

УДК 504.453

DOI <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2022-1.04>

Григорій ХАЄЦЬКИЙ

кандидат географічних наук, доцент,

доцент кафедри екології, природничих та математичних наук,

Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти»

khayetsky@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2482-9978

СТАН ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ У МЕЖАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Анотація. Метою статті є аналіз якості води річки Південний Буг в умовах зростаючого антропогенного навантаження, що проводився в межах Вінницької області на основі відібраних проб. Автором проведена характеристика основних причин антропогенного впливу на головну водну артерію Вінницької області, що відображають сучасний стан якості води Південного Бугу. **Методологія дослідження** ґрунтується на проведенні загальнонаукових (аналізу, синтезу, порівняння) та статистичному аналізі рядів спостережень за елементами хімічного складу води, аналізу та узагальненні отриманих результатів досліджень. **Наукова новизна** роботи полягає у тому, що, використовуючи методи сучасних досліджень, автор аналізує вплив антропогенних чинників на річку Південний Буг в межах Вінницької області, визначивши стан якості води і придатність її для різних видів водокористування. **Висновки.** Основні проблеми, що негативно впливають на якість води річки Південний Буг, виникають в результаті невідповідного очищення побутових стічних вод, слабого контролю за скиданням промислових стічних вод, втрати і руйнування водозбірних площ, нераціонального розміщення промислових підприємств, зблизнення та нераціональних методів ведення сільського господарства. Промислове і сільськогосподарське навантаження на екосистеми річок і на навколишнє середовище загалом постійно зростає, особливо в останні десятиріччя. Отримані результати гідрохімічних показників вимірювань свідчать про забруднення води річки Південний Буг нітратами, нітритами, органічними сполуками та фосфатами. Але загалом якість води по більшості хімічних показників безпечна і може бути використана для культурно-побутових та господарсько-питних потреб.

Ключові слова: вода, ГДК, забруднення, Південний Буг, річка.

Hryhorii KHAJETSKYI

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor,

Associate Professor of the Department of Ecology, Natural and Mathematical Sciences,

Public Higher Educational Establishment

«Vinnytsia Academy of Continuing Education»

khayetsky@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2482-9978

THE STATE OF WATER QUALITY OF THE PIVDENNYI BUH RIVER WITHIN THE VINNYTSIA REGION

Abstract. The aim of the article is to analyze the water quality of the Pivdennyi Buh River in the conditions of growing anthropogenic influence, which was carried out within the Vinnytsia region on the basis of selected samples. The author describes the main causes of anthropogenic influence on the main waterway of Vinnytsia region, reflecting the current state of water quality of the Pivdennyi Buh River. **The research methodology** is based on general scientific (analysis, synthesis, comparison) and statistical analysis of a number of observations on the elements of the chemical composition of water; analysis and generalization of research results. **The scientific novelty** of the work is that using the methods of modern research, the author analyzes the influence of anthropogenic factors on the Pivdennyi Buh River within the Vinnytsia region, by setting the state of water quality and its suitability for different types of water use. **Conclusions.** The main problems that negatively affect the water quality of the Pivdennyi Buh River arise from inadequate treatment of domestic wastewater; weak control over the discharge of industrial wastewater; loss and destruction of catchments, irrational location of industrial enterprises, deforestation and irrational farming methods. The industrial and agricultural burden on river ecosystems and the environment in general is constantly growing, especially in recent decades. The obtained results of hydrochemical measurements indicate the pollution of the water of the Pivdennyi Buh River with nitrates, nitrites, organic compounds and phosphates. But in general, the quality of water on most chemical indicators is safe and can be used for cultural and household and drinking needs.

Key words: water, MPC, pollution, Pivdennyi Buh River, river.

Постановка проблеми. Вода – один з тих найнеобхідніших елементів біосфери, що визначає життя на Землі і одним з найголовніших видів природних ресурсів. Нині водна оболонка чи не найбільше потерпає від забруднень і потребує нагального захисту. Проблема екологічної безпеки водних об'єктів України і Вінницької області є одним із актуальних питань для нашої держави. За рейтингом ЮНЕСКО Україна посідає 95 місце серед 122 країн світу за рівнем раціонального використання водних ресурсів та якості води. Людство все більше занепокоєне масштабами забруднення водних ресурсів і потребує подальшого вивчення і прийняття невідкладних рішень щодо їх збереження. Згідно з даними ЮНЕСКО на сьогодні у світі понад 1,5 млрд. людей не мають доступу до якісної питної води [10].

