

УДК 911.52

Залізник Я.І.

Уманський національний університет садівництва

Головні проблеми трансформації геосистем річок у Вінницькій області внаслідок антропогенного впливу

Стаття розпочинає наукові дослідження автора пов'язані з головними проблемами трансформації людиною геосистем річок. Перехід людського суспільства від пристосування до цілеспрямованого перетворення ландшафтного середовища призвів до всебічного та інтенсивного використання земельних та інших видів ресурсів та суттєво змінив вплив людської діяльності на навколишнє природне середовище. Геосистеми є середовищем життя і господарської діяльності людського суспільства, вплив якого істотно позначається на їх природних властивостях. Взаємозв'язок природних компонентів геосистеми, як правило, заснований на матеріально-енергетичному обміні між ними. Потоки речовини і енергії (води, повітря, мінеральних речовин, тепла і т.д.) забезпечують зв'язок між різними частинами геосистем і, в кінцевому підсумку, їх цілісність. Виявлено, що внаслідок антропогенного впливу виникли процеси «еколого-геотехноморфологічних взаємодій», які в свою чергу виражають певні форми руху речовин та енергії у природно-антропогенних та техногенних системах. За рахунок такого впливу на геосистеми річок відбувається порушення рівноваги у динамічній системі організації природи. Водні ресурси надзвичайно важливі для забезпечення першочергових потреб для існування живих організмів, а тому стан річкових басейнів, організованість водних геосистем та ступінь перетвореності ландшафтних елементів у річкових комплексах наразі виступає важливим напрямом для досліджень. Аналіз структури геосистем, їх розвитку та ресурсних можливостей служить цілям пошуку найбільш раціональних, економічно вигідних і екологічно безпечних шляхів господарського використання території. Дослідження ступеня антропогенної трансформації ландшафтних комплексів дає змогу відобразити можливість зворотності антропогенних змін, інтенсивність та спрямованість природних процесів після трансформації комплексів та здатність до самовідновлення природних компонентів ландшафту.

Ключові слова: річкові геосистеми, антропогенна трансформація, інтенсифікація природокористування, басейни річок, урбанізовані території.

Zaliznyak Ya.I. Main problems of transformation in the river geosystems of the Vinnitsa region through the anthropogenic influence. The article begins with the author's scientific research on the major problems of human river geosystem transformation. The transition of human society from adaptation to the purposeful transformation of the landscape environment has led to a comprehensive and intensive use of land and other types of resources and has significantly changed the impact of human activity on the environment. Geosystems are the environment of life and economic activity of human society, whose impact has a significant impact on their natural properties. The interconnection of the natural components of the geosystem is usually based on the material and energy exchange between them. Flows of matter and energy (water, air, minerals, heat, etc.) provide a link between different parts of geosystems and, ultimately, their integrity. It is revealed that due to anthropogenic influence processes of "ecological-geotechnomorphological interactions" have arisen, which in turn express certain forms of movement of substances and energy in natural-anthropogenic and man-made systems. Due to this influence on the river geosystems, equilibrium in the dynamic system of nature organization is disturbed. Water resources are extremely important in order to provide priority for the existence of living organisms, which is why the status of river basins, the organization of aquatic geosystems and the degree of transformation of landscape elements in river complexes are now important areas for research. Analysis of the structure of geosystems, their development and resource potential serves the purpose of finding the most rational, economically advantageous and environmentally safe ways of economic use of the territory. The study of the degree of anthropogenic transformation of landscape complexes makes it possible to reflect the possibility of the reverse of anthropogenic changes, the intensity and orientation of natural processes after the transformation of complexes, and the ability to self-repair natural components of the landscape.

Key words: river geosystems, anthropogenic transformation, intensification of nature management, river basins, urban areas.

Вступ. З другої половини ХХ ст. внаслідок інтенсивного розвитку науково-технічного прогресу та інших факторів, діяльність людини набула всеохоплюючого впливу на природне середовище і природні процеси, що стало чинником незворотної дії на них. Цілеспрямована та інтенсивна діяльність людини трансформувала передусім нестійкі компоненти ландшафту – рослинний і тваринний світ. Згодом системні трансформації спричинили виникнення природно-антропогенних (і техногенних) систем, в яких відбуваються складні «своєрідні форми руху речовини та енергії». Зміни і перетворення в таких системах є не тільки і не стільки тривалими, як інтенсивними і різноякісними. У цьому контексті важливим є стан водозборів річкових систем, особливості і стадії розвитку, відмінності положення елементарних поверхонь. Вони у своєму складному, динамічному і генетично організованому поєднанні вступають у зв'язок з вторинними природно-антропогенними утвореннями. За таких умов ослаблюються процеси збереження рівноваги в еволюційній, динамічно організованій, природній геосистемі [14].

