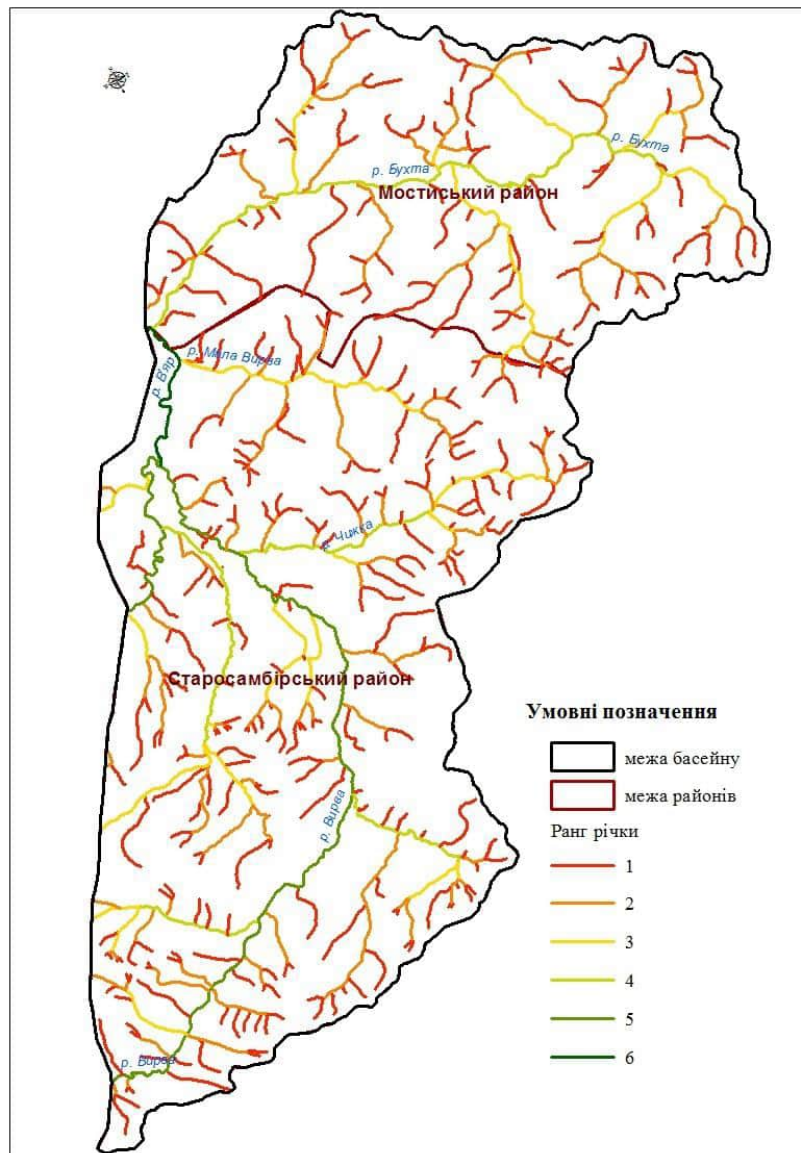


Рис. 2. Українська частина басейну річки В'яр з розрахованою структурною організацією гідрологічної мережі

Екологічний потенціал поверхневих водних об'єктів визначають на основі спостережень за біологічними елементами (фітобентос, макрофіти, макробентос, фітопланктон, іхтіофауна), гідроморфологічними та фізико-хімічними елементами у сукупності з специфічними синтетичними та несинтетичними забруднювальними речовинами. На основі аналізу даних біологічних показників екологічний потенціал річки В'яр за період 2013–2015 рр. визначено як слабкий та помірний [18]. Слабкий потенціал характерний для частини поверхневих вод від витoku В'яру до пункту спостереження у с. Макова, а також у районі м. Перемишль. Помірний екологічний потенціал властивий для частини р. В'яр від села Макова до перетину річкою кордону з Україною, поблизу смт Нижанковичі.

Хімічний стан водних об'єктів у Польщі визначають на основі результатів досліджень якості води за пріоритетними речовинами (головні йони, азотна група, фосфор та залізо загальне) та хімічними забруднювачами (бензол, кадмій, свинець, ртуть, нікель, бензо(а)пірен, алюміній, мідь, селен, феноли, хром, кобальт, олово, молібден і т. д.), які визначають насамперед у репрезентативних пунктах

моніторингу відносно визначених норм якості. За даними показників цих речовин, частини поверхневих вод басейну р. В'яр у межах Польщі характеризуються добрим хімічним станом [18].

За даними моніторингових досліджень Інспекції з охорони навколишнього природного середовища м. Жешув, у поверхневих водах річки В'яр у пункті спостереження с. Макова протягом 2013–2015 рр. не зафіксовано перевищень граничнодопустимих норм таких біогенних елементів, як азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний та фосфати (рис. 3). Крім того, станом на 2015 р. спостерігаємо тенденцію до зменшення вмісту цих забруднюючих речовин.

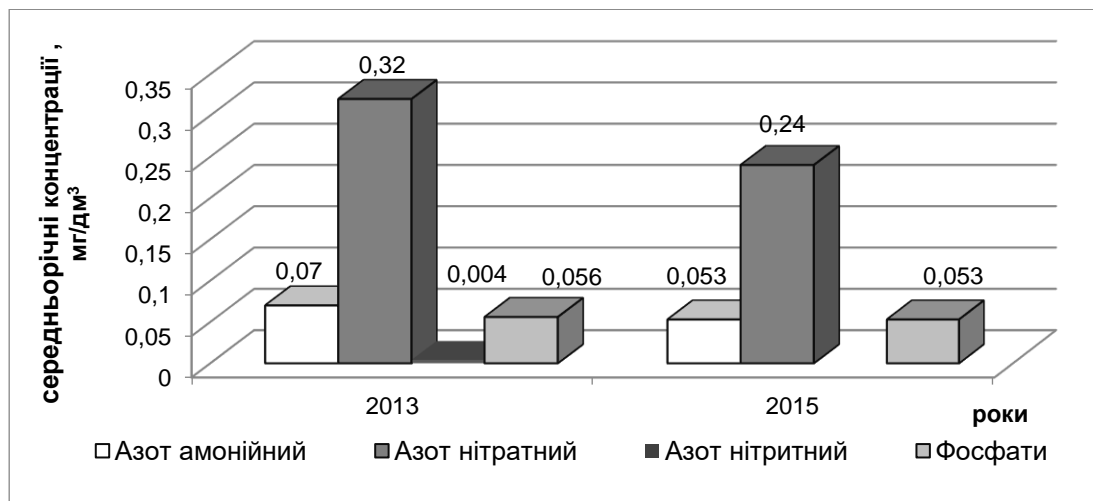


Рис. 3. Середньорічні концентрації речовин у контрольному створі р. В'яр (с. Макова), мг/дм³