Аналіз джерел та останніх досліджень. Усі річки Вінниччини області належать до басейнів трьох основних рік України – Південного Бугу (62%), Дністра (28%) і Дніпра (10%). Живляться річки дощовими (48%), сніговими (25%) і підземними водами (27%). Мінералізація води гідрокарбонатно-кальцієва. Всього територією області протікає 3,6 тисячі річок, загальною протяжністю 11,8 тис. км. Пересічна густота річкової мережі становить 0,45 км/км². Загалом, річки Вінницької області можна поділити за такими категоріями:

1. Великі річки – 2 (Південний Буг і Дністер).
2. Середні річки – 4 (Соб, Гірський Тікич, Мурафа, Рось).
3. Малі річки (довжиною понад 10 км) – 226.
4. Струмки (довжиною менше 10 км) – 3368 [4].

Антропогенний вплив на водні об'єкти в світі, Україні та Вінницькій області має тенденцію до збільшення та поширення. Тому визначальним і надважливим фактором є проведення систематичного моніторингу водних екосистем та підтримування їх в належному екологічному стані [3; 7].

Масштаби техногенних забруднень безперервно зростають, а основними причинами є неналежне очищення стічних вод, втрата природних водозбірних площ, знищення лісових масивів, неоптимальні методи ведення сільського господарства, що призводить до надходження пестицидів та інших хімічних речовин у воду [6].

На жаль, екологічним проблемам малих річок Вінницької області надається ще недо-

статньої уваги. Науковці досить детально дослідили загальні екологічні проблеми малих річок України [9; 10; 12], антропогенних водойм Поділля [3], але екологічному стану малих річок все ще недостатньо надається уваги гідрологами, ландшафтознавцями та екологами. Зважаючи на подальше загострення згаданих проблем науковцям і громадськості, необхідно активніше шукати шляхи їх вирішення.

Мета статті. Метою статті є аналіз якості води річки Південний Буг в умовах зростаючого антропогенного навантаження, що проводився в межах Вінницької області на основі відібраних проб. Дослідження характеристики основних причин антропогенного впливу на головну водну артерію Вінницької області, що відображають сучасний стан якості води Південного Бугу.

Виклад основного матеріалу. У сформованих надзвичайно важких соціальних, економічних і екологічних умовах ключовими факторами, що впливають на здоров'я людей в Україні і Вінницькій області, є антропогенно обумовлена деградація земельних і водних ресурсів транскордонного річкового басейну Південного Бугу. Значну роль у деградації екологічної ситуації в басейні Південного Бугу у Вінницькій області відіграють вирубування лісів, надмірна хімізація сільського господарства, гідромеліорація, створення та функціонування каскаду водосховищ, інтенсивне використання водних ресурсів і скидання значних обсягів забруднених вод тощо.

Слід зазначити неефективне проведення водоочисних заходів у містах, що відбуваються з використанням застарілих і неефективних систем водовідведення та водоочистки, скидання забруднених вод у ріку Південний Буг. Спостерігаються систематичне забруднення річки каналізаційно-поверхневими стоками урбосистем приміської акваторії і розподілу поллютантів за її межами в напрямі течії.

Як відомо, хімічний склад поверхневих вод не постійний і змінюється у часі і залежить від ґрунтово-кліматичних особливостей регіону, ландшафтів, урбанізованих територій та підприємств. Гідрохімічний режим річок басейну Південного Бугу формується в різних фізико-географічних умовах, що в першу чергу відображається у особливостях зміни вмісту головних іонів. В межах рівнинної частини басейну

Південний Буг іонний склад поверхневих вод формується під впливом карбонатних та гіпсоносних порід Подільського плато.

Екологічні ризики від господарської діяльності, що проводилися і проводяться у Вінницькій області, зумовлюють необхідність застосування комплексного підходу для вивчення довгострокових тенденцій і закономірностей зміни якісних показників поверхневих вод.

Проблема якісного й кількісного виснаження водних ресурсів із кожним роком стає все гострішою. Для покращання стану поверхневих водоемів необхідно виділити пріоритетні напрями екологічної діяльності. На сьогодні актуальним залишається питання щодо аналізу стану поверхневих вод річки Південний Буг в контрольних створах.

