

**ТЕМА РОБОТИ: СУЧАСНИЙ СТАН РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ ТА ОЦІНКА
ЯКОСТІ ЇЇ ВОДИ В МЕЖАХ ВІННИЧЧИНИ**

ШИФР: РІЧКА ПІВДЕННИЙ БУГ

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	4
1.1. Характеристика та особливості використання водних об'єктів в народному господарстві	4
1.2. Джерела забруднення річкових вод токсикантами	8
1.3. Заходи щодо зниження інтенсивності забруднення води	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Умови проведення досліджень	15
2.2. Методика проведення досліджень	18
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ, ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ТА ЯКІСТЬ ВОДИ	20
3.1. Загальна характеристика річки Південний Буг у межах Вінниччини	20
3.2. Використання водних ресурсів річки Південний Буг у межах Вінниччини	21
3.3. Надходження забруднювачів у річку Південний Буг	23
3.4. Гідрохімічні показники	26
3.5. Наслідки забруднення води	27
ВИСНОВКИ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	30

ВСТУП

Найважливішою складовою людського організму, а також і всього живого на землі, необхідним ресурсом розвитку людства, економіки кожної країни, окремої людини є саме вода. Річки відіграють значущу роль у житті людей. Адже з давніх давен людина для своєї потреб використовує їхню воду. Саме поблизу води, річок, ставків селилися люди. Ріки є шляхами сполучення; на берегах річок є луки; у річках ловлять рибу. Вздовж берегів річок виникли перші райони найдавнішого землеробства. Вода слугувала рушійною силою – спочатку для водяних млинів, потім для приведення в рух механізмів на фабриках і заводах, а в наші часи – для гідроелектростанцій. На берегах рік зосереджено багато населених пунктів, у долинах і дельтах багатьох рік живуть мільйони людей.

У посушливих районах, де мало опадів, ріки використовуються для штучного зрошування ланів, садів, пасовищ. Зрошування й обводнювання перетворюють неродючі, посушливі землі у квітучі поля, сади, виноградники та пасовища.

Незважаючи на те, що вода належить до відновлювальних ресурсів і загальна кількість її на Землі залишається стабільною, запаси придатної до споживання води неухильно зменшуються внаслідок зростання масштабів її використання.

Охорона і відродження водних ресурсів, поліпшення екологічного стану річок, струмків, джерел, ставків є одним з найголовніших завдань сьогодення.

Мета роботи – характеристика сучасного стану річки Південний Буг та її водних ресурсів в межах Вінниччини.

В завдання роботи для досягнення мети входило:

- дати загальну характеристику річки Південний Буг в межах Вінниччини;
- показати обсяги використання водних ресурсів річки Південний Буг;
- дослідити обсяги надходження забруднювачів у річку Південний Буг;
- провести оцінку гідрохімічних показників;
- провести аналіз оцінки впливу якості води на здоров'я населення.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика та особливості використання водних об'єктів в народному господарстві

Значна роль водним ресурсам відведена в економіці будь-якої країни. Адже забезпеченість водою є одним із найважливіших економічних показників, що характеризує економічний статус країни. Водні ресурси разом із працею та капіталом також є фактором виробництва, а їх відсутність, а також погана якість води, як правило, приводить до збільшення затрат інших ресурсів.

У ряді країн з розвинутою економікою назріла загроза недоліку питної води. Дефіцит прісної води на землі зростає в геометричній прогресії. Прісна вода стає найбільш дефіцитним ресурсом, а забезпечення її якості – однією із глобальних проблем суспільства. Нераціональне використання та забруднення прісної води призводять до деградації водних екосистем і спричиняють значні економічні збитки, зокрема пов'язані із погіршенням здоров'я населення. Перехід до сталого водокористування передбачає насамперед удосконалення організаційно-економічного механізму водокористування з метою зменшення негативних еколого-економічних наслідків [16].

Соціально-економічний аспект цих вимог передбачає реалізацію заходів, спрямованих на вдосконалення територіально-галузевої структури і технологій водокористування; забезпечення якісною питною водою і збереження здоров'я населення; сприяння стабільному розвитку регіонів; міжнародне співробітництво в галузі використання й охорони водного фонду; урахування екологічних обмежень і вимог під час прийняття рішень [13].

У своїх роботах бачення сталого розвитку водокористування висвітлили вітчизняні науковці: Б.М. Данилишин, С.І. Дорогунцов, М.О. Клименко, Н. Е. Ковшун, І.М. Кирпач, В.М. Мандзик, О.М. Митрофанова, М.А. Хвесик, А. В. Яцик та інші.

Комплексний підхід управління прісними водними ресурсами повинен охоплювати всі джерела поверхневих і підземних вод із урахуванням їх якісних і кількісних аспектів; багатоцільове використання водних ресурсів для водопостачання і санітарії, сільського господарства, промисловості, транспорту;

охорону та економічну оцінку водних джерел; плату за експлуатацію та використання; міжнародне співробітництво в рамках транскордонних водних ресурсів [17].

Важливим питанням є аналіз водозабезпеченості України та її регіонів, дані показники можна вважати індикаторами стану сталого водокористування держави [14].

До водних ресурсів належать обсяги річкового стоку, а також запаси, зосереджені у великих водосховищах, природних озерах й водоймищах, підземній гідросфері та інші води (прісні і солоні), які є джерелами водозабезпечення. Україна – друга за площею території держава в Європі, що володіє досить обмеженими водними ресурсами, які формуються переважно за рахунок транзитного стоку (75%) і місцевого стоку (відповідно 25%). Середня забезпеченість місцевими ресурсами річок 1 км² території країни становить 86,8 тис. м³ [8, 14].

Усього в Україні налічується 63119 річок, на яких базується сучасне водогосподарство. Водотоки і водойми утворюють розгалужену систему водних шляхів для річкового транспорту, використовуються в гідроенергетиці. Річки є водоприймачами стічних і шахтних вод і води з осушуваних земель.

Фізико-географічні особливості території України, антропогенний чинник сприяють нерівномірному розподілу водних ресурсів на території країни. На Причорноморський, Донецький, Придніпровський економічні райони, де зосереджені основні водоспоживачі і мешкає понад 50% населення, припадає менше третини загального місцевого стоку, при цьому малонаселені Поліський і Карпатський райони є водозабезпеченими регіонами [14].

В Україні запаси прісної води у 8,5 разів менші від світового показника (в перерахунку на 1 мешканця) і дорівнюють 1,04 тис. м³.

Природний режим багатьох річок було змінено штучними водоймами – водосховищами і ставками, що займають площу майже 12 тис. км² і вміщують 58,6 км³ води, при цьому основна частина цих об'єктів припадає на економічно розвинені регіони лісостепової і степової зон.

В умовах обмеженої кількості річкового стоку велике значення в Україні мають природні озера, ставки і болота. На території України налічується близько 20

тис. озер. За орієнтовною оцінкою об'єм води в прісних озерах дорівнює 2,3 км³, у солоних озерах і лиманах – 8,6 км³, у болотах зосереджено близько 30 км³ вікових запасів. Більша частина вод водойм відноситься до вікових запасів, які на сучасному рівні використовуються порівняно мало [14].

Друга, відновлювальна частина, використовується на господарські потреби, на півдні України вони є одним з основних джерел водопостачання.