Для дослідження впливу антропогенної перетвореності річкових систем використовують системний та басейновий підходи. З-поміж чинників антропогенного впливу важливу роль відіграє зменшення площ лісових масивів, нераціональне ведення сільського господарства, видобуток корисних копалин. Дані негативні чинники сприяють зменшенню рівня ґрунтових вод та розширяють площі водопроникних покривів, пов'язаних з видобутком гравійно-піщаної суміші з русел річок та знищення природної рослинності.

Для того, щоб проводити дослідження геосистеми річки Південний Буг потрібно мати уявлення про стан її різних компонентів. Тому підґрунтям нашої роботи виступають дані про якість поверхневих вод Державного агентства водних ресурсів України [3].

Дослідження басейну Південного Бугу буде проводитись в межах Вінницької області, оскільки вона є регіоном старого сільськогосподарського освоєння, а на її території знаходиться велика кількість підприємств різних галузей, таких як:

- харчова промисловість;
- гірничодобувна промисловість;
- машинобудівна галузь;
- хімічна промисловість.

Завдяки вищенаведеним галузям здійснюється масштабний антропогенний вплив від зарегулювання стоку зі створенням відповідних гідротехнічних споруд [7], замулення внаслідок ерозії, спричиненої ґрунтовиснажливим землеробством [4] і аж до формування хімічного складу та якості поверхневих вод [15]. Усі перелічені джерела антропогенного впливу як сьогодні, так і в найближчій перспективі будуть визначати загальний стан річкової геосистеми Південного Бугу.

Постановка проблеми. Басейни річок можна розглядати як геосистеми різних ієрархічних рівнів. За останні десятиріччя інтенсивно ведуться ландшафтно-екологічні дослідження річкових басейнів. Цьому сприяють чітко визначена функціональна єдність басейну, його територіальна визначеність, сприятливі умови для організації експериментальних досліджень геосистем та інтерпретації їх результатів. Нині досить актуальний басейновий підхід до вивчення процесів, які відбуваються в природному середовищі, щоб забезпечувати збалансованість використання, охорони і відтворення водних ресурсів, запобігати порушенню умов формування поверхневого стоку, що значною мірою зумовлюється станом поверхні

водозабору. В будь-якому басейні можна виділити три підсистеми: долинну, схилу та вододільну. Першу становлять днища (для нерусливих водотоків), русло, заплава та тераси (для руслових); другу – прирічкові схили; у третій виділяють центральну зону (за Р. Хортоном – «пояс відсутності ерозії») та бокову зону межиріч. Компоненти екосистем басейнів малих річок (підсистеми лісу, поля, луки, річки) за характером функціонування - це відкриті біологічні системи. Тому обмін речовин та енергії відбувається як між компонентами однієї екосистеми, так і між компонентами сусідніх і навіть віддалених екосистем. Такому обміну сприяють рухливість повітря і води, дифузія, фільтрація через ґрунти і материнські породи, життєдіяльність організмів, господарська діяльність людини [1]. Тому за станом басейнів малих річок можна судити про функціональну активність інших підсистем і характер людської діяльності, що і є визначальним фактором для наших досліджень.

Під тиском антропогенного чинника організованість геосистем, як безперервний процес їхнього становлення (функціонального, динамічного, еволюційного), отримує трансформаційні явища внаслідок деструктивної спрямованої та опосередкованої дії цього чинника. Трансформується сама базова організованість у вигляді інваріантної організаційної основи притаманної всім без винятку матеріальним природним системам. Складовими такої базової організованості є емерджентна властивість систем, безперервна мінливість (у тому числі структурно-функціональна), стабільна ускладненість структури зв'язків, єдина стратегічна мета.

З кожним роком зростає використання водних ресурсів у всіх регіонах України, що зумовлює необхідність встановлення гідрологічних, соціальних, економічних та екологічних взаємозв'язків в басейнах річок. Вінницька область не є винятком, а тому ми хочемо звернути увагу на проблему інтенсифікації природокористування саме на її території.