Проведення моніторингових досліджень дозволяє оцінити екологічний стан річки Південний Буг, виявити основні водогосподарсько-екологічні проблеми, визначати основні напрями природокористування у басейнах річок.

Найбільш вживаним є дослідження якості води за такими показниками: запах, мінералізація, прозорість, жорсткість, температура, завислі речовини, показник рН, розчинний кисень, наявність іонів магнію, натрію, кальцію, хлору, сульфатів, сірчаного водню – ця група показників називається загальними властивостями води.

До другої групи так званих забруднюючих речовин органічного походження відносяться: колірність, перманганентне окислення, біохімічне споживання кисню (БСК₅, БСК повне), трєфлан, феноли, смоли, нафтопродукти, діючі речовини у синтетичних прально-миючих засобах (СПАР), дуст (ДДТ).

До третьої групи показників забруднення відносяться біогенні компоненти і забруднюючі речовини неорганічного походження: азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, фосфати, кремній, марганець, іони заліза, міді, цинку і хрому.

Відповідно до Водного кодексу України якість води – це характеристика складу і властивостей води, яка визначає її придатність для конкретного водоспоживача. Вимоги до якості води нормуються державними галузевими стандартами або технічними умовами. Єдиного показника, який характеризував би якість води, не існує, тому її якість оцінюють на підставі системи показників [2].

Показники якості води поділяють на фізичні, хімічні, гідробіологічні, бактеріологічні. Оцінка показників якості води дає змогу встановити відповідність чи невідповідність води певного водного об'єкта вимогам, які висуваються тими чи іншими водокористувачами. Вимоги до якості вод у водних об'єктах, які використовуються для господарсько-питних, культурно-побутових і рибогосподарських потреб, викладено у «Правилах охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами» (1990). Критерієм оцінки допустимості вмісту речовин у воді є ГДК – гранично допустима концентрація шкідливих речовин у них та їх загальносанітарні характеристики.

Залежно від значень показників якості води поверхневі води віднесено до певних категорій і класу якості води. Класи і категорії, які використовують для екологічної класифікації якості води (табл. 1).

Загальні вимоги визначають допустимі склад і властивості води, які оцінюють найважливішими фізичними, узагальненими хімічними й бактеріологічними показниками. Вони можуть задаватися у вигляді конкретної величини, зміни величини показника в результаті дії зовнішніх факторів у вигляді якісної характеристики показника.

ГДК – максимальний вміст речовини у воді, який не знижує працездатності й самопочуття людини, не шкодить її здоров'ю у разі постійного контакту та не зумовлює негативних наслідків у нащадків. Якщо концентрація будь-якої речовини у воді перевищує ГДК, то вода вважається непридатною для певного виду водокористування.

В основі функціонування водних екосистем та формування якості води лежить кругообіг органічних і неорганічних речовин, котрий включає його абіотичні та біотичні ланки.

Формування якості води у водних об'єктах залежить від співвідношення процесів продукції і деструкції органічної речовини, які постійно відбуваються у водних екосистемах. Саме ці внутрішньоводоемні процеси є тими ключовими чинниками, які визначають якість природних вод, зокрема за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) показниками: органічна речовина, азот, фосфор, розчинений кисень, прозорість, завислі речовини, біомаса фітопланктону, чисельність бактеріопланктону та інші.

Мінеральний склад визначають за сумарним умістом семи головних йонів: Na, Ca, K, та ін. Основними джерелами підвищення мінералізації є ґрунтові та стічні води.

До специфічних показників якості належать феноли, нафтопродукти, ПАР і СПАР, важкі метали і пестициди.

Згідно з Водним кодексом України якість води є характеристикою складу і властивостей води, що визначає її придатність для конкретного виду водокористування. Оскільки не існує єдиного показника, що характеризує весь комплекс характеристик води, то оцінка якості води ведеться на основі системи показників. До загальних хімічних показників якості води належать: розчинений кисень, хімічне та біохімічне споживання кисню, водневий показник (рН), вміст азоту і фосфору, мінеральний склад [2].

(рН) – водневий показник. Він вказує на наявність в середовищі йонів водню, кількісно висловлюючи кислотно-лужний баланс питної води. Показник рН нижче 6,5-7 свідчить про підвищену кислотність середовища. Якщо вище – це вказує на підвищену лужність води (концентрацію гідроксильних йонів).