Водний ресурс нашої країни, зосереджений у поверхневих водоймах, доповнюють підземні запаси води, які відіграють важливу роль у формуванні річкового стоку і в господарській діяльності, в першу чергу в питному водозабезпеченні населення України, складаючи близько 60%. Великі ресурси ґрунтових вод зосереджені на півночі країни в межах Полісся і Придніпровської низовини. Порівняно невеликі запаси підземних вод є в Карпатах, Криму, в Донецькому кряжі і в межах Українського кристалічного щита [7].

У загальному об'ємі забору води водозабір із підземних джерел складає близько 15%. З підземними водами пов'язані такі еколого-господарські проблеми, як підтоплення земель, меліорація, підтримання оптимального режиму підземних вод у гірничо-видобувних регіонах. Як результат діяльності гірничо-видобувних підприємств, у районах Львівської, Донецької, Дніпропетровської, Полтавської, Чернівецької областей стали виявлятися карстові процеси і зникнення води у водоносних горизонтах [14].

На основі наведених вище даних можна констатувати, що територія нашої держави характеризується низькою водозабезпеченістю, тому обов'язковим слід вважати дії з економії водних ресурсів, раціонального їх використання і охорони. Стан водних ресурсів у житлово-комунальному господарстві України також потребує нагальних змін у напрямку впровадження сталості.

Житлово-комунальне водозабезпечення безпосередньо пов'язане зі споживанням води населенням міст і селищ міського типу, підприємствами побутового і комунального господарства міст, сфери обслуговування населення. Сюди відноситься також вода, що споживається промисловими об'єктами безпосередньо з міського водопроводу [10].

В Україні централізованим питним водопостачанням забезпечено понад 70% населення України, а системи водовідведення є у понад 400 міст та понад 500 селищ міського типу, проте ці системи інколи не відповідають сучасному рівню.

В загальному об'ємі водоспоживання житлово-комунальне господарство вважається незначним споживачем, використовуючи, за даними Держводгоспу України, біля 18% загальних об'ємів води, проте особливістю тут є високі вимоги до якості води та безперервність водозабезпечення [10].

Середнє питоме водоспоживання на одного міського жителя в Україні складає 232-363 л/добу при середньому нормативному показнику в країні 300 л/добу, і перевищує аналогічні показники розвинутих країн у 1,5-3 рази.

Слід указати, що суттєвим резервом економії є зниження споживання для промислових потреб води питної якості з комунальних водопроводів, яке складає в державі 30-35%.

Значна частина забраної води в міському водозабезпеченні після використання повертається, після очищення або без нього, в гідрографічну мережу у вигляді стічних вод [10].

Основна частина поверхневих втрат складається з втрат води на випаровування, витоків у водопровідній мережі, при поливах зелених насаджень вулиць, зон відпочинку, присадибних ділянок тощо. Безповоротні втрати тут складають 13% загальних обсягів безповоротного водоспоживання, втрати ж води в системах водопостачання житлово-комунального господарства сягають 30-40%, у деяких регіонах перевищують 50%.

Забруднення джерел питного водопостачання при неефективній роботі водопровідних очисних споруд є причиною погіршення якості питної води, що створює серйозну небезпеку для здоров'я населення, обумовлює високий рівень захворюваності кишковими інфекціями, гепатитом, збільшує ризик впливу на організм людини канцерогенних та мутагенних факторів [11, 12].

Відставання України від розвинутих країн за показником середньої тривалості життя та висока смертність певною мірою пов'язані зі споживанням недоброякісної питної води.

За останні роки істотно погіршилася якість води в основних джерелах централізованого водопостачання, що обумовлено незадовільною водогосподарською діяльністю, забрудненням річкового стоку і підземних водоносних горизонтів органічними сполуками, фенолами, нітратами, нафтопродуктами, патогенними мікроорганізмами тощо. У понад 200 населених пунктах країни питна вода за окремими фізико-хімічними показниками взагалі не відповідає вимогам стандартів; 28 міст і 392 селищ України не мають централізованих систем каналізації. Через перенавантаження і неефективну роботу очисних споруд щодоби скидається майже 3,4 млн. м³ недостатньо очищених і 320 тис. м³ неочищених стічних вод, тобто майже третина всіх господарсько-побутових стоків [10].

Також необхідно зазначити, що наразі каналізаційні споруди в країні не відповідають сучасним вимогам. Однією з головних причин є високий рівень фізичного зносу основних фондів житлово-комунального господарства. Величезні втрати та надмірне споживання води спостерігаються і при несправності сантехніки та відсутності лічильників на споживання води в квартирах і приватних будинках громадян.

1.2. Джерела забруднення річкових вод токсикантами

Як і в багатьох країнах світу, на жаль, екологічна ситуація в Україні є кризовою. При цьому різних видів і ступенів техногенного забруднення зазнали всі складові довкілля. При цьому гідросфера не є винятком. Річки, озера, водосховища та інші гідрооб'єкти потерпають від забруднення, викликаного практично всіма видами природокористування, включаючи найбільш «брудні» – гірничопромислове й енергетичне, та різноманітними чинниками – хімічним, біотичним, тепловим, радіоактивним. Особливо загострила проблему екологічного стану гідромережі України Чорнобильська катастрофа, внаслідок якої перелік речовин-політантів водних об'єктів доповнився радіонуклідами [6].

Отже, до основних видів забруднення поверхневих та підземних вод належать хімічне, біотичне, теплове та радіоактивне.

Так, хімічне забруднення відбувається через потрапляння до води різних речовин, у тому числі відходів виробництв (нафтохімічних, целюлозно-паперових та ін.), а також комунально-побутових стоків, відходів тваринницьких ферм тощо), яке проявляється у збільшенні загальної мінералізації й концентрації макро- та мікро- компонентів, появі у водах невластивих їм мінеральних сполук, часто супроводжується появою запаху, забарвлення та підвищення температури [10].

Біотичне забруднення є наслідком потрапляння у водойми разом зі стічними водами різних хвороботвірних мікроорганізмів, спор грибів, хробаків тощо. Основними джерелами біотичних забруднень є комунально-побутові стічні води підприємств, зокрема деревообробної промисловості, цукрових заводів, м'ясокомбінатів. Таке забруднення проявляється в появі у воді патогенних організмів, зокрема бактерій групи кишкової палички. Бактерії живуть від 30 до 400 діб, тому таке забруднення локалізується на порівняно невеликій ділянці і є тимчасовим.

Теплове забруднення відбувається внаслідок спускання у водойми підігрітих вод від теплових, атомних електростанцій та інших енергетичних об'єктів. Тепла вода змінює термічний і біотичний режими водойм та шкідливо впливає на їхніх мешканців. Найбільшу кількість теплої води скидають у водойми атомні електростанції. Забруднення виявляється в підвищенні температури води. Його супроводжує зміна хімічного складу води, зокрема зменшення кількості кисню, а також «цвітіння» води (збільшення вмісту в ній мікроорганізмів).

Радіоактивне забруднення, яке пов'язане з підвищенням у воді вмісту радіоактивних речовин. Через те, що період напіврозпаду різних радіонуклідів триває від кількох годин до тисяч років, радіоактивне забруднення води є дуже стійким і може зберігатися тривалий час. Багато радіонуклідів сорбуються гірськими породами, а відтак – локалізуються. У відкритих водоймах вони осідають на дно.

Найбільшими забруднювачами поверхневих і підземних вод є електроенергетика – 43%, комунальне господарство – 19,5%, сільське господарство – 16,6%, чорна металургія – 9%, хімія і нафтохімія – 3%, інші джерела – 8,9% [6].