Головна проблема дослідження даної роботи полягає у тому, що необхідно визначити та дослідити стан річкового басейну Південного Бугу та його приток, організованість водних геосистем та ступінь їх перетвореності, зокрема ландшафтних елементів у річкових комплексах. Це досить важливо, оскільки водні ресурси необхідні для забезпечення першочергових потреб для існування живих організмів, а тому наразі дана проблема виступає важливим напрямом для досліджень. Аналіз структури геосистем, їх розвитку та ресурсних можливостей служить цілям пошуку найбільш раціональних, економічно вигідних і екологічно безпечних шляхів господарського використання території. Дослідження ступеня антропогенної трансформації ландшафтних комплексів дає змогу відобразити можливість зворотності антропогенних змін, інтенсивність та спрямованість природних процесів після трансформації комплексів та здатність до самовідновлення природних компонентів ландшафту.

Для дослідження геосистеми річки Південний Буг нами в майбутньому будуть проведені польові дослідження для забору проб води для визначення якісного складу та вмісту можливих шкідливих домішок; визначення ступеня ерозії берегів, внаслідок ґрунтовиснажливого землеробства; встановлення впливу від зарегулювання стоку. Кінцевою метою буде розроблення карти (просторової моделі), яка буде відображати ступінь інтенсифікації антропогенного впливу у різних частинах басейну Південного Бугу в межах Вінницької області.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Підходи та розробки, теоретичну базу та практичні методи щодо визначення та оцінювання збільшення інтенсивності природокористування та антропогенного впливу на стійкість

геосистем можна знайти в роботах А.Д. Арманда, Е.І. Гофмана, М.Д. Гродзинського, Г.І. Денисика, В.В. Докучаєва, О.В. Дорофєєва, А.Г. Ісаченка, О.Д. Лаврика, Л.Л. Малишевої, Ф.М. Мількова, Л.Т. Наливайка, С.П. Романчука, В.М. Самойленка, В.Б. Сочави, П.Г. Шищенко, Ю.В. Яцентюка, а також ряді інших вітчизняних та зарубіжних вчених. Проаналізуємо погляди деяких авторів. Г.І. Денисик у своїй праці «Антропогенні ландшафти Правобережної України» зазначає, що уже більше 7 тис. років лісостеп України активно освоюється людиною. Натуральні ландшафти тут повністю замінені антропогенними і процеси антропогенізації сучасних ландшафтів продовжують поглиблюватись [2]. О. В. Дорофєєв розглядає екологічні екстерналиї інтенсифікації землеробства та зменшення використання пестицидів, мінеральних добрив та інших хімікатів, які завдають непоправної шкоди довкіллю, в тому числі і водним ресурсам [4]. Як відомо, В. В. Докучаєв сформулював «закон географічної зональності», що показує «найщільніший зв'язок клімату, ґрунтів, тваринних та рослинних організмів» і «співвідношення між зонами природи взагалі й усім життям, усією діяльністю людини» [5]. О.Д. Лаврик проаналізував процеси розвитку, формування та функціонування парадинамічних зв'язків між руслово-заплавним комплексом Південного Бугу та суміжними антропогенними ландшафтами [7]. Ф.М. Мільков перший обґрунтував термін «ландшафт» як загальне поняття; відкрив географічне явище, яке запропонував назвати вертикальною диференціацією ландшафтів; знайшов оригінальні вирішення низки питань фізико-географічного районування; розробив теорію і реалізував на практиці ландшафтно-типологічне картографування [9]. У поданні В. Б. Сочави геосистема (незалежно від розмірності) – це ціле, яке складається з взаємопов'язаних компонентів природи, що підкоряються закономірностям в географічній оболонці або ландшафтній сфері [12]. Геосистема відчуває різноманітні впливи з боку людства, які суттєво змінюють окремі її елементи і систему в цілому. Незалежно від їх рангу, геосистемам притаманні загальні властивості. Цілісність – найважливіша з цих властивостей геосистем, яку можна бачити простою сумою її частин-компонентів. П.Г. Шищенко розглядає питання теорії ландшафтогенезу, структури, динаміки та перетворення ландшафтів під впливом антропогенних факторів, а також методи визначення стійкості й ступеня змінності ландшафтів [13]. Ю.В. Яцентюк проаналізував антропогенні чинники впливу на поверхневі води міста Вінниці та простежив динаміку та структуру обсягів споживання чистої води з річок за період з 2006 по 2014 роки, охарактеризував джерела забруднення річок, струмків, озер і штучних водойм міської території [15]. Ці та вищевказані науковці перші правильно зрозуміли суть антропогенного ландшафтознавства, проаналізували вплив людини на геосистеми і дали можливість молодим вченим розвивати його.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Із аналізу літературних джерел ми дійшли висновку, що найбільш актуальною є концепція досліджень стану компонентів геосистеми річки Південний Буг та якості води в результаті господарської діяльності людини поблизу промислових підприємств. Для дослідження інтенсифікації природокористування у Вінницькій області було обрано басейн річки Південний Буг, так як він займає 62% території області (Дністер 28%, Дніпро 10%). Басейн даної річки характеризується високим рівнем господарської освоєності території. Він є одним із потужних аграрних регіонів України і одночасно володіє високим рівнем промислового виробництва.