Аналіз водневого показника рН – ГДК становить 6,5 мг/дм³. Аналіз води, відібраний біля міста Хмільник у річці Південний Буг, показав перевищення рН – 7, в подальшому по течії рН води зменшувався, і біля міста Хмільника рН була на рівні 5, що нижче ГДК (табл. 2).

Основними джерелами надходження кисню у водойми є газообмін з атмосферою, фотосинтез та зливові й талі води, які зазвичай перенасичені киснем. Розчинений у воді кисень використовується гідробіонтами для дихання та окиснення органічних речовин. Тому низький вміст розчиненого у воді кисню негативно впливає на весь комплекс біохімічних й екологічних процесів у водному об'єкті. Вміст розчиненого кисню зменшувався відносно течії Південного Бугу. Так, ГДК розчиненого кисню становить 4 мг/дм³.

Результати аналізу показали, що біля Хмільника даний показник відповідав ГДК на рівні 4 мг/дм³, в межах міста Вінниці і міста Ладизин рівень розчиненого кисню зменшився і становив 3 мг/дм³ (табл. 2).

Азот у природних водах може перебувати у вигляді вільних молекул азоту і різних сполук. В загальному азоті природних вод прийнято виділяти органічну і мінеральну форми. Різні форми азоту в процесі його колообігу можуть трансформуватись, переходячи з однієї форми в іншу. Високий вміст його у воді прискорює процеси евтрофікації водойм. Азот надходить у поверхневі води природним і антропогенним шляхами. Велика кількість азоту надходить за рахунок неправильного, надмірного внесення азотних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. Надлишок азоту швидко вимивається і надходить у водні об'єкти [11].

Таблиця 1

Класи і категорії якості поверхневих вод суходолу

Клас якості води	1	2	3	4	5
Категорія якості води	1	2	3	4	5
Назва класів і категорій якості води за ступенем їх забрудненості	дуже чисті	чисті	забруднені	брудні	дуже брудні
	дуже чисті	чисті	досить чисті	слабко-забруднені	помірно-забруднені

Таблиця 2

Концентрації забруднюючих речовин у пробах річки Південного Бугу за 2021 рік

Показник	Одиниці виміру	ГДК мг/дм ³	№ 1 Хмільник	№ 2 Вінниця	№ 3 Ладизин
Водневий показник	рН	6,5	7	6	5
Сухий залишок	мг/дм ³	1045	1060	1045	1000
Розчинений кисень	мг/л	4	4	3	3
Лужність	моль/ дм ³	6,5	6,0	6	7,0
Нітрати	мг/дм ³	50	50	50	53
Марганець	мг/дм ³	0,05	0,05	0,04	0,05
Натрій	мг/дм ³	200	200	200	200

Нітроген є основною складовою частиною живих організмів. Як загалом в природі, так і у водоймах постійно відбувається колообіг сполук нітрогену за участю численних процесів, що проходять у живій та неживій природі. Нітроген, розкладаючись у водному середовищі, призводить до утворення амонію, який із часом окислюється до нітритів і нітратів. Наявність тих чи інших сполук нітрогену дає змогу встановити час надходження забруднених аміачними сполуками стічних вод: наявність аміаку і відсутність нітритів і нітратів – забруднення відбулося недавно; одночасна наявність і відновлених, і окиснених сполук нітрогену – з часу скидання стічних вод пройшов певний час.

Визначення вмісту нітратів показало, що за цим показником води р. Південний Буг у межах Хмільника та в межах Вінниці відповідають нормативним показникам. При ГДК 50 мг/дм³ даний показник у місті Вінниця становив 0,50 мг/дм³. Перевищення ГДК було встановлено у Ладизині, відповідно кількість нітратів була на рівні 53 мг/дм³ (табл. 2).

Збільшення нітратного азоту насамперед пов'язано з виливом очищених каналізаційних стоків, які не повністю знезаражені. Наявність забруднюючих речовин групи азоту свідчить про інтенсивний перебіг процесів біологічного окислення органічних сполук.

Величина сухого залишку впливає на смакові якості питної води. Населення може без ризику вживати воду із сухим залишком до 1000 мг/л. Проте вода з низьким рівнем сухого залишку може бути непринятною внаслідок відсутності смаку. Показники сухого залишку були набагато меншими за ГДК. Аналіз даних, отриманих при визначенні вмісту сухого залишку, показав, що за цим показником вода у річці Південний Буг відповідає вимогам «Державних санітарних правил ...». Згідно із ними показник загальної

мінералізації не має перевищувати 1000 мг/л у воді джерела, що використовується для господарсько-питної мети.