У контрольному створі р. В'яр (с. Серакосьце) впродовж 2005–2015 рр. також не зафіксовано перевищень ГДК цих забруднюючих речовин (рис. 4). Однак, на рисунку показані лише середньорічні концентрації забруднювальних речовин, які не відображають зафіксовані окремі випадки перевищень ГДК у певних місяцях. Зокрема, у вересні 2011 р. та липні 2014 р. у цьому пункті моніторингу зафіксовано 2 випадки перевищень граничнодопустимих норм азоту амонійного. Його концентрації в поверхневих водах річки становили, відповідно, 6,1 мг/дм³ та 1,6 мг/дм³, що у декілька разів перевищує допустимі норми. Також у липні 2014 р. виявлено перевищення у 3,2 рази граничнодопустимих норм фосфатів.

У контрольному створі “р. В'яр – м. Перемишль” 2005 р. зафіксовано перевищення ГДК азоту амонійного та фосфатів (рис. 5). Середньорічні концентрації цих забруднювальних речовин становили, відповідно, 1,7 та 0,8 мг/дм³, що у декілька разів перевищує допустимі норми (ГДК азоту амонійного – 1, фосфатів – 0,17). Однак у наступні роки спостерігалась тенденція до їхнього зменшення.

Під час порівняння екологічного потенціалу річки В'яр з результатами гідрохімічного аналізу з'ясовано, що в межах польської частини басейну р. В'яр стан частин поверхневих вод оцінюють як поганий. Він зумовлений, насамперед, слабким екологічним потенціалом досліджуваного басейну [18].

Оцінку якості води в межах української частини басейну річки ми здійснювали шляхом аналізу даних моніторингу Державної екологічної інспекції (ДЕІ) у Львівській області та даних, отриманих, у результаті власних польових досліджень.

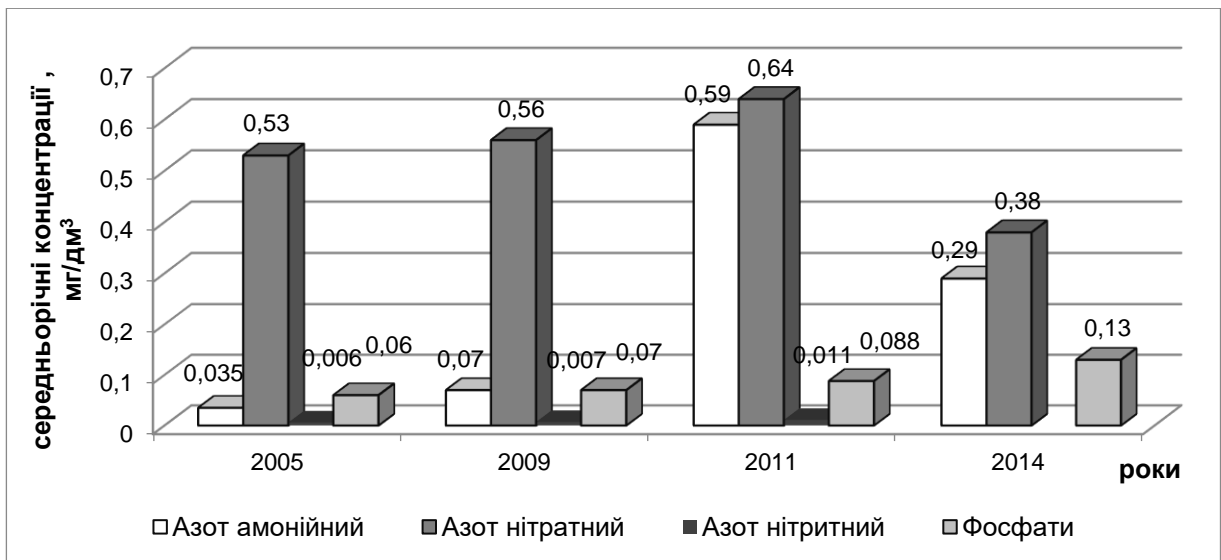


Рис. 4. Середньорічні концентрації речовин у контрольному створі р. В'яр (с. Серакосьце, Польща), мг/дм³

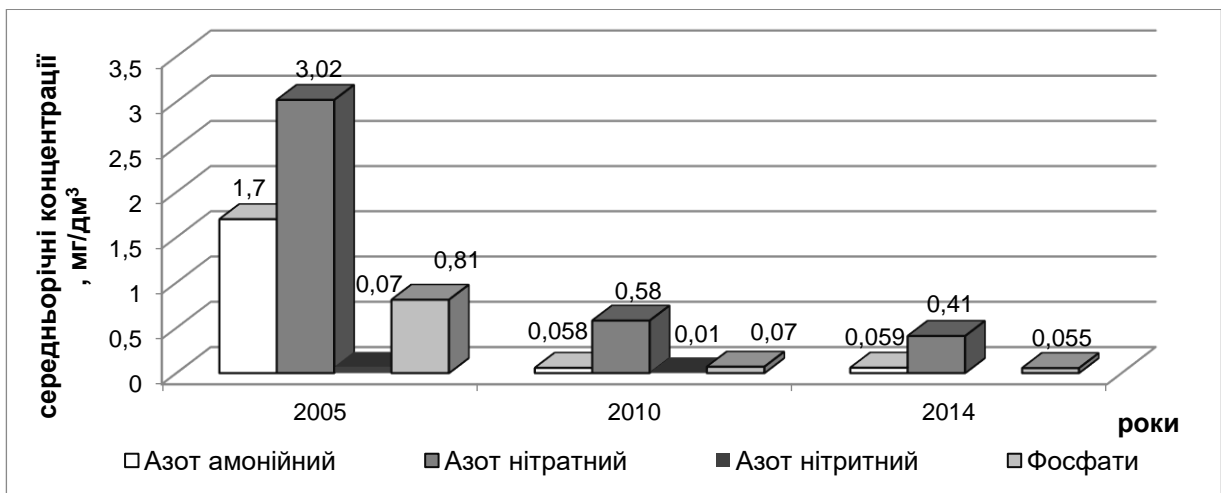


Рис. 5. Середньорічні концентрації речовин у контрольному створі р. В'яр (м. Перемишль, Польща), мг/дм³

Зокрема, нами проаналізовано результати моніторингу ДЕІ у Львівській області у річці В'яр за період 2007–2013 рр. Саме у цей період ДЕІ здійснювала систематичні спостереження за якістю води у річці за такими показниками: завислі речовини, водневий показник (рН), прозорість, твердість, запах, загальна мінералізація, вміст головних йонів (HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+), біогенних елементів (нітрати, нітрити, фосфати, амоній, азот амонійний, залізо загальне, БСК₅) та специфічних забруднювальних речовин (СПАР, нафтопродукти, ХСК, феноли, Cr, Cu, Mn, Pb, Co). Контрольні створи розміщені у с. Дроздовичі та м. Доброміль. Оцінка якості води здійснена шляхом порівняння концентрацій забруднювальних речовин з ГДК для водних об'єктів рибогосподарського призначення. Систематичні спостереження за якістю води після 2013 р. припинили.