Сільськогосподарські угіддя в загальній площі басейну на території області становлять 81%, змінюючись на водозборах окремих річок в межах 74-90% [11].

Господарська діяльність зумовила суттєве зменшення площ незайманих природних територій та ландшафтів. Тому в результаті всіх цих факторів, на території річки активізувалися процеси, спричинені господарською діяльністю людини. Враховуючи значну інтенсифікацію сучасного сільського господарства, одну з найбільших загроз для геосистеми річки Південний Буг можуть являти ерозійні процеси [6]. На хімічний та органічний стан води Південного Бугу та його приток серйозний вплив можуть чинити викиди промислових підприємств [10].

Наші дослідження спрямовані на отримання інформації про стан річкового басейну та якість води, а також розроблення найбільш раціональних, економічно вигідних і екологічно безпечних шляхів господарського використання території басейну Південного Бугу. Зокрема буде цікавим виявити наслідки аварійних скидів шкідливих речовин (червень 2019 р., с. Збаржівка Погребищенський р-н, р. Рось) на різних часових інтервалах, що дасть змогу здійснити моделювання та розробити карту (просторову модель) поширення забруднення від місця вилування інсектицидів та інших полютантів.

Для вирішення конкретних завдань, викладених вище, необхідно скласти більш загальне уявлення про екологічний стан басейну річки Південний Буг. Це допоможе кластеризувати загальну проблему і зробити можливим її структуризацію, як у предметній області дослідження – по різних напрямках конструктивної географії, так і в об'єктній області – для різних ділянок річкової геосистеми річки Південний Буг.

Метою статті є проаналізувати стан басейну Південного Бугу на основі даних моніторингу Державного агентства водних ресурсів України за період 2010-2018 років.

Виклад основного матеріалу дослідження. На основі даних моніторингу Державного агентства водних ресурсів України за період 2010-2018 років за районом річкового басейну Південного Бугу та його суббасейнів у Вінницькій області [3], було побудовано графіки за такими показниками:

- хлорид-іони, мг/дм³;
- фосфат-іони (поліфосфати), мг/дм³;
- сульфат-іони, мг/дм³;
- нітрит-іони, мг/дм³;
- нітрат-іони, мг/дм³ (рис. 1-4).

Як видно з діаграм, хлорид-іони, фосфат-іони та нітрит-іони значно перевищують значення ГДК (табл. 1) [8] на всіх наведених постах. Сульфат-іони та нітрат-іони знаходяться в межах норми.

Дані діаграми підтверджують необхідність проведення подальших досліджень з метою розроблення новітніх заходів та покращення проведення екологічного моніторингу басейну Південного Бугу.

З 2019 року в Україні розпочинається впровадження нового моніторингу вод згідно із вимогами Директиви 2000/60/ЄС "Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики" (Водної Рамкової директиви). Базовим принципом директиви є визнання району річкового басейну основною гідрографічною одиницею управління водними ресурсами, як цілісного природного гідрографічного об'єкта, який не може обмежуватися адміністративними чи державними кордонами. Управління кожним виділеним річковим басейном здійснюється на