Потужним джерелом хімічного (як неорганічного, так і органічного) забруднення гідросфери є промислові підприємства. При цьому рідкі неочищені або погано очищені промислові стоки підприємств забруднюють поверхневі, а відтак – і підземні води. Крім того, газопилові викиди промислових підприємств і теплоелектростанцій в атмосферу забруднюють дощову воду або осідають на ґрунтово-рослинному покриві й також стають причиною забруднення поверхневих і підземних вод.

Забруднюються й води, що фільтруються крізь товщу промислових відходів. Щорічно при спалюванні вуглецевого палива в атмосферу надходить до 150 млн. т оксиду сірки. Сполучаючись із водою атмосфери, ця сполука утворює сірчану кислоту й зумовлює появу кислотних дощів, які не лише згубно впливають на наземну рослинність, а й суттєво погіршують стан водоймищ і водотоків [1].

Інтенсивно забруднюються поверхневі й підземні води при розвідці та збагачуванні корисних копалин. Свердловини й гірничі виробки нерідко переривають суцільність водотривких шарів, а внаслідок цього порушується ізольованість водоносних горизонтів. Шахтні, рудничні води й супутні води нафтових і газових родовищ часто мають підвищену мінералізацію та містять великі кількості політантів. Скидання таких вод на земну поверхню призводить до забруднення поверхневих, підґрунтових та близьких до поверхні міжпластових вод. Крім того, в свердловинах може відбуватися перетікання мінералізованих вод і нафти в горизонти з чистою питною водою. При розробці уранових родовищ, крім хімічного, відбувається радіоактивне забруднення навколишніх поверхневих і підземних вод. Джерелами радіоактивного забруднення води можуть виступати також атомні електростанції, чий небезпечний вплив проявляється при аваріях.

У місцях видобутку та збагачення корисних копалин часто накопичуються потужні відвали гірських порід, збагачених піднятими з надр Землі й шкідливими для живих організмів хімічними елементами та сполуками, які згодом розмиваються атмосферними опадами й потрапляють у поверхневі, а згодом – і у приповерхневі підземні води. Особливо небезпечними для людини є важкі метали [9, 15].

До головних джерел хімічного та біотичного забруднення гідросфери належить також сучасне сільське господарство, в якому широко застосовуються отрутохімікати (пестициди) для боротьби зі шкідниками та мінеральні добрива [15, 18, 19]. Особливо небезпечною виявляється хімізація сільського господарства при порушеннях технологічних норм зберігання та застосування хімічних речовин. Найпоширенішими групами отрутохімікатів є гербіциди, що вживаються для боротьби з бур'янами, інсектициди – препарати для знищення шкідливих комах у сільськогосподарських культурах та фунгіциди (засоби проти грибкових захворювань рослин). Ще більше надходить у ґрунт мінеральних добрив. При розмиванні дощовими водами шкідливі хімічні речовини інфільтруються у ґрунт і підґрунтя, забруднюють підґрунтові води, змиваються у поверхневі водоймища та водотоки. Деякі отрутохімікати дуже стійкі і зберігаються у ґрунті понад 10 років [18].

Забруднення отрутохімікатами й мінеральними добривами поверхневих вод відбувається кількома шляхами. Вони потрапляють у воду при змиві з ґрунтово-рослинного покриву, при обприскуванні й обпиленні полів отрутохімікатами та при надходженні у водоймища забруднених підґрунтових вод. Забруднення вод добривами й отрутохімікатами особливо небезпечне своєю повсюдністю. Забруднення води отрутохімікатами понад гранично допустимі норми особливо поширене в районах із постійним застосуванням зрошування [19].

Крім хімічного неорганічного забруднення природних вод, сільськогосподарська діяльність викликає їхнє біотичне забруднення. Збагачені органікою та хвороботвірними бактеріями тваринницькі стоки безперешкодно потрапляють у поверхневі й підземні води. Евтрофікація водоймищ, коли збільшення в них біогенних речовин, зокрема тих, що містять багато азоту й фосфору, порушує в них нормальний біологічний кругообіг, викликає загнивання їх, зменшення вмісту кисню і зрештою – загибель водних організмів [5].

Бактеріальне забруднення поверхневих і підземних вод спричинює спалахи епідемій важких інфекційних хвороб.

Не менш небезпечними є побутові комунальні стоки, які в недостатньо очищеному або й зовсім неочищеному стані надходять із населених пунктів у річки,

озера, моря та на поля фільтрації. Крім різноманітних хімічних шкідливих речовин, ці стоки містять збудники різноманітних небезпечних інфекційних захворювань, таких як паратиф, дизентерія, вірусний гепатит, туляремія тощо [10].

Останнім часом у побутові стоки все більше потрапляє дуже шкідливих синтетичних мийних речовин. Навіть незначна кількість їхніх домішок викликає неприємний смак і запах води, а утворення піни на поверхні відкритих водоймищ утруднює доступ атмосферного кисню й призводить до загибелі водних організмів [6].

Одним із суттєвих джерел забруднення гідросфери є водний (і частково наземний) транспорт. Також велику небезпеку для річок становить сплав лісу розсипом, особливо заздалегідь обробленого сильнодіючими отрутохімікатами, що застосовуються в лісовій промисловості для обробки необкорованої деревини. Вода стає непридатною для споживання й життя в ній. Крім того, при сплаві розсипом багато деревини тоне й загниває на дні, що також призводить до пригнічення життєдіяльності й вимирання водних організмів.

1.3. Заходи щодо зниження інтенсивності забруднення води

Існує багато можливостей знизити, в деяких випадках навіть повністю ліквідувати втрати й нераціональне використання води, і як наслідок, наблизити управління водними ресурсами до сталого водокористування. Для цього необхідно підвищити ефективність управління процесами водоспоживання за рахунок проведення комплексу заходів щодо здійснення проектування і управління системою водозабезпечення, покращення нормування, обліку та контролю за водокористуванням, перебудови існуючих форм і методів роботи. Важливими є кардинальні зміни в ціноутворенні, організації звітності, а також в системі організації праці робітників галузі [3, 20].

Запобігання забрудненню водних ресурсів є складним завданням, яке може бути вирішене шляхом застосування комплексу заходів, які включатимуть:

- очистку промислових і комунальних стічних вод;
- зменшення забруднення атмосфери;
- проектування протиерозійних заходів;

- поліпшення розробки і використання природних ресурсів;
- проектування санітарно-гігієнічних і адміністративних заходів.

Стічні води очищають механічними, хімічними, фізико-хімічними і біологічними методами. Для ліквідації бактеріального забруднення застосовується знезараження стічних вод (дезинфекція) [21].

Механічна очистка використовується для усунення із стічних вод нерозчинних домішок. Грубі домішки більше 5 мм затримуються на решітках, більш дрібні уловлюються ситами. Для затримання мінеральних забруднень стічних вод, переважно піску, служать пісколовки, для вилучення забруднень, які спливають на поверхню - жироловки, масло-, нафто-, смоловловлювачі. У відстійниках осідають зважені частинки з густиною більше одиниці. Легкі речовини спливають на поверхню води відстійників. Механічна очистка забезпечується зниженням зважених речовин до 90 %, а органічних речовин до 20 %.

До хімічної очистки відносяться методи коагуляції і нейтралізації. Метод коагуляції. При добавленні у стічні води солей амонію, заліза, магнію, шлакових відходів, а також різноманітних видів флокулянтів відбувається осідання нерозчинних колоїдних і частково розчинних речовин. При цьому деякі нерозчинні речовини переходять у нешкідливі розчинні. Метод нейтралізації - підлучення і підкислення середовища з допомогою реагентів у цілях досягнення $pH = 6,5 - 8,5$. Реагенти зі стічними водами змішуються в особливих змішувачах. Відпрацьовані реагентами забруднювачі осідають у спеціальних відстійниках. На практиці застосовуються такі способи нейтралізації як взаємна нейтралізація кислих і лужних вод, нейтралізація реагентами (розчини кислот, негашене вапно, гашене вапно, аміак) [5].