Дослідження показали перевищення ГДК за вмістом сухого залишку у воді Південного Бугу біля м. Хмільник – 1045 мг/дм³, що на 5 мг/дм³ більше за ГДК, в подальшому по течії вміст сухого залишку суттєво зменшувався, і при відборі проб води біля м. Ладизина, вміст сухого залишку у воді був на рівні 1000 мг/дм³, що менше за ГДК на 45 мг/дм³ (табл. 2).

Вміст марганцю та натрію у воді Південного Бугу у межах міста Вінниця відповідав ГДК.

Отож разовий аналіз концентрації забруднюючих речовин у річці Південний Буг за період досліджень показав, що перевищення ГДК були у пробах води, які відбирались біля міста Хмільник, зокрема таких показників, як рН, сухий залишок. У зразках води, які відбирались у місті Ладизин, кількість нітратів та показник лужності перевищували ГДК.

Органолептичні властивості води – група показників якості, які визначаються за допомогою сенсорних особливостей організму та не потребують використання додаткової техніки, за винятком тих випадків, коли дослідження необхідно провести з високою точністю. До таких показників належать запах, смак, прозорість, мутність та кольоровість. Ці показники характеризують як придатність використання води в якості питної, так і небезпечний вплив на рибогосподарські акваторії та природні водойми [5].

Запах води формується специфічними речовинами, які надходять у воду в результаті життєдіяльності гідробіонтів, розкладання органічних речовин, хімічної взаємодії водних компонентів і компонентів, які надходять із зовнішніх (аллохтонних) джерел. Запах вимірюється у балах (табл. 3).

Таблиця 3

Оцінка інтенсивності запаху

Інтенсивність запаху	Характер прояву запаху	Оцінка в балах
Немає	Запах не відчувається	0
Дуже слабка	Запах не відчувається споживачем, але виявляється при лабораторному дослідженні	1
Слабка	Запах помічається споживачем, якщо звернути на нього увагу	2
Помітна	Запах легко помічається	3
Відчутна	Запах звертає на себе увагу і воду неможливо пити	4
Дуже сильна	Запах настільки сильний, що робить воду непридатною для вживання	5

Прозорість води залежить від ступеню розсіювання сонячних променів у воді речовинами органічного і мінерального походження, які перебувають у воді в підвішеному і колоїдному стані. Прозорість визначає протікання біохімічних процесів, які вимагають освітленості. Прозорість вимірюють у сантиметрах.

Мінімально допустима величина прозорості – 20 см. В іншому випадку роблять висновок про наявність каламуті у пробі води, що свідчить про пригнічення життєдіяльності організмів (у разі природної води) або про необхідність додаткового очищення (відстоювання) перед вживанням.

Смак є показником, що визначається лише у питних водах. Цей показник характеризує силу домінуючого смаку води. Визначають характер та інтенсивність смаку. Розрізняють 4 основні види смаку: солоний, кислий, солодкий, гіркий. Інші види смакових відчуттів називаються присмаками.

Кольоровість води зумовлюється вмістом органічних забарвлених сполук. Речовини, які забарвлюють воду, надходять у неї внаслідок вивітрювання гірських порід, перебігу продуктів процесів усередині водойм, з підземним стоком та із антропогенних джерел. Висока кольоровість знижує органолептичні властивості води та зменшує вміст у ній розчиненого кисню. Кольоровість води вимірюють у градусах і визначають колориметрично. Значне перевищення ГОСТУ також зустрічаємо за показниками каламутності, який складає 2,0-3,0 мг/л (табл. 4).

Загалом, якість води у річці Південний Буг у Вінницькій області відповідає нормам ГОСТ 2874-82, окрім запаху, кольоровості та мутності.

Для Вінницької області велике значення має збереження малих річок і струмків від забруднення та замулення, які особливо відчувають антропогенний вплив. За умов виконання всіх вимог щодо охорони водних об'єктів, поси-

лення відповідальності перед законом тих, хто забруднює водойми, вкладання коштів у відновлення водних ресурсів, бережливого відношення до них поверхневі води Вінниччини зможуть уже в найближчі роки відновити свою красу та чистоту води.