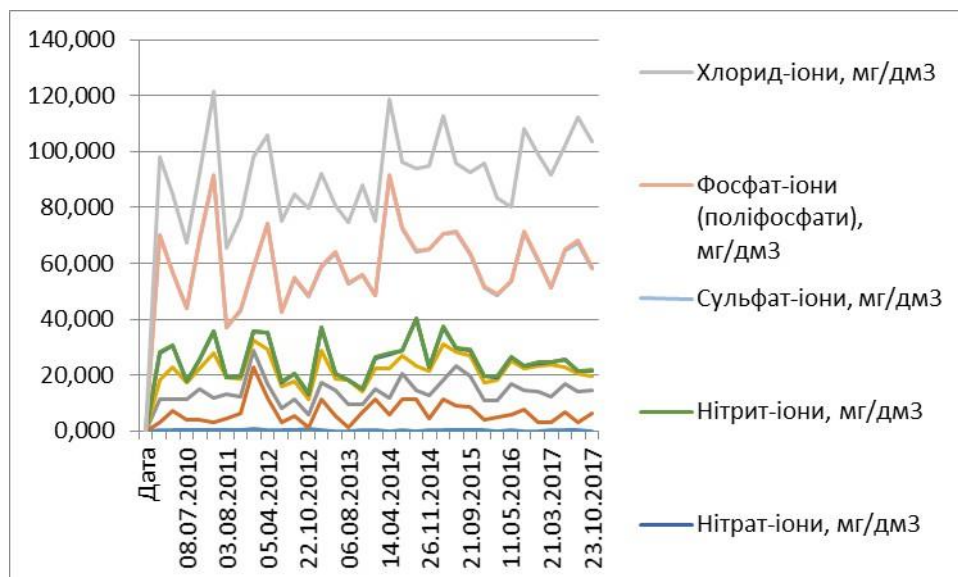


Рис. 1. Пост: р. Південний Буг, 400 км, м. Ладизин, Ладизинське водосховище

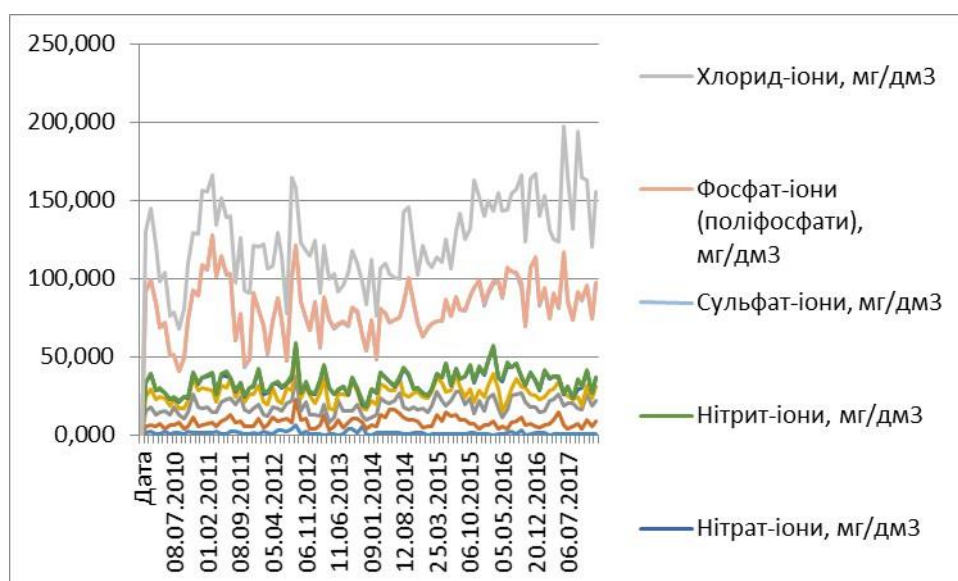


Рис. 2. Пост: р. Південний Буг, 569,5 км, 500 м нижче скиду ВОКВП ВКГ "Вінницяводоканал" (1,5 км нижче греблі Сабарівського водосховища)

основі «Плану управління річковим басейном», який повинен містити аналіз стану басейну та чітку програму заходів для досягнення основної мети – доброго стану водних об’єктів, як поверхневих, так і підземних [3]. Тому впровадження даного виду моніторингу є вагомим, так як однією із причин незадовільної якості питної води є забруднення поверхневих водойм – основних джерел питного водопостачання у зв’язку зі скидами в них у великих кількостях неочищених і недостатньо очищених промислових, господарсько-побутових і сільськогосподарських стічних вод, талих вод з полів, територій сіл і міст.