За результатами оцінки якості у контрольних створах річки В'яр у межах української частини басейну впродовж 2007–2013 рр. не зафіксовано випадків

перевищення ГДК за вмістом азоту амонійного: найвища його середньорічна концентрація становила 0,54 мг/дм³ (м. Доброміль).

Завдяки порівнянню дані гідрохімічного моніторингу з даними в межах польської частини басейну можна зауважити, що вміст азоту амонійного у створах р. В'яр у с. Дроздовичі та р. В'яр у м. Доброміль дещо вищий, ніж у Польщі. Найвищі концентрації азоту амонійного зафіксовано у створі р. В'яр (м. Доброміль).

Вміст азоту нітритного та нітратного впродовж 2007–2013 рр. також не перевищував межі граничнодопустимих норм, проте їхні концентрації є значно вищими, ніж у створах р. В'яр у Польщі (рис. 6). Нітрити є проміжною сходинкою в ланцюзі бактеріальних процесів окислення амонію до нітратів, і навпаки, відновлення нітратів до азоту й аміаку. Підвищення концентрацій нітритів вказує на посилення процесів розкладу органічних речовин в умовах дещо повільнішого окиснення. З 2010 р. у поверхневих водах р. В'яр спостерігаємо тенденцію до зниження вмісту нітратів та нітритів.

Упродовж 2007–2013 рр. зафіксовано два випадки перевищення ГДК фосфатів. Найвищу їхню концентрацію спостерігали 2007 р. – 2,15 мг/дм³. Джерелами потрапляння фосфатів у поверхневі води р. В'яр є стік з сільськогосподарських угідь, що містить залишки отрутохімікатів та фосфатних добрив, а також побутові стічні води, що містять синтетичні миючі засоби з вмістом фосфатів.

Комплексну оцінку якості поверхневих вод басейну р. В'яр за гідрохімічними показниками в межах території України здійснено згідно з методикою розрахунку індексу забруднення води (ІЗВ), розробленою гідрохімічним інститутом Держкомгідромету. Відповідно до неї, воду у створі р. В'яр (м. Доброміль) упродовж усього періоду спостережень характеризували як чисту (II клас). Очевидно, що у басейні річки відбувалися певні зміни під впливом антропогенної діяльності, однак вони не спричинили порушення екологічної рівноваги (табл. 1).

Таблиця 1. Оцінка якості води у пункті моніторингу “р. В'яр – м. Доброміль” (згідно з методикою розрахунку ІЗВ)

Роки	Концентрації забруднювальних речовин						ІЗВ	Клас якості води
	БСК ₅	Розчинений кисень	Азот амонійний	Азот нітритний	Нафтопродукти	СПАР		
2009	2,31	7,77	0,24	-	0,001	0	0,436	II
2010	1,25	9,3	0,07	0,004	0,018	0	0,302	II
2011	4,7	8,8	0,155	0,024	0,01	0,01	0,86	II

У створі р. В'яр (с. Дроздовичі) впродовж 2009–2013 рр. показники якості змінювалися. Зокрема, 2010 р. воду характеризували як дуже чисту, оскільки ІЗВ був меншим 0,3. Однак у наступному році її якість значно погіршилася: відбулась зміна категорії води з дуже чистої на помірно забруднену (III клас), що засвідчує систематичний антропогенний вплив на якість вод (табл. 2).

Оскільки з 2013 р. в межах української частини басейну річки В'яр не провадять гідрохімічних досліджень якості води (відсутні пункти моніторингу, які б давали узагальнену інформацію щодо забруднень, котрі потрапляють у річку в українській частині басейну), у 2017 р. нами відібрано проби води у двох пунктах спостереження: р. В'яр (с. Підмостичі) – фоновий для української частини басейну; р. В'яр (с. Циків) – фоновий для польської частини басейну (рис. 1).

Таблиця 2. Оцінка якості води у пункті моніторингу “р. В’яр – с. Дроздовичі” (згідно з методикою розрахунку ІЗВ)

Рік	Концентрації забруднювальних речовин						ІЗВ	Клас якості води
	БСК ₅	Розчинений кисень	Азот амонійний	Азот нітритний	Нафтопродукти	СПАР		
2009	2,31	7,53	0,224	-	0,014	0	0,484	II
2010	0,82	9,1	0,043	0	0,01	0	0,207	I
2011	4,08	5,769	0,244	0,039	0,01	0,002	1,16	III
2013	3,7	-	0,345	0,02	0,012	-	0,99	II

У відібраних пробах ми аналізували вміст таких показників, як водневий показник (рН), прозорість, твердість, запах, загальна мінералізація, вміст головних йонів (HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+), біогенних елементів (нітрати, нітроти, фосфати, амоній, азот амонійний, залізо загальне, БСК₅) та специфічних забруднювальних речовин (СПАР, нафтопродукти, ХСК). Дослідження здійснено акредитованою лабораторією моніторингу вод та ґрунтів Львівської гідрогеолого-меліоративної експедиції.

На основі здійснених вимірювань, відповідно до класифікації річок за мінералізацією О. О. Алекіна, природні води річки В’яр у фоновому створі для української частини басейну (“р. В’яр – с. Підмостичі”) є середньомінералізованими (270 мг/дм³), у створі “р. В’яр – с. Циків” – характеризуються підвищеною мінералізацією (548 мг/дм³). Отже, в межах української частини басейну річки загальна мінералізація води значно зростає. Доказом цього є також дані моніторингу ДЕІ у Львівській області до 2013 р., згідно з якими мінералізація води у пункті спостереження м. Добромиль у середньому становила 380-390 мг/дм³. За мінеральним складом, а саме – переважаючим вмістом головних йонів, вода належить до групи гідрокарбонатно-кальцієво-сульфатних вод (рис. 6) зі слаболужним рівнем рН.