Повна характеристика джерел водозабезпечення, крім даних хімічного аналізу води, має включати ще й бактеріологічне і біологічне дослідження. Гідробіоти, які населяють водойми, впливають не лише одні на одних, а й на навколишнє середовище, тобто на якість води у водоймах.

Господарсько-побутові стоки призводять до біологічного забруднення води, що може викликати кишково-шлункові захворювання (холери, тиф) та захворювання печінки. Органічні забруднення часто призводять до зв'язування кисню у воді, загибелі живих організмів та фітопланктону. Біологічне забруднення водойм полягає в надходженні до них зі стічними водами різних мікроорганізмів (бактерій, вірусів), яєць гельмінтів і т. д., багато з яких є хвороботворними для людей, тварин і рослин. Серед біологічних забруднювачів перше місце посідають комунально-побутові стоки, а також стоки цукрових заводів, м'ясокомбінатів, підприємств з обробки шкір, деревообробних комбінатів [8].

У процесі життєдіяльності гідробіоти виділяють у воду білки, амінокислоти, вуглеводи, сечовину, пурини, фосфати, амонійні сполуки тощо. Фактично у водному середовищі знаходяться всі ті органічні речовини, з яких побудовано тіло рослин і тварин. Крім того, органічні речовини надходять у водні об'єкти з атмосферними опадами, з поверхневим стоком, що формується на великих площах суходолу, з боліт, торф'яників, зрошувальних земель, промислових та комунально-побутових підприємств. За походженням органічні речовини поділяються на алохтонні, які надходять з площі водозбору, та автохтонні, що утворюються в самій водній

Таблиця 4

Аналіз органолептичних показників у воді річки Південний Буг

Показник	Одиниця виміру	ГОСТ 2874-82	№ 1 Хмельник	№ 2 Вінниця	№ 3 Ладизин
Зовнішній вигляд	-	-	-	-	-
Запах	бали	2	3	4	5
Кольоровість	градуси	20	30	30	25
Каламутність	мг/л	1,0	3,0	4,0	2,0

Таблиця 5

Основні показники біологічного забруднення, (середнє по відборах)

Показники	Норматив	Метод дослідження	Фактичне значення
Число мікроорганізмів в 1 см ³ води	100	По ГОСТ 18963-73	3
Бактерії групи кишкових паличок (колі-індекс) 1 дм ³	3	По ГОСТ 18963-73	3

екосистемі. Найбільшу масу органічної речовини створюють фітопланктон і макрофіти в процесі фотосинтезу.

Значну частину автохтонної органічної речовини становить детрит, або мертва органічна речовина, яка утворюється внаслідок розкладу залишків організмів рослинного і тваринного походження і містить також 4-5% бактерій. До розчиненої автохтонної органічної речовини належать також продукти життєдіяльності водяних організмів, зокрема амінокислоти, органічні кислоти, сечовина тощо.

Колі-титр – один із головних показників гігієнічності біомаси, і непрямий показник наявності патогенної флори та її здатності до виживання – знижується в збродженій біомасі у 2...3 рази. Найменша кількість води (мл), в якій виявляють хоча б одну клітину *E. coli*, називається колі-титром. Кількість клітин *E. coli*, виявлених у 1 л води, позначається колі-індексом. Питна вода є доброю тоді, коли колі-титр дорівнює 300-330 мл, а колі-індекс – 2-3. Іншими словами, питна вода вважається чистою, якщо мікробів у 1 мл до 100, сумнівною – за наявності 100-150, забрудненою – при 500 і більше. Ступінь забруднення води мікробами прийнято виражати сапробністю – сукупністю організмів, що живуть у водах, які містять велику кількість тваринних або рослинних решток.

Аналізуючи таблицю 5, варто зазначити, що

відповідно до ГОСТ 18963-73 показники біологічного забруднення води не перевищують встановлені нормативи, проте колі-індекс впритул наближається до межі допустимої норми.

Отже, результати гідрохімічних показників вимірювань свідчать про забруднення вод річки Південний Буг органічними сполуками, нітратами, нітритами та фосфатами. Але в цілому вода по більшості хімічних показників безпечна і може бути використана для господарсько-питних та культурно-побутових потреб.