Завдяки розробці та впровадженню у майбутньому заходів збереження басейну річки Південний Буг стан геосистеми повинен покращитись. Тому на меті

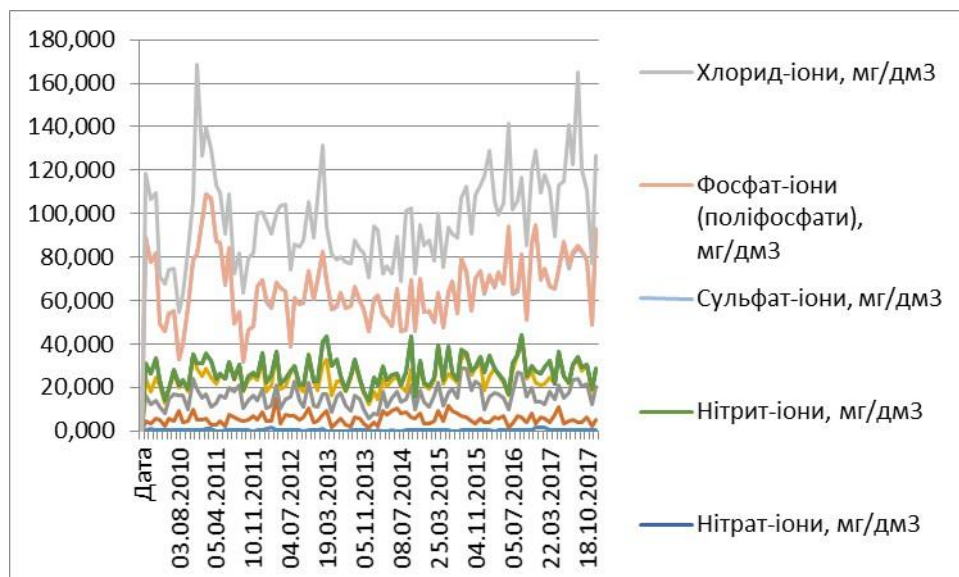


Рис. 3. Пост: р. Південний Буг, 582 км, м. Вінниця, Сабарівське водосховище, питний в/з міста, вище міста

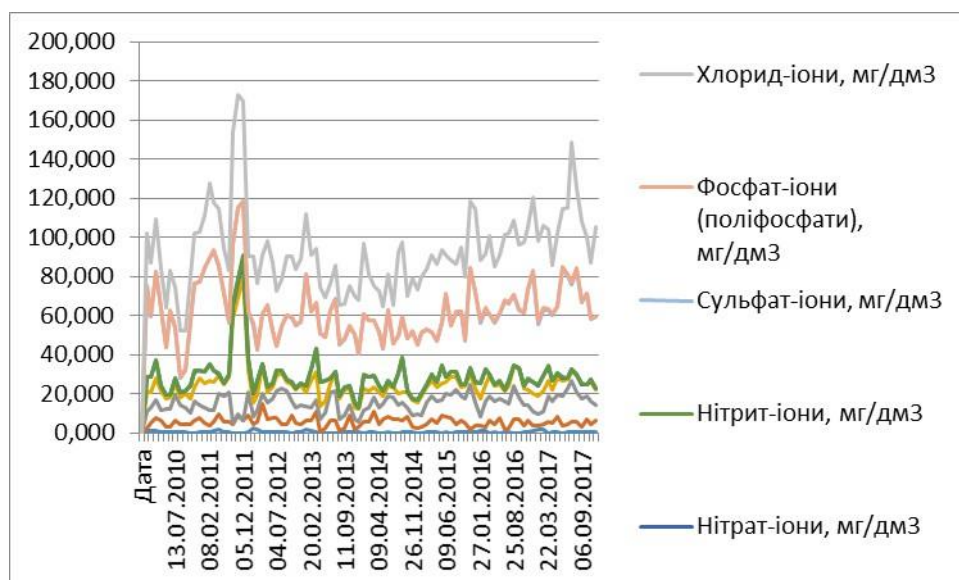


Рис. 4. Пост: р. Південний Буг, 652 км, м. Хмільник, питний в/з, вище міста

у перспективних дослідженнях є вивчення стану річки Південний Буг у сучасних умовах антропогенного впливу.

Висновки. На основі здійсненого аналізу за даними Державного агентства водних ресурсів України було визначено, що хлорид-іони, фосфат-іони та нітрит-іони значно перевищують значення ГДК на всіх наведених постах. Сульфат-іони та нітрат-іони знаходяться в межах норми. Оскільки спостерігається перевищення за деякими речовинами, то це свідчить про те, що якість поверхневих вод річки Південний Буг потрібно дослідити детальніше та за ширшим асортиментом хімічних речовин. Завдяки отриманим графікам за період 2010-2018 років за районом річкового басейну Південного Бугу та його суббасейнів у Вінницькій

Таблиця 1.