Найбільшу частку серед головних йонів у природних водах р. В’яр займають гідрокарбонати, найменшу – йони магнію. Згідно з СанПіН 4630-88 “Санітарні правила та норми охорони поверхневих вод від забруднення” в обидвох пунктах спостереження концентрації усіх головних йонів не перевищують межі граничнодопустимих норм. Однак у створі р. В’яр (с. Циків), який є фоновим для Польщі, їхній вміст значно вищий. Наприклад, концентрація сульфатів у поверхневих водах річки В’яр у вищезазначеному створі майже у 3,5 раза перевищує значення, зафіксоване у створі р. В’яр (с. Підмостичі) і становить 86,5 мг/дм³ (ГДК≤100). Це зумовлено надходженням у допливи р. В’яр – річки Вирва та Бухта – значної кількості неочищених та недостатньоочищених господарсько-побутових стоків від приватного сектору та сільськогосподарського виробництва.

Серед біогенних елементів значну частку у поверхневих водах р. В’яр займають нітрати, проте їхні концентрації не перевищують межі граничнодопустимих норм (ГДК≤40). Перевищення допустимих рівнів рибогосподарських нормативів зафіксовано лише для заліза загального в обидвох пунктах спостереження, зокрема, у створі поблизу с. Підмостичі у 2,1 раза, у с. Циків – у 3,4 раза (ГДК≤0,1). Підвищений вміст заліза зумовлений, здебільшого, природними чинниками.

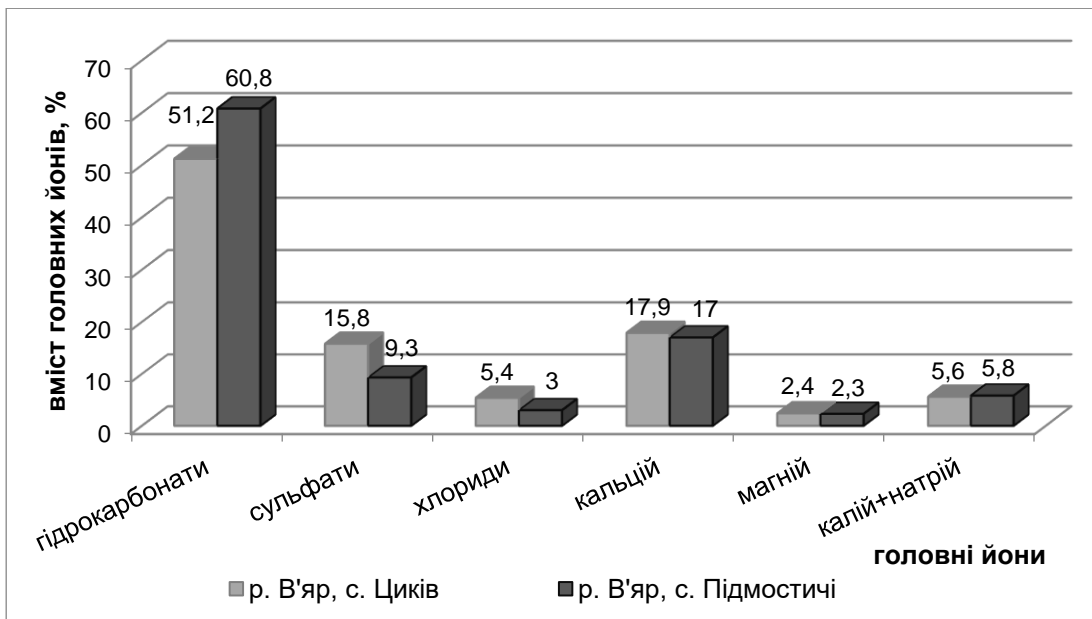


Рис. 6. Вміст головних йонів у природних водах р. В'яр у межах української частини басейну, %

Окрім того, у пункті спостереження р. В'яр (с. Циків) концентрація амонію перебуває на межі ГДК і становить $0,5 \text{ мг/дм}^3$ ($\text{ГДК} \leq 0,5$). Підвищений вміст цього компонента засвідчує свіже забруднення поверхневих вод, яке у нашому випадку пов'язане з надходженням у притоки В'яру (р. Бухта, р. Вирва та Мала Вирва) неочищених та недостатньоочищених зворотних вод від Хідновицького ЦВНГК Львівського відділення ГПУ "Полтавгазвидобування", очисні споруди якого вийшли з ладу, а також самовільних скидів господарсько-побутових стоків від населених пунктів (м. Добромиль, смт Нижанковичі, с. Нове Місто та Міженець), які цілковито не охоплені централізованою системою каналізації.

Незважаючи на те, що концентрації всіх інших забруднювальних речовин у двох пунктах спостереження не перевищують межі граничнодопустимих норм, у створі р. В'яр (с. Циків), який є фоновим для Польської Республіки, вони значно вищі, що засвідчує надходження більшої кількості забруднень у басейн річки В'яр у межах української частини. Зокрема, вміст нітратів у річці поблизу с. Циків майже вдвічі перевищує значення, зафіксоване у с. Підмостичі. Підвищений вміст цих речовин засвідчує високий рівень забрудненості органічними азотовмісними речовинами, які надходять із побутовими й сільськогосподарськими стічними водами. В нашому випадку причиною такого забруднення є значно вищий рівень сільськогосподарського освоєння басейну річки в межах території України. Із вимірюваних специфічних забруднювальних речовин у поверхневих водах басейну р. В'яр не виявлено СПАРів та нафтопродуктів, а вміст ХСК не перевищував межі граничнодопустимих норм.

Забруднення річки В'яр у межах української частини басейну зумовлене скидами стічних вод промисловими об'єктами у поверхневій водоймі без належної очистки. Це пов'язано з виходом з ладу очисних споруд, їхньою зношеністю, відсутністю коштів на будівництво, ремонт і реконструкцію. За даними Львівського обласного управління водних ресурсів, 2015 р. Хідновицьким ЦВНГК Львівського відділення ГПУ "Полтавгазвидобування", яке розміщене у с. Хідновичі, скинуто у р. Бухту $4,1 \text{ тис. м}^3/\text{рік}$ недостатньоочищених стоків за загальної потужності очисних споруд цього підприємства $3,3 \text{ тис. м}^3/\text{рік}$. Цього ж року у с. Міженець вийшли з ладу

очисні споруди Хідновицького ЦВНГК Львівського відділення ГПУ "Полтавгазвидобування", проте забруднені стічні води продовжували скидати у р. Мала Вирва; 2016 р. скинуто 12,8 тис. м³/рік неочищених зворотних вод.