Фізико-хімічна очистка проводиться методами: а) флотації - пропускання через стічні води повітря, бульбашки якого при русі угору захоплюють забруднюючі речовини; б) сорбції - здатність поглинати забруднюючі речовини і акумулювати їх на своїй поверхні; в) екстракції - введення у стічні води речовин, які здатні розчиняти забруднюючі речовини, що у ній знаходяться; г) евапорації - пропуск через нагріту стічну воду водяної пари; д) іонообмін - поглинання

забруднюючих речовин при фільтруванні через іонообмінні смоли; е) електролізу - пропуск через стічні води електричного струму в електролізерах [21].

Біологічна очистка проводиться методом біологічного окислення забруднень у природних умовах (на землеробських полях зрошення -ЗПЗ, полях фільтрації (ПФ) чи біологічних ставках (БС)), а також у штучних умовах (біологічних фільтрах і аеротенках). Ефективність біологічної очистки досить висока. На ЗПЗ вирощуються кормові культури і трави, а на ПФ не вирощується нічого. Очищення від забруднень проходить у процесі фільтрації стічних вод через ґрунт. Шар ґрунту 80 см забезпечує надійне очищення.

Біологічні ставки - неглибокі земляні резервуари (0,5-0,1 м), в яких проходять ті ж самі процеси, що і при самоочищенні водойм. Влаштовують їх східчасто, тобто вода із верхнього ставка самопливом поступає у нижній. Біофільтри - очистка здійснюється через шар крупнозернистого матеріалу у спеціальних спорудах - біофільтрах. Поверхня зерен вкрита біохімічною плівкою, яка заселена аеробними мікроорганізмами. Сутність очистки так ж, як на ЗПЗ і ПФ, але тут біохімічне окислення проходить значно швидше [21]. Аеротенки - витягнуті у плані залізобетонні резервуари, через які повільно рухаються стічні води, змішані із стисненим повітрям і активним мулом. Стиснене повітря поліпшує перемішування стічної рідини з активним мулом, що активізує процеси розкладу. Аеротенки дають можливість регулювати очистку і доводити її до необхідної кондиції. Після біохімічної очистки в цілях знищення бактерій воду хлорують, обробляють бактерицидними променями і т.п. Особливі методи і споруди застосовуються для обробки і знезараження осаду, який утворюється при різних способах очистки вод на очисних каналізаційних станціях. Осад випадає у первинних і вторинних відстійниках, потім поступає у метатенки, де проходить його збродження. Для прискорення процесу збродження осад підігрівається і перемішується. Горючий газ метан, що виділяється при збродженні, збирається у газгольдерах і використовується як паливо. Зброджений осад вивозиться на мулові ділянки. Зневоднений осад використовується як добриво.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Дослідження по темі роботи проводили у відповідності до поставлених завдань в межах Вінницької області, яка розташована на правобережжі Дніпра в межах Придніпровської та Подільської височин. Територія області становить 26517,6 км².

Вінницька область розміщена в лісостеповій зоні центральної частини Правобережної частини України. Річкою Південний Буг територія області ділиться на дві частини: лівобережну, яка відноситься до Придніпровської височини і правобережну – Подільського плато. Поверхня Вінниччини – підвищене плато, що знижується в напрямі з північного заходу на південний схід [2].

Більша частина території Вінницької області розташована в межах Українського кристалічного щита. Складна геологічна історія території вплинула на формування рельєфу. Значний вплив на формування рельєфу також спричинила робота протікаючих вод, розгалужена чисельними долинами річок, ярами та балками, особливо в районі Придністров'я.

Вінниччина, в геоструктурному плані, в основному розташована на південно-західній окраїні українського кристалічного масиву (щита), складеного архей-протерозойськими метаморфічними та магматичними породами, вік яких сягає 1,5 - 3,5 мільярда років. Це, так званий, кристалічний фундамент. І тільки південно-західна окраїна області розташована на Волино-Подільській плиті, де породи фундаменту перекриті відносно потужною товщею осадових відкладів та рідше вулканічних утворень.

На території області породи фундаменту – гнейси, кристалічні сланці, мігматити, граніти та більш специфічні утворення - чарнокіти, ендербіти, дайки габбро-діабазів та інші залягають на незначних глибинах – від безпосередніх виходів на поверхню, переважно на схилах та в долинах річок, до 50-100 м на водорозділах, і лише на Наддністрянщині вони занурюються до глибин в 150-300 м і більше [2].

Територією області проходить вододіл басейнів річок Південний Буг та Дністер. У центральній частині області з північно-західного на південно-східний напрямок протікає р.Південний Буг, по південно-західній межі області тече р. Дністер. На території області протікають 204 річки завдовжки понад 10 км кожна. Вони належать до басейнів Південного Бугу (Згар, Рів, Дохна, Соб, Савранка), Дністра (Мурафа, Лядова, Марківка, Русава, Немія) та Дніпра (Рось, Гнилоп'ять, Гуйва). Пересічна густота річкової мережі становить 0,38 км/км².

В межах області 56 водосховищ, загальною площею водного дзеркала 11167 га; найбільше Ладизинське водосховище (2,2 тис.га), 5356 ставків загальною площею водного дзеркала біля 30,0 тис.га.

Річки і водойми використовують для рибництва, промислового і комунального водопостачання, зрошення земель, а також як джерело

Велика кількість ставків є потенційною загрозою підтоплення населених пунктів та ланів у паводковий період, а також може з'явитися причиною катастрофічних затоплень у випадку зруйнування гребель та дамб, особливо від Ладизинської ДРЕС та Дністровського гідрокаскаду.

Вінниччина – один з регіонів України, який з давніх часів приваблював своєю природою людей та зазнавав активного й різнобічного господарського освоєння. Особливо активного впливу з боку людини зазнали водні (аквальні) натуральні об'єкти – річки, озера, ставки, водосховища, а також їх заплави і водозбори. Сучасні риси водних ландшафтів значною мірою зумовлені історико-екологічними особливостями господарського освоєння поверхневих вод регіону.

Річка Південний Буг є основною водною артерією міста Вінниці. Це – найбільша річка області. Вона бере початок на Подільській височині з невеликого болота поблизу села Холодець Волочиського району Хмельницької області на висоті 340 м. Завдовжки річка 806 км (на Вінниччині – 352 км), а площа басейну – 63700 км² (в області – 16400 км²). Нахил річки – 0,43 м/км.

За термічним режимом та режимом зволоження клімат помірно-континентальний, який формується під впливом багатьох чинників, серед яких головними є: сонячна радіація, атмосферна циркуляція, характер підстилаючої поверхні, вологообіг в атмосфері та антропогенна діяльність.

Найбільше на клімат басейну річки Південний Буг впливають західні, південно-західні течії повітря з Атлантики, Середземного і Чорного морів, які їх пом'якшують і зволожують. У зимовий період західні і південно-західні потоки повітря приносять потепління, погоду зі значною хмарністю, частим випаданням опадів, посиленням вітру, відлигами. У теплий період року вологі океанічні та морські повітряні маси знижують температуру повітря і викликають зливові дощі. На клімат басейну річки впливають й континентальні повітряні маси, які надходять зі сходу. Взимку вони викликають морозну, малохмарну зі слабким вітром погоду, влітку - жарку і суху. На територію басейну річки впродовж всього року можуть надходити арктичні повітряні маси, які приносять морозну погоду взимку і прохолодну влітку. Для Вінниччини району характерні північно-західні і північні вітри.