Гранично допустимі концентрації хімічних речовин у питній воді, мг/дм³

Хімічні речовини	ГДК	Хімічні речовини	ГДК
Нітрати	45	Хром (заг.)	0,5
Нітриди	0,002	Миш'як (заг.)	0,05
Сульфати	500	Мідь	0,1
Фосфати	1,0	Цинк	5,0
Хлориди	100	Нафтопродукти	0,1-0,3
Фториди	0,75	Ацетати	45
Ціаніди	0	Феноли	0,001
Залізо	0,5	Форміати	45
Фосфорорганічні отруюючі хімікати	0,03	Ефіророзчинні речовини	0,1

області, ми маємо початкові дані для порівняння подальших досліджень якості поверхневих вод річок басейну Південного Бугу. Так як Вінницька область є регіоном старого господарського освоєння, то на її території знаходиться велика кількість підприємств різних галузей, завдяки яким здійснюється антропогенний вплив на формування хімічного складу та якості водних ресурсів та на річкові геосистеми загалом. Тому необхідно продовжувати вивчення стану геосистеми річки Південний Буг та розробляти заходи щодо її збереження та відновлення.

1. Басейн річки як геосистема. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://kegt-rshu.in.ua/images/dustan/avnpe4.pdf>.
2. Денисюк Г. І. Антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник. Частина І. Глобальне антропогенне ландшафтознавство / Г.І.Денисюк. – Вінниця: ПП «ТД Видавництво Едельвейс і К», 2012.
3. Державне агентство водних ресурсів України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.davr.gov.ua/site/material?lang=ua%2F&psevd=https%3A%2F%2Fdavr.gov.ua%2Fvidkrdan>.
4. Дорофеев О.В. Наслідки впливу інтенсифікації землеробства на екологічну рівновагу навколишнього середовища / О. В. Дорофеев // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. – 2011. – № 4. – С. 136-141.
5. Докучаев В. В. К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны / В.В. Докучаев. – СПб, 1899. – 28 с.
6. Екологічні основи збалансованого природокористування у агросфері: навчальний посібник./за редакцією С.П.Сонька та Н.В.Максименко. / Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2015.- 568 с. (Навчально-наукова серія «Бібліотека еколога». Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна (протокол №5 від 27.04.2015).
7. Лаврик О. Д. Ландшафтознавчий аналіз парадинамічних зв'язків між руслово-заплавним комплексом Південного Бугу та суміжними антропогенними ландшафтами / О.Д. Лаврик // Фізична географія та геоморфологія : міжвідомчий наук. збірник / Ред. кол. : П.Г. Шищенко (відп. ред.), О.М. Адаменко, С.Ю. Бортник та ін. – К.: Обрії, 2012. – Вип. 67. – С. 83–90.
8. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини / В.М. Лапін // Львів ЛБІ НБУ, Київ: Знання, 2001. – 184с.
9. Мильков Ф.Н. Словарь-справочник по физической географии / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1970.
10. Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Безусяк (Залізник) Я.І. Дослідження екологічного впливу пестицидних препаратів на фітопланктон / В.Г. Петрук, С.М. Кватернюк, Я.І. Безусяк (Залізник) // Матеріали конференції VI Всеукраїнського з'їзду екологів, 21-22 вересня 2017 р.-ВНТУ, 2017.
11. Річний звіт стану річок за 2017 рік по Вінницькій області / Басейнове управління водними ресурсами Вінницької області. – Вінниця, 2017.
12. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах / В. Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1978.
13. Шищенко П.Г. Транскордонний регіон як об'єкт комплексного ландшафтознавчого вивчення проблем природокористування / П.Г. Шищенко // Український географічний журнал. – 2014. – № 1. – С. 65-67.