Також однією із причин забруднення є скиди від приватного сектору. Сьогодні значна частина приватного сектору міст і селищ міського типу лише частково охоплені централізованою системою каналізації, отож скидають стічні води без очистки безпосередньо у водні об'єкти – малі річки. Місто **Доброміль, смт. Нижанковичі, села Міженець, Нове Місто** та інші не обладнані каналізаційними системами, скидають нечистоти у **річки Вирву, Малу Вирву** (праві притоки р. В'яр), яка успішно доносить все це до р. **Сян**, – далі до басейну Вісли. Найбільша проблема полягає в тому, що у смт Нижанковичі немає централізованої каналізаційної системи, а м. Доброміль – каналізоване частково. Крім того, очисні споруди КП "ВУЖКГ м. Доброміль" цілковито зруйновані, отож скиди зворотних вод населення міста здійснює в індивідуальні вигрібні ями.

Висновки. За даними моніторингових досліджень Інспекції з охорони навколишнього природного середовища в м. Жешув, за рахунок слабкого та помірного екологічного потенціалу стан поверхневих вод польської частини басейну р. В'яр характеризується як поганий. Однак, усупереч цьому, його хімічний потенціал, незважаючи на зафіксовані поодинокі випадки перевищення ГДК забруднювальних речовин, є добрим. У результаті проведеної комплексної оцінки якості поверхневих вод у межах української частини басейну р. В'яр вода у створі "р. В'яр – м. Доброміль" упродовж усього періоду спостережень характеризувалась як "чиста" (II клас), отож у басейні річки відбувалися певні зміни під впливом антропогенної діяльності, однак вони не спричинили порушень екологічної рівноваги. Проте у створі "р. В'яр – с. Дроздовичі" впродовж 2009–2013 рр. якість води змінювалася з "дуже чистої" до "помірно забрудненої" (III клас), що засвідчує значне антропогенне навантаження на гідрологічну мережу. Підсумовуючи результати власних досліджень якості поверхневих вод транскордонного басейну р. В'яр у пунктах спостереження, які є фоновими для української та польської частини басейну, доходимо до висновку, що загалом антропогенне навантаження на досліджувану басейнову систему є незначним, однак у створі, який є фоновим для польської частини басейну річки концентрації забруднювальних речовин значно вищі, що засвідчує надходження у поверхневі води В'яру більшої кількості забруднень з території України. Недоліком отриманих результатів є те, що вони не відображають гідроекологічної ситуації протягом тривалого періоду, оскільки отримані на основі одноразового відбору проб води у 2017 році.

Для оптимізації природокористування у басейновій системі р. В'яр необхідно: провести реконструкцію існуючих та будівництво нових очисних споруд з метою уникнення скидів неочищених та недостатньоочищених зворотних вод від промислових підприємств, завершити каналізування міста Доброміль і селищ, виділити в природі водоохоронні зони та створити захисні прибережні смуги вздовж усієї гідромережі басейну, збільшити лісистість водозбору до оптимального рівня ($\geq 35\%$), відновити в межах української частини басейну моніторингові спостереження за якістю води щонайменше у двох пунктах моніторингу – с. Циків та с. Підмостичі, що даватиме змогу порівнювати якість води при перетині річкою кордонів двох країн.

Список літератури

1. *Андрейчук Ю., Н. Крута, Пилипович О.* Річкова мережа. Львівська область: природні умови та ресурси: монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М. М. Назарука. Львів: Видавництво Старого Лева, 2018. 592 с. 2. *Гурська Т.* Антропогенне навантаження на водозбірний басейн р. Сян у межах української частини українсько- ISSN:2306-5680 **Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. № 1 (52)**

польського кордону. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2014. Випуск 45. С. 260-266. **3. Закревський Д., Хільчевський В.** Гідрохімічні дослідження в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2001. Том 2. С. 39–60. **4. Крута Н., Пилипович О.,** Водні ресурси. Львівська область: природні умови та ресурси: монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М. М. Назарука. Львів: Видавництво Старого Лева, 2018. 592 с. **5. Пилипович О.** Моніторингові дослідження якості поверхневих вод басейнових систем Верхнього Дністра. Вісн. Львів. у-ту. Серія геогр., 2004. с. 242–246. **6. Осадчий В. І.** Основні тенденції формування хімічного складу поверхневих вод України у 1995–1999 рр. Наук. праці. УкрНДГМІ, 2000. Вип. 248. с. 139–153. **7. Пилипович О., Ковальчук І.** Геоєкологія річково-басейнової системи верхнього Дністра: монографія; за науковою редакцією І. П. Ковальчука. Львів-Київ : ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 284 с. **8. Рутар Г. Б., Андрейчук Ю. М., Пилипович О. В.** Геоєкологічні дослідження транскордонного басейну річки Вігор (притока Сяну). Управління земельними ресурсами в умовах децентралізації влади: стан, проблеми та перспективи їх вирішення : матеріали Всеукраїнської наук. практ. студ. конф., присвяченої Дню землевпорядника та 15-річчю створення кафедри управління земельними ресурсами. К.: МПБП «ГОРДОН», 2016. 379 с. **9. Сніжко С. І.** Оцінка сучасного гідрохімічного режиму та якості води річок Житомирського Полісся. Український географічний журнал, 2001, №2. с. 65–71. **10. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М.** Основи гідрохімії. К.: Ніка-Центр, 2012 . 326 с. **11. Affek, A. (2016a).** Dynamika krajobrazu: uwarunkowania i prawidłowości na przykładzie dorzecza Wiaru w Karpatach (XVIII-XXI wiek) (Vol. 251). IGiPZ PAN. **12. Kroczak, R., Bryndal, T. (2017).** Wykorzystanie numerycznych modeli terenu do generowania systemu drenażu powierzchniowego, funkcjonującego podczas opadów nawaalnych. Podstawy metodyczne na podstawie studium przypadku zlewni Zalasówki (Pogórze Ciężkowickie). Przegląd Geograficzny, 89(1), 67–85. **13. Kruta N., Pylypovych O.** Wpływ wykorytania wody na jakościowe cechy wód powierzchniowych rzeki Ług (dorzecze Dniestru). Prace studenckiego koła geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Kraków, 2014. Vol. 3. s. 75– 85. **14. Ivan Kovalchuk, Yaroslav Kravchuk, Andriy Mykhnovych and Olha Pylypovych.** Recent Landform Evolution in the Ukrainian Carpathians. Book chapter in: Recent Landform Evolution The Carpatho-Balkan-Dinaric Region. Łóczy, Dénes; Stankoviansky, Miloš; Kotarba, Adam (Eds.) Series: Springer Geography, 2012, Part 2, Pages 177-204. DOI: 10.1007/978-94-007-2448-8_8 –ISI **15. Ivan Kovalchuk, Andriy Mykhnovych, Olha Pylypovych and Georgiy Rud'ko.** Extreme Exogenous Processes in Ukrainian Carpathians. Book chapter in: Geomorphological impact of extreme weather: Case studies from central and eastern Europe. Łoczy Denes. Series: Springer Geography, 2013, Part 1, Pages 53–67. DOI 10.1007/978-94-007-6301-2. ISI. **16.** Stan środowiska w wojewodztwie Podkarpackim w 2005 roku. – Biblioteka monitoringu środowiska. Rzeszow. 2006, 328 s. **17.** Басейнова рада Західного Бугу і Сяну // Офіційний сайт Державного агентства водних ресурсів України. URL: <http://oblwodgosp.gov.ua>. **18.** Stan środowiska województwa Podkarpackiego na obszarze przygranicznym z Ukrainą w 2016 roku. URL: [Chttps://wios.rzeszow.pl/wp-content/uploads/2017/11/Stan-%C5%9Brodowiska-w-strefie-przygranicznej-w-2016roku.pdf](https://wios.rzeszow.pl/wp-content/uploads/2017/11/Stan-%C5%9Brodowiska-w-strefie-przygranicznej-w-2016roku.pdf).