Висновки. Основні проблеми, що негативно впливають на якість води річки Південний Буг, виникають в результаті невідповідного очищення побутових стічних вод, слабого контролю за скиданням промислових стічних вод, втрати і руйнування водозбірних площ, нераціонального розміщення промислових підприємств, збезліснення та нераціональних методів ведення сільського господарства. Промислове і сільськогосподарське навантаження на екосистеми річок і на навколишнє середовище загалом постійно зростає, особливо в останні десятиріччя. Отримані результати гідрохімічних показників вимірювань свідчать про забруднення води річки Південний Буг нітратами, нітритами, органічними сполуками та фосфатами. Але загалом якість води за більшістю хімічних показників безпечна і може бути використана для культурно-побутових та господарсько-питних потреб.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бреус Д.С. Дослідження екологічного стану акваторії Каховського водосховища. *Водні біоресурси та аквакультура*. Вип. 2(8). 2020. С. 9–19.
2. Водний Кодекс України. Київ : Астрєя, 1995. 60 с.
3. Денисик Г.І., Хаєцький Г.С., Стефанков Л.І. Водні антропогенні ландшафти Поділля. Вінниця : Видавництво «Теза», 2007. 216 с.
4. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2019). Вінниця : Вінницька обласна державна адміністрація, 2020. 229 с.
5. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання». *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2002. № 16, ст. 112.
6. Ілюстративний каталог робіт-переможців Всеукраїнського конкурсу. *До чистих джерел*. Київ, 2003. 46 с.
7. Кравчук Г.І. Екологічна безпека Вінниччини : монографія. Вінниця : ВАТ «Міська друкарня», 2008. С. 45–86.
8. Лико Д.В., Зубкович І.В., Мартинюк В.О. Оцінка геоекологічних процесів у басейновій системі озера Острівське (Волинське Полісся). *Вісник НУВГП*. Вип. 2 (82). 2018. С. 3–14.

9. Малі річки України. Довідник / за ред. Яцика А.В. Київ : Урожай, 1991. С. 91–240.
10. Хімко Р.В. Малі річки. Дослідження, охорона, відновлення. Київ : Ін-т екології, 2003. 378 с.
11. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод: Навчальний посібник. Одеса : Вид-во ОДЕУ, 2011. 164 с.
12. Яцик А.В. Водогосподарська екологія. Т. 1. Кн. 1. Основи гідрології суходолу. Київ : Генеза, 2003. 400 с.

REFERENCES:

1. Breus D.S. Doslidzhennia ekolohichnoho stanu akvatorii Kakhovskoho vodoskhovyscha. Vodni bioresursy ta akvakultura. Vyp. 2(8). 2020. S. 9-19
2. Vodnyi Kodeks Ukrainy. K.: Astreia, 1995. 60 s.
3. Denysyk H.I., Khaietskyi H.S., Stefankov L.I. Vodni antropohenni landshafty Podillia. Vinnytsia: Vydavnytstvo «Teza», 2007. 216 s.
4. Dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha u Vinnytskii oblasti (2019). Vinnytsia: Vinnytska oblasna derzhavna administratsiia, 2020. 229 s.
5. Zakon Ukrainy «Pro pytnu vodu ta pytnu vodopostachannia» (Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR), 2002, № 16, st.112.
6. Iliustratyvnyi katalog robit-peremozhtsiv Vseukrainskoho konkursu. Do chystykh dzherel. K. 2003. 46 s.
7. Kravchuk H.I. Ekolohichna bezpeka Vinnychchyny. Monohrafiia. Vinnytsia: VAT «Miska drukarnia», 2008. S. 45-86.
8. Lyko D.V., Zubkovych I.V., Martyniuk V.O., Lyko S.M. Otsinka heoekolohichnykh protsesiv u basinovii systemi ozera Ostrivske (Volynske Polissia). Visnyk NUVHP. Vyp. 2 (82). 2018. S.3-14.
9. Mali richky Ukrainy. Dovidnyk. Za red. Yatsyka A.V. K.: Urozhai, 1991. S.91-240.
10. Khimko R.V. Mali richky. Doslidzhennia, okhorona, vidnovlennia. K.: In-t ekolohii, 2003. 378 s.
11. Yurasov S.M., Safranov T.A., Chuha A.V. Otsinka yakosti pryrodnykh vod: Navchalnyi posibnyk. Odesa: Vyd-vo ODEU, 2011. 164 c.
12. Yatsyk A.V. Vodohospodarska ekolohiia. T.1. Kn.1. Osnovy hidrolonii sukhodolu. K.: Heneza, 2003. 400 s.