14. Штойко І. П. Антропогенний вплив на деградацію структури рівнинних та гірських річкових систем басейну Дніпра / І. П. Штойко // Проблеми гірського ландшафтознавства, 2014. Випуск 1. – С. 82-86.
15. Яцентюк Ю. В. Парадинамічні антропогенні ландшафтні системи та забруднення поверхневих вод міста Вінниці / Ю. В. Яцентюк, Г. І. Денисюк // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – Вінниця, 2016. – Вип. 28, № 1/2. – С. 18-25.
1. Baseyn richky yak heosystema. [Elektronnyy resurs]. Rezhym dostupu: <https://kegt-rshu.in.ua/images/dustan/avnpe4.pdf>.
2. Denysyk H. I. Antropohenne landshaftoznavstvo: navchal'nyy posibnyk. Chastyna I. Hlobal'ne antropohenne landshaftoznavstvo / H.I.Denysyk. – Vinnytsya: PP «TD Vydavnytstvo Edel'veys i K», 2012.
3. Derzhavne ahent-stvo vodnykh resursiv Ukrainy. [Elektronnyy resurs]. Rezhym dostupu: <https://www.davr.gov.ua/site/material?lang=ua%2F&psevd=https%3A%2F%2Fdavr.gov.ua%2Fvidkrdan>.
4. Dorofeyev O.V. Naslidky vplyvu intenzyfikatsiyi zemlerobstva na ekolohichnu rivnovahu navkolyshn'oho seredovyshcha / O. V. Dorofeyev // Visn. Poltav. derzh. ahrrar. akad. – 2011. – № 4. – S. 136-141.
5. Dokuchaev V. V. K uchenyyu o zonakh pryrody. Horyzontal'nye y vertykal'nye pochvennye zony / V.V. Dokuchaev. – SPB, 1899. – 28 s.
6. Ekolohichni osnovy zbalansovanoho pryrodokorystuvannya u ahrosferi: navchal'nyy posibnyk./za redaktsiyeyu S.P.Son'ka ta N.V.Maksymenko. / KH.: KHNU imeni V.N.Karazina, 2015.- 568 s. (Navchal'no-naukova seriya «Biblioteka ekoloha». Zatverdzheno do druku rishennyam Vchenoyi rady Kharkivs'koho natsional'noho universytetu imeni V.N.Karazina (protokol №5 vid 27.04.2015).
7. Lavryk O. D. Landshaftoznavchyy analiz paradynamichnykh zv'yazkiv mizh ruslovo-zaplavnym kompleksom Pivdennoho Buhu ta sumizhnymy antropohennymy landshaftamy / O.D. Lavryk // Fizychna heohrafiya ta heomorfolohiya : mizhvidomchyy nauk. zbirnyk / Red. kol. : P.H. Shyshchenko (vidp. red.), O.M. Adamenko, C.YU. Bortnyk ta in. – K.: Obriyi, 2012. – Vyp. 67. – S. 83–90.
8. Lapin V.M. Bezpeka zhyttyediyal'nosti lyudyny / V. M. Lapin // L'viv LBI NBU, Kyiv: Znannya, 2001. – 184 s.
9. Myl'kov F.N. Slovar'-spravochnyk po fizycheskoy heohrafiy / F.N. Myl'kov. – M.: Mysl', 1970.
10. Petruk V.H., Kvaternyuk S.M., Bezusyak (Zaliznyak) YA.I. Doslidzhennya ekolohichnoho vplyvu pestytsydneykh preparativ na fitoplankton / V.H. Petruk, S.M. Kvaternyuk, YA.I. Bezusyak (Zaliznyak) // Materialy konferentsiyi VI Vseukrayins'koho z'yizdu ekolohiv, 21-22 veresnya 2017 r.- VNTU, 2017.
11. Richnyy zvit stanu richok za 2017 rik po Vinnyts'kiy oblasti / Baseynove upravlinnya vodnymy resursamy Vinnyts'koyi oblasti. – Vinnytsya, 2017.
12. Sochava V.B. Vvedenye v uchenye o heosystemakh / V. B. Sochava. – Novosybyrsk: Nauka, 1978.
13. Shyshchenko P.H. Transkordonnyy rehion yak ob'yekt kompleksnoho landshaftoznavchoho vyvchennya problem pryrodokorystuvannya / P.H. Shyshchenko // Ukrayins'kyi heohrafichnyy zhurnal. – 2014. – № 1. – S. 65-67.
14. Shtoyko I. P. Antropohennyi vplyv na dehradatsiyu struktury rivnynykh ta hirs'kykh richkovykh system baseynu Dnipra / I. P. Shtoyko // Problemy hirs'koho landshaftoznavstva, 2014. Vypusk 1. – S. 82-86.
15. Yatsentyuk Yu. V. Paradynamichni antropohenni landshaftni systemy ta zabrudnennya poverkhnevyykh vod mista Vinnytsi / YU. V. Yatsentyuk, H. I. Denysyk // Naukovi zapysky Vinnyts'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu im. Mykhayla Kotsyubyns'koho. Seriya: Heohrafiya. – Vinnytsya, 2016. – Vyp. 28, № 1/2. – S. 18-25.

Подано до редакції 29.09.2019

Рецензент – доктор географічних наук І.П. Ковальчук