References

1. Andrejchuk Yu., N. Kruta, Pylypovych O. Richkova merezha. Lvivska oblast: pryrodni umovy ta resursy: monografiya / za zag. red. d-ra geogr. nauk, prof. M. M. Nazaruka. L`viv: Vydavnyctvo Starogo Leva, 2018. 592 s. **2. Gurska T.** Antropogenne navantazhennya na vodozbirnyj basejn r. Syan u mezhax ukrayinskoyi chastyny ukrayinsko-polskogo kordonu. Visnyk L`vivs`kogo universytetu. Seriya geografichna. 2014. Vypusk 45. S. 260–266. **3. Zakrevs`kyj D., Hil`chevs`kyj V.** Gidrochimichni doslidzhennya v Kyyv`s`komu nacional`nomu universyteti imeni Tarasa Shevchenka. Hidrologiya, gidroximiya i gidroekologiya? 2001. Tom 2. S. 39-60. **4. Kruta N., Pylypovych O.** Vodni resursy. L`vivs`ka oblast` : pryrodni umovy ta resursy: monografiya / za zag. red. d-ra geogr. nauk, prof. M. M. Nazaruka. L`viv: Vydavnyctvo Starogo Leva, 2018. 592 s. **5. Pylypovych O.** Monitoryngovi doslidzhennya yakosti poverxnevyyx vod basejnovyyx system Verxnogo Dnistra. Visn. L`viv. u-tu. Seriya geogr., 2004. s. 242-246. **6. Osadchyy V. I.** Osnovni tendenciyi formuvannya ximichnogo skladu poverxnevyyx vod Ukrayiny u 1995-1999 rr. Nauk.

ISSN:2306-5680 **Hidrolohiiia, hidrokhimiiia i hidroekolohiiia. 2019. № 1 (52)**

praci. Ukr. NDGMI. 2000. Vyp. 248. s. 139–153. **7. Pylypovych. O., Kovalchuk I.** Geoeкологиya richkovo-basejnovoyi systemy verxn`ogo Dnistra: Monografiya; za naukovoyu redakciyeyu I. P. Kovalchuka. L`viv-Kyyiv: LNU im. Ivana Franka, 2017. 284 s. **8. Rutar G. B., Andrejchuk Yu. M., Pylypovych O. V.** Geoeologichni doslidzhennya transkordonnogo basejnu richky Vigor (prytoka Syanu). Upravlinnya zemel`nymy` resursamy v umovax decentralizaciyi vlady: stan, problemy ta perspektyvy yix vyrishennya: materialy Vseukrayins`koyi nauk. prakt. stud. konf., yaka prysvyachena Dnyu zemlevporyadnyka ta 15-richchyu stvorenniya kafedry upravlinnya zemelnymy` resursamy. – K.: MPBP «GORDON», 2016. 379 s. **9. Snizhko S. I.** Ocinka suchasnogo gidroximichnogo rezhymu ta yakosti vody richok Zhytomyrskogo Polissya. Ukrayinskyj geografichnyj zhurnal. 2001, №2. s. 65-71. **10. Hil`chevs`kyj V.K., Osadchij V.I., Kurylo S.M.** Osnovy gidroximiyi. K.: Nika-Centr, 2012. 326 s. **11. Affek, A.** (2016a). Dynamika krajobrazu: uwarunkovania i pravidloshchi na przykladzie dorzecza Wiaru w Karpatach (XVIII-XXI wiek) (Vol. 251). IGIPZ PAN. **12. Krocak, R., Bryndal, T.** (2017). Wykorzystanie numerycznych modeli terenu do generowania systemu drenazu powierzchniowego, funkcjonujacego podczas opadów nawalnych. Podstawy metodyczne na podstawie studium przypadku zlewni Zalasówki (Pogórze Ciężkowickie). Przegląd Geograficzny, 89(1), 67–85. **13. Kruta N., Pylypovych O.** Wplyw wykorytania wody na jakosciowe cechy wód powierzchniowych rzeki Ług (dorzece Dniestru). Prace studenckiego kola geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Kraków, 2014. - Vol. 3. s. 75 – 85. **14. Ivan Kovalchuk, Yaroslav Kravchuk, Andriy Mykhnovych and Olha Pylypovych** Recent Landform Evolution in the Ukrainian Carpathians. Book chapter in: Recent Landform Evolution The Carpatho-Balkan-Dinaric Region. Lóczy, Dénes; Stankoviansky, Miloš; Kotarba, Adam (Eds.) Series: Springer Geography, 2012, Part 2, Pages 177-204. DOI: 10.1007/978-94-007-2448-8_8 –ISI **15. Ivan Kovalchuk, Andriy Mykhnovych, Olha Pylypovych and Georgiy Rud'ko.** Extreme Exogenous Processes in Ukrainian Carpathians. Book chapter in: Geomorphological impact of extreme weather: Case studies from central and eastern Europe. Loczy Denes. Series: Springer Geography, 2013, Part 1, Pages 53–67. DOI 10.1007/978-94-007-6301-2. – ISI. **16.** Stan srodowiska w wojewodztwie Podkarpackim w 2005 roku. – Biblioteka monitoringu srodowiska. – Rzeszow. 2006, 328 s. **17.** Basejnova rada Zaxidnogo Bugu i Syanu // Oficijnyj sajт Derzhavnogo agentstva vodny`x resursiv Ukrayiny`. URL: <http://oblwodgosp.gov.ua>. **18.** Stan srodowiska województwa Podkarpackiego na obszarze przygranicznym z Ukrainą w 2016 roku. URL: [Shttps://wios.rzeszow.pl/wp-content/uploads/2017/11/Stan-%C5%9Brodowiska-w-strefie-przygranicznej-w-2016roku.pdf](https://wios.rzeszow.pl/wp-content/uploads/2017/11/Stan-%C5%9Brodowiska-w-strefie-przygranicznej-w-2016roku.pdf).