Басейн річки має грушоподібну форму. На Вінниччині він асиметричний, розширений на південний схід, із досить густою яружно-балковою мережею.

Долина річки переважно V-подібної форми, між містами Хмільник та Вінниця – часто трапецієподібна; завширшки вона від 1,5 до 3 км (максимальна ширина – нижче річки Згар – 4,5 км), а в районі Вінниці звужується до 200-300 м. Схили долини пологі, заввишки 15-30 м, подекуди до 50 м.

У долині річки часто на поверхню виходять давні кристалічні породи (граніти, гнейси тощо). В таких місцях долина стає вузькою, з крутими скелястими схилами. Поверхня надзаплавних терас рівнинна, складена переважно супісками, алювієм та лесоподібними відкладами. Заплава Південного Бугу двобічна, завширшки 800-1000 м.

Для водного режиму Південного Бугу, як і для всіх річок області, характерна весняна повінь, яка найчастіше спостерігається в березні – на початку квітня, і дощові паводки протягом року. Живлення мішане, переважно дощове і снігове. Річка замерзає здебільшого в грудні, скресає, як правило, в кінці березня. Льодостав нестійкий, в окремі роки його немає.

Південний Буг у межах області має 14 приток із лівого боку і стільки ж із правого.

Річки Вінниччини зазнали значного антропогенного навантаження: їхні басейни є районами давнього заселення і розорювання; тут протягом ХХ століття зменшувалися площі лісових масивів, особливо на заплавах та схилах терас, погіршувалася якість води, з'явилися численні екологічні проблеми тощо.

Буг має важливе господарське значення. Середня мінералізація річкової води складає 300-500 мг/л. Вода використовується для промислового, технічного й побутового постачання, судноплавства (на ділянці с. Лаврівка – Сабарівська ГЕС), а також для зрошення; розвинуте рибництво (короп, карась, товстолоб, щука, судак, сом, лин тощо), використовується для зрошення та виробництва електроенергії. Споруджено 13 невеликих гідроелектростанцій, у т.ч. Сабарівська ГЕС, ряд водосховищ. Долина річки є важливим рекреаційним районом.

2.2. Методика проведення досліджень

Відбір проб води для хімічного аналізу проводили згідно з розробленими ГОСТами. При цьому користувалися наступними загальними рекомендаціями для взяття проби води для аналізу:

- підготувати чисту тару для забору проб (не рекомендується брати пляшки в яких раніше був лимонад, сік і т.п.);
- пляшку потрібно ретельно вимити;
- злити воду протягом 5 хвилин;
- тару потрібно набирати «під горлечко». Попередньо її треба кілька разів обполоснути тією ж водою, яка береться на аналіз.

Для проведення хімічного аналізу вода повинна потрапити в лабораторію не пізніше 6 – 8 годин. Щоб у воду під час транспортування не потрапив бруд, тара повинна бути ретельно закрита. Також варто уникати прямого попадання сонячних променів, особливо, якщо проба відправляється в пластиковій тарі.

Під час проведення досліджень води визначали основні хімічні властивості води (мінералізацію, водневий показник (рН), окислювально-відновний потенціал (Eh), жорсткість).

Такий показник, як мінералізація води свідчив про кількість розчинених у воді мінеральних речовин і газів. Про величину мінералізації води судять за загальною

мінералізацією, сухим залишком та густиною води. Під загальною мінералізацією розуміють сумарну масу всіх знайдених в 1 дм³ води речовин за допомогою хімічного аналізу. Сухий залишок визначають за допомогою випарування певного об'єму води за температури 110⁰С. За допомогою густини мінералізація води визначається приблизно. Кількісно мінералізація води виражається в мг/дм³, г/дм³, а для дуже мінералізованих вод – у г/кг та кг/кг.

Водневий показник (рН) показав концентрацію іонів водню у воді. За величиною водневого показника води поділяються на кислі (рН = 1-3), слабо кислі (рН = 4-6), нейтральні (рН = 7), слабо лужні (рН = 8-10), лужні (рН = 11-14).

Окислювально-відновний потенціал (Еh) визначався замірянням величини потенціалу за допомогою зануреного в розчин індиферентного електроду (із золота, платини) - вимірюється Еh у вольтах та мілівольтах.

Жорсткість води обумовлена вмістом у ній солей кальцію та магнію. Кількісно жорсткість води виражається мг-екв/дм³.

В ході дослідження визначали також біогенні речовини (сполуки азоту, фосфору, заліза, кремнію), які потрапляють у природні води головним чином при розкладанні тваринних і рослинних організмів, життєдіяльність яких протікає у водному середовищі, з атмосфери, ґрунту та при скиданні у водні об'єкти побутових, промислових і сільськогосподарських вод. Дані елементи визначають рівень біопродуктивності водних об'єктів і таким чином обумовлюють якість їх води. Тому надлишкове надходження біогенних елементів у водні екосистеми з комунально-господарськими, сільськогосподарськими і промисловими стічними водами спричиняє евтрофікацію («цвітіння води»), зниження якості води.

РОЗДІЛ 3

ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ, ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ТА ЯКІСТЬ ВОДИ

3.1. Загальна характеристика річки Південний Буг у межах Вінниччини

Басейн Південного Бугу займає 62% території області (16,4 тис.км²), густота річкової мережі цього басейну становить 0,43/км². Всього нараховується 2230 річок довжиною 7226км, з них середні річки: Соб та Гірський Тікич (початок); 49 водосховищ загальною площею 9246,6 га.

Довжина річки Південний Буг складає 857 км, площа басейну - 80000 км². Бере початок на Подільській височині. У верхів'ї на території Вінницької області



мал.1.1. В межах області довжина р.Південний Буг – 352 км

річка тече заболоченою долиною завширшки до 1,5 км, схили пологі, подекуди залісені, висотою 3-15 м. Річище завширшки 10-15 м, глибини 0,2-2,5 м, швидкість течії невелика. Густота річкової сітки становить пересічно 0,35 км/км². Живлення мішане, з переважанням снігового (50% у верхній частині). Пересічна мінералізація води у верхній течії 300-500 мг/дм³. Південний Буг має велике народно-господарське значення. Його

воду використовують для зрошення, промислового і комунального водопостачання. На ньому споруджено 13 невеликих ГЕС, ряд водосховищ. Розвинуто рибицтво, берега річки використовують для рекреаційних цілей.

Водна система басейну Південного Бугу в межах області займає близько 70 % її території і представлена річками Дохна, Згар, Рів, Соб, Савранка.

Річка Дохна протікає у Крижопільському, Тростянецькому, Чечельницькому та Бершадському районах Вінницької області, права притока Південного Бугу. Довжина 74 км, площа басейну 1280 км².

Річка Згар протікає на території Хмельницької і Вінницької областей (Літинський, Жмеринський, Калинівський райони) і є правою притокою Південного Бугу. Довжина річки 95 км, площа басейну 1170 км². Долина трапецієвидна, шириною до 4 км, глибиною до 30 м. Заплава двустороння.

Річка Рів протікає на територіях Хмельницької (Віньковицький і Деражнянський райони) і Вінницької областей (Барський і Жмеринський райони) і є правою притокою Південного Бугу. Довжина річки 104 км, площа басейну 1160 км². Тече Подільською височиною. Долина V-подібна, слабозвивиста; ширина її переважно 0,7-1,3 км, найбільша (до 3 км) в районі м. Бар.