**Оцінка якості поверхневих вод транскордонної річки В'яр
Пилипович О., Рутар А., Петровська М., Андрейчук Ю.**

У публікації проаналізовано систему моніторингу якості поверхневих вод у басейні річки В'яр. Здійснено аналіз системи моніторингу в межах польської та української частин басейну В'яру. Проаналізовано динаміку вмісту біогенних компонентів та специфічних речовин токсичної дії за даними моніторингу Інспекції охорони навколишнього природного середовища м. Жешув, Державної екологічної інспекції Львівської області та власних польових досліджень. За результатами власних польових досліджень здійснено комплексну оцінку якості поверхневих вод басейну р. В'яр згідно з методикою розрахунку індексу забруднення води (ІЗВ). Вказано основні заходи щодо оптимізації природокористування у басейновій системі р. В'яр з метою покращання якості поверхневих вод басейну.

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

**Оценка качества поверхностных вод трансграничной реки Вьяр
Пылыпович О., Рутар А., Петровская М., Андрейчук Ю.**

Река Вьяр берет начало в Восточных Карпатах на территории Польши. Впервые украинскую границу река пересекает южнее с. Нижанковичи. Ее протяжность по территории Украины составляет 11,3 км, а возле у села Цыков она снова пересекает украинско-польскую границу и впадает в реку Сян в восточной окраине польского города Перемышль.

На территории Польши мониторинг качества поверхностных вод р. Вьяр осуществляется в соответствии с "Программой мониторинга окружающей природной среды Подкарпатского воеводства". Оценку состояния водных объектов проводят на основе анализа оценки экологического потенциала речного бассейна и оценки химического состояния вод.

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

Измерения показателей веществ, на основе которых осуществлена оценка, проводят в трех пунктах мониторинга – с. Маковая, с. Серакосце и г. Перемышль. По данным мониторинговых исследований Инспекции по охране окружающей природной среды г. Жешув, за счет слабого и умеренного экологического потенциала состояние поверхностных вод бассейна р. Вьяр характеризуется как плохое. Однако его химический потенциал, несмотря на зафиксированные единичные случаи превышения ГДК загрязняющих веществ, является хорошим.

В пределах Украины в период 2007–2013 гг. систематический мониторинг качества воды в р. Вьяр осуществляла Государственная экологическая инспекция, в последующие годы наблюдения остановлено. В результате проведенной комплексной оценки качества поверхностных вод в пределах украинской части бассейна р. Вьяр вода в створе р. Вьяр – г. Добромиль на протяжении всего периода наблюдений характеризуется как "чистая" (II класс), что свидетельствует об незначительных изменениях в бассейне реки под влиянием антропогенной деятельности. В пункте мониторинга г. Вьяр - с. Дроздовичи на протяжении 2009–2013 гг. качество воды меняется с "очень чистой" до "умеренно загрязненной" (III класс), что свидетельствует о значительной антропогенной нагрузке на гидрологическую сеть.

Результаты собственных полевых исследований качества поверхностных вод трансграничного бассейна р. Вьяр в пунктах наблюдения с. Цыков и с. Подмостичи, которые являются фоновыми для украинской и польской частей бассейна, свидетельствуют, что антропогенная нагрузка на бассейновую систему незначительна, однако в фоновом створе польской части бассейна реки концентрации загрязняющих веществ значительно выше, что свидетельствует о поступлении в поверхностные воды реки большего количества загрязнений с территории Украины. Недостатком полученных результатов является то, что они не отражают гидроэкологической ситуации в течение длительного периода, поскольку получены на основе одноразового отбора проб воды.

Для оптимизации природопользования в бассейновой системе р. Вьяр предлагаем провести реконструкцию существующих и строительство новых очистных сооружений во избежание сбросов сточных вод от промышленных предприятий, завершить полное канализование города Добромиль и поселков, выделить в натуре водоохранные зоны и создать защитные прибрежные полосы вдоль всей гидросети бассейна, увеличить лесистость водосбора до оптимального уровня ($\geq 35\%$), восстановить в пределах украинской части бассейна мониторинговые наблюдения за качеством воды минимум в двух пунктах мониторинга - с. Цыков и с. Подмостичи, что позволит сравнивать качество воды при пересечении рекой границ двух стран.

Ключевые слова: качество воды; мониторинг качества поверхностных вод; трансграничная река; индекс загрязнения воды.

The assessment of quality of surface water of transboundary River V'ar Pylypovych O., Rutar A., Petrovska M., Andreychuk Y.

V'ar river originates itself in Eastern Carpathians on the Polish territory. The river crosses the Ukrainian boundary for the first time to the south of Nyzhankovychi settlement, then it flows for 11.3 km through the territory of Ukraine, and near the Cykiv village it again crosses the Ukrainian-Polish boundary. It flows into San river at the eastern outskirts of Przemyśl (Poland).

On the Polish territory, the monitoring of the surface water quality of V'ar river is implemented in accordance with the "Program of environmental monitoring of Podkarpackie Voivodeship", approved by the Inspection of nature environment protection in Rzeszów. The assessment of the state of water resources is carried out on the grounds of analysis of the assessment of river basin ecologic potential and the assessment of the water chemical state. The measurements of substances indices, which were the basis of assessment, were made in three monitoring sites: Makova and Serakoske villages and the Przemyśl city. According to data of monitoring studies by the Inspection of nature environment protection in Rzeszów, because of the weak and moderate ecologic potential the state of surface waters of V'ar river basin is characterized as poor. However, its chemical potential despite of the single observed cases of exceeding maximum allowable concentration of pollutants is good.

Inside the borders of Ukraine during the 2007-2013 period the systematic monitoring of water quality in V'ar river was carried out by State ecological inspection; in the following years the monitoring has been suspended. As a result of the complex assessment of surface waters quality carried out in the Ukrainian part of V'ar river basin, the water in the cross-cut "river V'ar – Dobromyl" was characterized as "clean" (class II) for the total observation period, which indicates that the anthropogenic changes in the river basin doesn't lead to the breaking of ecologic equilibrium. To the contrary, in the cross-cut "river V'ar – Drozdovychi" during yrs. 2009-2013 the water quality changed from "very clean" to "moderately polluted" (class III). which testifies to the significant anthropogenic pressure on the hydrologic network.

The results of our own field studies of the surface waters quality of the trans-boundary basin of river V'ar in Cykiv and Pidmostychi observation points, that are considered background for the Ukrainian and Polish parts of the basin, testify that the anthropogenic pressure on the basin is insignificant; however, in the background cross-cut in the Polish part of the river basin the concentrations of pollutants are significantly higher, which bear witness of larger amounts of pollutants coming into the surface waters of V'ar from the Ukrainian territory. The shortcoming of the obtained results is that they do not reflect on the hydroecological situation during the extended period, because they are obtained through the one-time sampling.

For the optimization of the natural resources utilization in the V'ar river basin system, the reconstruction of the current and the construction of the new treatment facilities is proposed to the purpose of avoiding the discharges of untreated and insufficiently treated wastewaters from industrial enterprises, together with the complete canalization of Dobromyl town and settlements, the field delineation of water-protection zones and the creation of coastal protection belts along all the hydrologic network of the basin, the increase of the basin forest cover to the optimal level ($\geq 35\%$), the restoration of the monitoring observations of water quality in the Ukrainian part of the basin in at least two observation points – Cykiv and Pidmostychi villages, which will enable the comparison of water quality before and after the river crossing the interstate boundary.

Keywords: water quality; monitoring of surface water quality; transboundary river; water pollution index.

Надійшла до редколегії 11.02.2019

CONTENTS

THE GENERAL METHODS ASPECTS OF INVESTIGATION

Khilchevskiy V.K.

Department of hydrology and hydroecology of Taras Shevchenko National University of Kyiv - 70 years of training and research (1949-2019)..... 6

HYDROLOGY. WATER RESOURCES

Grebin V.V., Obodovskiy O.G., Zhovnir V.V., Mudra K.V., Pochaevets O.O.

Homogeneity estimation of river runoff data for rivers of river basin districts and river sub basins in Ukraine 36

HYDROCHEMISTRY. HYDROEKOLOGY

Morozova A.A., Osipenko V.P.

Hydrochemical characteristics Stryi River and some of its tributaries in the summer-autumn period of observations 51

Petrovska M. A., Karlyk Ju. I.

Assessment of drinking water quality in the Starosambir district of Lviv region..... 57

Katynska I.

Assessment of the Hydroecological State of the Latorytsia River in the Cross-Border Section in 2013-2017..... 65

Pylypovych O., Rutar A., Petrovska M., Andreychuk Y.

The assessment of quality of surface water of transboundary River V'ar..... 75

GEOGRAPHICAL ASPECTS OF HYDROLOGICAL RESEARCH

Rybchenko L.S., Savchuk S.V.

Solar energy resources of Ukraine for 1986-2015..... 88

Leskov B.N., Nosar S.V., Syrota M.V., Bondarenko A.V., Egorova A.V.

To the question of the power of hail processes in the summer season over Crimea..... 97

Pyasetska S.I., Savchuk S.V.

The nature of the field of ice deposits in cases of its smallest distribution in separate months during 1961-1990 and 1991-2015..... 108

The presenting and official registration of the articles for the scientific periodical collection «Hydrology, hydrochemistry and hydroecology»..... 122

ГІДРОЛОГІЯ, ГІДРОХІМІЯ І ГІДРОЕКОЛОГІЯ:

Наук. збірник / Гол. редактор В.К. Хільчевський. 2019. № 1 (52). 125 с.

HIDROLOHIIA, HIDROKHIIMIIA I HIDROEKOLOHIIA:

The scientific collection / The editor-in-chief Valentyn Khilchevskiy. 2019. № 1(52). 125 p.

У збірнику вміщено статті, в яких викладено методичні розробки, а також результати теоретичних та прикладних гідрологічних, гідрохімічних і гідроекологічних досліджень, що виконано в різних установах України.

- Науковий збірник “Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія” засновано у травні 2000 р.
- Зареєстровано Міністерством юстиції України 8 жовтня 2009 р. (наказ № 1806/5).
- Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації КВ № 15819-4291Р від 8 жовтня 2009 р.
- Наказом Міністерства освіти і науки України № 515 від 16.05.2016 р. включено до переліку наукових фахових видань України за галуззю «Географічні науки».
- **Засновник:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка.
- Виходить чотири рази на рік.
- Науковий збірник реферується УРЖ «Джерело» (угода з ІПРІ НАН України – засновником УРЖ «Джерело», №245/17 від 6 листопада 2017 р.)

*Рекомендовано до друку Вченою радою
географічного факультету
Київського національного університету
(14 березня 2019 р., протокол № 8)*

Адреса видавця та редколегії:

МСП 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 64,
географічний факультет Київського національного університету
імені Тараса Шевченка,
кафедра гідрології та гідроекології,
Лук'янець Ользі Іванівні (з позначкою “Науковий збірник”).

Телефон редколегії: (044) 521-32-29.

E-mail: hydrozbirnyk-knu@ukr.net

luko15_06@ukr.net

ISSN:2306-5680

© Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2019

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Хільчевський Валентин Кирилович, доктор географічних наук, *Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА

Гребінь Василь Васильович, доктор географічних наук, *Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Гандзюра Владимир Петрович, доктор біологічних наук, *Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

Шакірзанова Жаннетта Рашидовна, доктор географічних наук, *Одеський державний екологічний університет*

Линник Петро Микитович, доктор хімічних наук, *Інститут гідробіології НАН України*

Ободовський Олександр Григорович, доктор географічних наук, *Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

Осадчий Володимир Іванович, доктор географічних наук, член-кореспондент НАН України, *Український гідрометеорологічний інститут*

Осадча Наталія Миколаївна, доктор географічних наук, *Український гідрометеорологічний інститут*

Самойленко Віктор Миколайович, доктор географічних наук, *Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

Сніжко Сергій Іванович, доктор географічних наук, *Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

Тімченко Володимир Михайлович, доктор географічних наук, *Інститут гідробіології НАН України*

Шищенко Петро Григорович, доктор географічних наук, член-кореспондент НАПН України, *Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

Щербак Володимир Іванович, доктор біологічних наук, *Інститут гідробіології НАН України*

МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Волчек Олександр Олександрович, доктор географічних наук, *Брестський державний технічний університет (Республіка Білорусь)*

Цюпа Тадеуш, доктор габілітований, *Інститут географії Університету Яна Кохановського в Кельцах (Польща)*

Мельничук Орест Миколайович, доктор географічних наук, *Інститут Екології та Географії Академії Наук Молдови*

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР

Лук'янець Ольга Іванівна, кандидат географічних наук, *Київський національний університет імені Тараса Шевченка*