Річка Соб протікає у Липовецькому, Іллінецькому, Гайсинському та Тростянецькому районах Вінницької області (гирло), ліва притока Південного Бугу. Довжина річки 115 км, площа басейну 2840 км². Долина завширшки до 1,5-3 км, схили переважно пологі, на окремих ділянках круті, є виходи кристалічних порід. Заплава двостороння. Вкрита лучною рослинністю, її ширина від 100 до 500 м.

Річка Савранка протікає по територіях Піщанського і Чечельницького районів Вінницької області, права притока Південного Бугу. Довжина 97 км, площа басейну 1770 км². Долина у верхів'ї V- подібна, ширина 0,5-1 км. Нижче трапецієвидна, ширина – 3-4 км. Заплава місцями заболочена, завширшки до 200 м. Річище слабозвивисте.

3.2. Використання водних ресурсів річки Південний Буг у межах Вінниччини

Найбільшими водоспоживачами річки є КП «Вінницяоблводоканал» м. Вінниця, яке використовує 21% від загального використання, ПАТ «ДТЕК «Західенерго» ВП Ладижинська ТЕС м.Ладижин - 15%, філія «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» с.Оляниця Тростянецького району - 4%. Найбільшими водоспоживачами в басейні річки Південний Буг в розрізі підприємств є КП «Вінницяоблводоканал» м. Вінниця, яке використовує 26% від загального використання, ПАТ «ДТЕК «Західенерго» ВП Ладижинська ТЕС м. Ладижин - 18%, філія «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» с. Оляниця Тростянецького району - 5%.

Використання водних ресурсів у Вінницькій області в 2016- 2018 роках

Показники	Одиниця виміру	2016 рік	2017 рік	2018 рік
1	2	3	4	5
Забрано води з природних джерел, усього	млн м ³	111,5	117,8	118,0
у тому числі:	млн м ³	95,8	101,9	101,7
поверхневої	млн м ³	15,7	15,86	16,38
підземної	млн м ³			
морської	млн м ³			
Забрано води з природних джерел у розрахунку на одну особу	м ³	70,2	74,1	75,62
Використано свіжої води, усього	млн м ³	92,28	98,08	96,01
у тому числі на потреби:				
господарсько-питні	млн м ³	29,77	29,58	30,34
виробничі	млн м ³	55,9	62,29	60,59
сільськогосподарські	млн м ³			39,07
зрошення	млн м ³	4,179	4,357	3,38
рибогосподарські	млн м ³			
Використано свіжої води у розрахунку на одну особу	м ³	58,1	61,7	61,53
Втрачено води при транспортуванні	млн м ³	19,2	13,82	14,23
	% до забраної води	17,2	11,7	12,1
Скинуто зворотних вод у поверхневі водні об'єкти, усього	млн м ³	60,4	62,54	65,5
з них:				
нормативно очищених, усього	млн м ³	27,01	26,39	27,69
нормативно (умовно) чистих без очищення	млн м ³	32,71	34,77	36,43
забруднених, усього	млн м ³	0,046	0,833	0,988
у тому числі: недостатньо очищених	млн м ³	0,031	0,82	0,988
без очищення	млн м ³	0,015	0,013	0,0
Скинуто зворотних вод у поверхневі водні об'єкти у розрахунку на одну особу	млн м ³	38,01	39,3	41,98

Забір води у Вінницькій області у 2018 році залишився на рівні минулого року, а використання води зменшилось на 2% за рахунок промисловості (14%).

Якщо у 2017 році при загальному водозаборі 117,8 млн м³ втрати води при транспортуванні становили 13,82 млн м³ (11,7%), то у 2018 році при збільшенні об'єму водозабору до 118,0 млн м³ втрати води при транспортуванні.

Оборотне водопостачання зменшилось на 25 % за рахунок ПАТ на 25% за рахунок ПАТ «ДТЕК «Західенерго» ВП Ладижинської ТЕС м. Ладижин

(зменшилось використання води на виробничі потреби)

Таблиця 2

Використання водних ресурсів по р. Південний Буг у Вінницькій області(2018 р.)

Напрями використання	р. Південний Буг
Забір води, разом	101,6
у тому числі:	90,54
- з поверхневих джерел	
- з підземних джерел	,01
Втрати при транспортуванні	13,19
Використано води, разом	82,53
у т.ч. на: - питні та санітарно-гігієнічні потреби	26,89
- виробничі потреби	53,20
- зрошення	1,439
- інші потреби	1,008
Скинуто стічних вод у водні об'єкти, разом	58,33
забрудненої:	0,891
нормативно-чистих без очистки	30,97
нормативно очищених на очисних спорудах	26,06
некатегорованої	0,413
оборотне і повторно-послідовне водоспоживання	2061
потужність очисних споруд	85,69

У 2018 році у водні об'єкти Вінницької області скинуто 65,55 млн м³ стічних вод, у тому числі 28,17 млн м³ – комунальне господарство; 31,71 млн м³ – сільське господарство; 4,731 млн м³ – промисловість, 0,939 млн м³ – інші.

3.3. Надходження забруднювачів у річку Південний Буг

У 2018 році у водні об'єкти Вінницької області скинуто 65,55 млн м³ стічних вод, у тому числі 0,988 млн м³ – забруднених. Скинуто 0,988 млн м³ забруднених стічних вод у поверхневі водні об'єкти області, зокрема в басейні р. Південний Буг - 0,890 млн м³. Разом із забрудненими водами у водойми області в 2018 році надійшло 0,051 тис. т азоту амонійного; 0,161 тис. т БСК5; 0,096 тис. т завислих речовин; 0,499 тис. т нітратів; 0,042 тис. т нітритів; 1,328 тис. т сульфатів; 10,72 тис. т. сухого залишку; 3,507 тис. т хлоридів; 0,312 тис. т ХСК; 0,167 т алюмінію; 1,006 т заліза; 0,229 т нафтопродуктів, 0,730 т СПАР; 0,082 т цинку; 42,54 т фосфатів.

Збільшення скидів забруднюючих речовин в складі зворотних вод відбулось по: азоту амонійному, БСК5, нітритам, сульфатам за рахунок КП «Вінницяоблводоканал»;

Сухому залишку за рахунок філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика», КП «Хмільникводоканал», Могилів- Подільське МКП «Водоканал»;

Хлоридам за рахунок КП «Вінницяоблводоканал», КП «Іллінціводоканал», КП «Хмільникводоканал», філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика»;

Алюмінію за рахунок КП «Хмільникводоканал», філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика»; нафтопродуктам за рахунок комунальних підприємств; завислим речовинам за рахунок комунальних підприємств, філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика»;

СПАР за рахунок філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика», ВП Ладизинської ТЕС АТ «ДТЕК Західенерго», ПрАТ «Вінницький ОЖК»;

фосфатам за рахунок комунальних підприємств, філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» ВП Ладизинської ТЕС АТ «ДТЕК Західенерго».

Таблиця 3

Динаміка скиду забруднюючих речовин в складі стічних вод

Рік	БСК 5 тис.т	ХСК, тис.т	Завислі речовини, тис.т	Сухий залишок, тис.т	Сульфати, тис.т	Хлориди, тис.т	Азот амонійний, тис.т	Нітрати, тис.т	Нітриги, тис.т	Нафтопродукти, тонни	СПАР, тонни	Цинк, тонни	Фосфати, тонни	Залізо, тонни
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2017	0,159	0,362	0,085	10,16	0,766	3,194	0,047	0,642	0,034	0,184	0,447	0,119	28,94	1,204
2018	0,161	0,312	0,096	10,72	1,328	3,507	0,051	0,499	0,042	0,229	0,730	0,082	42,54	1,006

Зменшення скидів забруднюючих речовин в складі зворотних вод відбулось по: нітратам, залізу, цинку, нікелю за рахунок КП «Вінницяоблводоканал»; ХСК за рахунок КВЕП «Вапнярководоканал», КП «Іллінціводоканал». Спостерігається тенденція зниження ефективності роботи очисних споруд. Їх неефективна робота на комунальних підприємствах, розташованих в районних центрах, пов'язана, в першу чергу, з фізичним зношенням їх обладнання. Технічний стан практично всіх каналізаційних очисних споруд потребує їх модернізації або реконструкції та значних капіталовкладень.

У 2018 році скинули забруднені стічні води підприємства комунальної галузі (КП «Іллінціводоканал» м.Іллінці, КП «Тулчинводоканал» м. Тулчин, КП

«Жмеринкаводоканал» м. Жмеринка, КП «Комунсервіс» м.Шаргород, ДП «Піщанкаводоканал», КВЕП «Вапняркаводоканал», КП «Хмільникводоканал») та промисловості («ВФ ТОВ «Яблуневий Дар» м. Липовець).

Основним джерелом забруднених стічних вод є комунальне господарство, на яке припадає 99 % від загального обсягу таких скидів, промисловість – 1%. Підприємства комунального господарства скинули забруднених стоків – 0,982 млн. м³, промисловості – 0,006 млн. м³.

Таблиця 4

Підприємства-забруднювачів у Вінницькій області

№ п/ п	Найменування підприємств	Категорія стічних вод	Скинуто забруднених зворотних вод, тис м ³	
			допустимі	фактичні
1	2	3	4	5
1	КП "Іллінціводоканал" м. Іллінці, р. Соб, басейн р. Південний Буг	НДО*	292	230,9
2	КП "Хмельникводоканал", м. Хмільник випуск №1, р. Південний Буг	НДО	14.05.2018 18.05.2018 22.05.2018	2,100 2,100 2,100
	випуск №2, р. Південний Буг	НДО	04.09.2018	0,600
3	КВЕП "Вапняркаводоканал" смт. Вапнярка, басейн р. Південний Буг	НДО	з 20.05.18 по 02.07.18	10,4
4	КП "Тульчинводоканал" м. Тульчин, р.Сільниця, басейн р. Південний Буг	НДО	959,3	443,0
5	ВФ ТОВ "Яблуневий Дар" м.Липовець, р.Поганка басейн р. Південний Буг	НДО	19,1	6,4
6	КП "Жмеринкаводоканал" м.Жмеринка, р.Баран басейн р. Південний Буг	НДО	584	192,4

*- недостатньо очищені

3.4. Гідрохімічні показники

Аналіз хімічного складу води річки Південний Буг у межах Вінниччини (табл. 5) показав перевищення деяких показників, зокрема, розчиненого кисню,

Показники складу та властивостей води у р. Південний Буг (2018 р.)

Показники	Одиниці вимірювання	ГДК	Значення показника
			середнє
1	2	3	4
pH	од. pH	6,50-8,50	8,04
Запах	бали	1,00	1,00
Кольоровість	град.	<35,00	13,89
Амоній сольовий	мг/дм ³	2,60	0,57
Нітрити (NO ²⁻)	мг/дм ³	3,30	0,18
Нітрати (NO ³⁻)	мг/дм ³	45,00	2,01
Розчинений кисень	мгО ₂ /дм ³	>4,00	8,62
ХСК	мгО ₂ /дм ³	15,00	36,20
БСКп	мгО ₂ /дм ³	3,00	7,51
Лужність	мг-екв/дм ³	0,50-6,50	4,71
Жорсткість загальна	мг-екв/дм ³	7,00	5,81
Сухий залишок	мг-екв/дм ³	1000,00	545,08
Сульфати	мг/дм ³	500,00	41,76
Хлориди	мг/дм ³	350,00	43,35
Кальцій	мг/дм ³	180,00	72,22
Магній	мг/дм ³	40,00	26,87
Залізо загальне	мг/дм ³	0,30	0,07
Хром (VI)	мг/дм ³	0,05	0,00
Хром (III)	мг/дм ³	0,50	0,00
Мідь	мг/дм ³	1,000	0,02
Марганець	мг/дм ³	0,100	0,01
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,300	0,05
Цезій-137	пКі/дм ³	54,00	0,98
Стронцій-90	пКі/дм ³	54,00	16,51

Концентрація у воді розчиненого кисню, ХСК та БСКп була вища за ГДК відповідно у 2,2 раза, 2,4 раза та 2,5 раза відповідно.

Такі показники як pH, запах були на рівні ГДК, всі інші показники були нижчі за ГДК.

Зокрема, кольоровість була нижче за ГДК у 2,5 раза, амоній сольовий – у 4,5 раза, нітрити – у 18,3 раза, нітрати – у 22, 4 раза, лужність – у 1,4 раза, жорсткість – у 1,2 раза, сухий залишок – у 1,8 раза, сульфати – у 11,9 раза, хлориди – у 8 разів, кальцій – у 2,5 раза, магній – у 1,48 раза, залізо – у 4,3 раза, мідь – у 50 раз, марганець – у 10 раз, нафтопродукти – у 6 раз, цезій-137 та стронцій-90 відповідно у 5,5 і 3,2 раза.

3.5. Наслідки забруднення води

Послугами з централізованого водопостачання охоплено 62% населення області, а саме - 18 міст, 29 селищ міського типу та 357 сіл області (24,5% від

загальної кількості). Послуги надаються 92 суб'єктами господарювання в сфері централізованого водопостачання та водовідведення, з яких 62 отримали відповідні ліцензії. В якості джерел централізованого водопостачання використовуються відкриті водойми на 5 водогонах (в містах Вінниця, Калинівка, Хмільник, Ладижин, Козятин) та комунальні артезианські свердловини в кількості 252 од. Кількість свердловин за останні 5 років збільшилась на 21,7%.

Протягом останніх 5-ти років в області намітилась чітка тенденція щодо збільшення основних виробничих потужностей підприємств водопровідно-каналізаційного господарства. Проводиться значна робота щодо будівництва та введення в експлуатацію нових мереж. За результатами аналізу відчутне погіршення якості і безпечності питної води в порівнянні з показниками минулих років, як по мікробіологічним так і по санітарно - хімічним показникам. Якщо в 2013 році показник мікробіологічного забруднення водопровідної води складав 4,9%, то вже в 2017 році він склав 9,7% (виявлені бактерії групи кишкової палички). Високі відсотки нестандартної води за бактеріологічними показниками реєструвались в Чернівецькому районі - 31,9%, Могилів-Подільському - 20,1%. Низькі відсотки - в Тиврівському районі - 0,2%, Калинівському - 3,2%, Іллінецькому 4,2%. По хімічних показниках зростання з 3,3% до 10,3% (невідповідність вимогам органолептичних показників, загальної жорсткості). Самі високі відсотки води, що не відповідають санітарним нормам за хімічними показниками реєструються в Могилів - Подільському районі - 50%, Чернівецькому - 47,7%, та Хмільницькому 34,5%; низькі відсотки - в Бершадському районі - 1,2%, Піщанському і Калинівському по 2,5%, та Тиврівському - 2,2%. Перевищений вміст нітратів у воді виявлений в Могилів- Подільському районі - 23,1 %, Шаргородському -13,8%, Вінницькому - 11,5%.

По децентралізованому водопостачанню показник питомої ваги води, що не відповідає нормативам по мікробіологічних показниках зріс з 18,6% в 2013 році до 32,6% в 2017 році, по хімічних показниках - з 14,2% до 29,5% (невідповідність вимогам по вмісту нітратів, загальної жорсткості, органолептичних показниках).

За хімічними показниками високі відсотки нестандартної води виявлені в Томашпільському районі - 69,3%, Тульчинському - 65,5%, Погребищенському -

65,6%, Козятинському - 51,4% та Хмільницькому - 49,5%.

Нажаль, за санітарно-хімічними показниками в 2018 році якість води погіршилася, про що свідчать 24% проб, які не відповідали санітарним вимогам за запахом, вмістом залишкового зв'язаного хлору, каламутності. І це значною мірою пов'язано з погіршенням якості води в джерелі водопостачання – річці Південний Буг. Питома вага проб із відхиленням тут склала за мікробіологічними показниками 87%, а за санітарно-хімічними – 93%.

Високий вміст нітратів виявлений у воді шахтних криниць Тульчинського району - 52,6%, Погребшценського - 44,1%, Хмільницького - 41,5%, Чернівецького - 40,9% та Могилів-Подільського - 39,5%. Протягом останніх років випадків захворювання дітей на метгемоглобінемію в області не зареєстровано.

Щорічні аналізи факторів навколишнього середовища засвідчують негативну тенденцію зростання показників стану забруднення питної води, води поверхневих водойм, ґрунту, атмосферного повітря, що сприяє виникненню серед населення не тільки інфекційних хвороб, а і неінфекційних захворювань, алергізації організму, зниженню імунітету, розвитку захворювань серцево-судинної системи та інших захворювань. Неякісна питна вода несприятливо впливає на здоров'я. Що стосується її хімічних компонентів, то лише деякі з них можуть привести до гострих захворювань. Проблеми в основному виникають при хронічному надходженні до організму речовин з кумулятивною токсичною дією, наприклад, важких металів або канцерогенних сполук. Високий ступінь мінералізації питної води дає певний внесок в захворюваність хворобами травної системи, в т.ч. гастритами, жовчнокам'яною, а також сечокам'яною хворобами.

В той же час якість води за санітарно-бактеріологічними показниками суттєво впливає на захворюваність гепатитом А, холерою, черевним тифом, гострими кишковими інфекціями, в т.ч. дизентерією та ін. У 2018-2020 рр спалахів кишкових інфекцій, пов'язаних із вживанням населенням води незадовільної якості, в області не реєструвалось.

ВИСНОВКИ

Басейн Південного Бугу займає 62% території області (16,4 тис.км²), густота річкової мережі цього басейну становить 0,43/км². Всього нараховується 2230 річок довжиною 7226 км, з них середні річки: Соб та Гірський Тікич (початок); 49 водосховищ загальною площею 9246,6 га.

Найбільшими водоспоживачами річки є КП «Вінницяоблводоканал» м. Вінниця, яке використовує 21% від загального використання, ПАТ «ДТЕК «Західенерго», ВП Ладижинська ТЕС м. Ладижин – 15%, філія «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» с.Оляниця Тростянецького району – 4%.

У 2018 році у водні об'єкти Вінницької області скинуто 65,55 млн м³ стічних вод, у тому числі 0,988 млн м³ – забруднених. Скинуто 0,988 млн м³ забруднених стічних вод у поверхневі водні об'єкти області, зокрема в басейні р. Південний Буг – 0,890 млн м³.

Аналіз хімічного складу води річки Південний Буг в межах Вінниччини показав перевищення ГДК лише по розчинному кисню у 2,2 раза, ХСК – у 2,4 раза та БСКп – у 2,5 раза. Всі інші показники були в межах норми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабієнко В.В., Аніщенко Л.В., Михайленко В.Л. Моніторинг санітарної охорони водних об'єктів. Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія. 2017. № 2. С. 25-28.
2. Вінницька міська рада. Веб сайт: <https://www.vmr.gov.ua/Lists/VinnitsyaCity>.
3. Водний кодекс України (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 24, ст.189). Веб сайт: <https://zakon.rada.gov.ua/>
4. Голян В. А. Агролісомеліорація як ефективний засіб захисту водних об'єктів від забруднення нітратами із сільськогосподарських джерел: інституціональні передумови та фінансові механізми нарощення. Агросвіт. 2015. № 22. С. 3-10.
5. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В., Гуцол А.В. та ін. Моніторинг природокористування та стратегія реабілітації порушених річкових і озерних екосистем: навчальний посібник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 486 с.
6. Кисельов Ю.О. Господарська діяльність як чинник забруднення водних об'єктів України. Молодий вчений. 2019. № 2(2). С. 333-336.
7. Клименко В.Г. Гідрологія. України: Навчальний посібник для студентів-географів. Харків:ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. 124 с.
8. Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Гроховська Ю.Р. та ін. Гідроекологія: підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 380 с.
9. Крайнюков О.М. Еколого-економічна оцінка забруднення водних об'єктів. Молодий вчений. 2019. № 1(2). С. 306-310.
10. Лобода Н.С. Гідроекологія підземних вод. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2012. 143 с.
11. Мудрак Г.В. Аналіз науково-методичних засад оцінки придатності земель спеціальних сировинних зон екологічним вимогам. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. № 6. Вінниця. 2017. С. 129-140.

- 12.Мудрак О.В., Мудрак Г.В., Кушнір С.Л. Функціонально-просторові особливості збалансованого природокористування в межах Бузького екокоридору. Збалансоване природокористування. 2014. № 1. С. 20-27.
- 13.Програма дій "Порядок денний на XXI століття":пер. з англ.: ВГО "Україна. Порядок денний на XXI століття". К.: Інтелсфера, 2000. 360 с.
- 14.Продуктивність водоресурсних джерел України: теорія і практика / Під заг. ред. чл.-кор. НАН України, д.е.н., проф. Б.М. Данилишина. К., 2007. 412 с.
- 15.Разанов С.Ф., Вітер Н.Г., Ткачук О.П. Екологічна та техногенна безпека. Навчальний посібник для вивчення дисципліни. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2013. 125 с.
- 16.Рубанов П.М. Економічне стимулювання раціонального використання питної води в системі сталого розвитку міста. Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. 2012. № 3. С. 146-153.
- 17.Сербов М.Г. Економічні основи оцінки водних басейнів як об'єктів природокористування. Вісник Одеського державного екологічного університету. 2012. Вип. 14. С. 56-61.
- 18.Ткачук О.П., Зайцева Т.М., Дубовий Ю.В. Вплив сільськогосподарських токсикантів на агроекологічний стан ґрунту. Сільське господарство та лісівництво. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. № 6 (том 2). 2017. С. 102 – 109.
- 19.Ткачук О.П., Яковець Л.А. Динаміка виробництва зерна та внесення мінеральних добрив під зернові культури у Вінницькій області. Сільське господарство та лісівництво. Зб. наук. пр. ВНАУ. 2017. № 6 (Т. 1). С. 141-148.
- 20.Хаєцький Г.С. Екологічні проблеми малих річок Поділля та заходи щодо їх вирішення. Наукові записки ВДПУ. 2018. Вип. 30. №3-4. С. 106-112.
21. Яцик А.В. Водогосподарська екологія. Т.1. Кн.1. Основи гідрології суходолу. К.: Генеза, 2003. 400 с.