

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва

Спеціальність: 101 Екологія

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри екології та
охорони навколишнього середовища
професор _____ Олександр Ткачук
(підпис)
протокол № ____ від ____ 2023 р.

***Еколого-гідрологічна оцінка р. Південний Буг в межах
с. Колюхів Тиврівської ТГ***
01.05. – ВР 392 д 31 10 22 024

Студент-випускник

Роман ШЕВЧУК

Керівник кваліфікаційної роботи,
доцент

Олексій АЛЕКСЄЄВ

Рецензент

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Еколого-гідрологічна оцінка р. Південний Буг в межах с. Колюхів Тиврівської ТГ»: 38 с., 7 табл., 5 рис., 25 літературних джерел.

Мета досліджень – провести еколого-гідрологічну оцінку стану річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.

Об’єкт дослідження – екологічний стан річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.

Предмет дослідження – гідрологічні, гідрометричні і гідрохімічні показники річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.

Відповідно до поставленої мети, було визначено такі пріоритетні завдання:

1. Провести гідрологічну та гідрометричну характеристику річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ;
2. Визначити основні антропогенні джерела забруднень річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ;
3. Дослідити гідрохімічний склад річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ;
4. Надати рекомендації щодо поліпшення екологічного стану річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.

Ключові слова: вода, річка, екологічний стан, перевищення, природоохоронні заходи, нітрати, нітрити.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, ПОЗНАЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

ООН – Організація об'єднаних націй;

НДІ Укр ВОД ГЕО – Український державний науково-дослідний інститут проблем водопостачання, водовідведення та охорони навколишнього природного середовища "УКРВОДГЕО";

ГМК – гірничо-металургійний комплекс;

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я;

МОЗ – Міністерство охорони здоров'я;

ДСТУ – державний стандарт України;

ТГ – територіальна громада.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОД В УКРАЇНІ (Огляд літератури).....	8
1.1. Основні проблема та сучасні перспективи розвитку водного господарства.....	8
1.2. Соціально-економічні аспекти захисту водних ресурсів довкілля.....	12
РОЗДІЛ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1. Характеристика с. Колюхів Тиврівської ТГ.....	18
2.2. Схема і методика проведення досліджень.....	22
РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ В МЕЖАХ СЕЛА КОЛЮХІВ ТИВРІВСЬКОЇ ТГ.....	23
3.1. Гідрологічна характеристика річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.....	23
3.2. Гідрохімічна оцінка річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.....	25
ВИСНОВКИ.....	31
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	34
ДОДАТКИ.....	37

ВСТУП

В сучасних умовах поверхневі води суші зазнають значного антропогенного впливу, в результаті якого суттєво змінюється їх природний стан та значно обмежується можливість використання окремих водних об'єктів для господарсько-питних потреб. Оскільки питне водопостачання України здійснюється в основному за рахунок поверхневих вод, вкрай важливою й актуальною стає об'єктивна інформація щодо стану водних об'єктів, встановлена на основі гігієнічних та екологічних критеріїв.

Екологічний стан поверхневих вод зазнає постійних змін у просторі та часі. Це зумовлено насамперед їхнім інтенсивним, нераціональним використанням. Якість поверхневих вод великих і малих річок залежить від забруднення їх стічними водами промислових підприємств і комунального господарства, а також від поверхневого стоку територій населених пунктів, промислових об'єктів, сільськогосподарських угідь та ін. Адже малі річки створюють передумови зональної закономірності формування ресурсів стоку якості води великих річок. Отже, проблема забруднення малих річок та їх гідроекологічний аналіз нині є досить актуальними. Своєчасне проведення спостережень за якісним станом поверхневих вод малих річок потрібне для виконання аналізу й узагальнення інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін і розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття відповідних управлінських рішень у галузі використання та охорони водних ресурсів.

Спостереження за екологічними станом водних об'єктів на території України проводяться на мережі національної гідрометеорологічної служби за гідрохімічними, гідробіологічними та радіаційними показниками. В останнє десятиріччя, незважаючи на те, що зі спадом виробництва зменшились скиди забруднювальних речовин у поверхневі води, якість їх за гідрохімічними показниками на більшості водних об'єктів не відповідала нормативам рибогосподарського призначення за такими найбільш розповсюдженими

речовинами, як сполуки важких металів, амонійний та нітритний азот, сульфати, нафтопродукти, феноли.

Мета досліджень – провести еколого-гідрологічну оцінку стану річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.

Відповідно до поставленої мети, було визначено такі пріоритетні завдання:

1. Провести гідрологічну та гідрометричну характеристику річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ;
2. Визначити основні антропогенні джерела забруднень річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ;
3. Дослідити гідрохімічний склад річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ;
4. Надати рекомендації щодо поліпшення екологічного стану річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.

Об'єкт дослідження – екологічний стан річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.

Предмет дослідження – гідрологічні, гідрометричні і гідрохімічні показники річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.

Наукова новизна одержаних результатів – автором вперше проведено комплексну екологічну оцінку зміни гідрохімічного складу річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ.

РОЗДІЛ 1

ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОД В УКРАЇНІ

(Огляд літератури)

1.1. Основні проблема та сучасні перспективи розвитку водного господарства

Вода життєво важлива для економічного зростання і розвитку, а передусім – для виживання суходільних і водних екосистем. Уже сьогодні 700 млн. людей, які живуть в 43 країнах світу, страждають від постійного дефіциту води, а понад 900 млн. осіб не мають доступу до джерел чистої, питної води [1]. Загрозою для усього людства вважається виснаження і погіршення якості водних ресурсів – джерела питної води і основи життєдіяльності на планеті. Через 30 років половина населення Землі буде потерпати від нестачі цієї рідини. Для України цей час може настати значно раніше, а для жителів 1228 міст, населених пунктів України, які користуються привозною водою, він вже настав [2].

Забруднення гідросфери – це надходження в гідросферу забрудників у кількостях і концентраціях, що здатні порушити нормальні умови середовища великих водних об'єктів: океанів, морів, озер, річок, водосховищ, інших штучних водойм, а також ґрунтово-поверхневих і підземних вод. Основні принципи сучасної водно-екологічної політики, встановлені Законом України «Про загальнодержавну програму розвитку водного господарства», який визначає головні напрямки цієї політики: раціональне та екологічно безпечне використання водних ресурсів; підвищення технологічного рівня водокористування; розробка та впровадження нових інноваційних технологій, які передбачають запобігання забрудненню поверхневих вод та утилізацію шляхів від очищення стічних вод.

Незважаючи на вимоги цього та інших законів України, щорічно в басейни рік скидається близько 9,6 млрд. м³ недостатньо очищених стічних вод, у тому числі 2,9-4,0 млрд. м³ забруднених [3, 4, 5]. Населення 40 % території України

споживає воду, яка не відповідає вимогам стандартів. Щорічно у водойми України скидається близько 4 млрд. м³ забруднених стоків. Теоретично наявні методи дають можливість очистити стічні води на 95-96 %, хоча цього недостатньо, але на практиці очищення відбувається в кращому разі на 70-85 %.

Дефіцит води в Україні вже зараз складає 4 млрд. м³ [5]. На території України за даними Д. В. Зеркалова аналічується 63 тисячі малих річок, довжиною 186 тис. кілометрів. В загальній кількості малих річок близько 60 тисяч (95 %) дуже малі (довжиною менше 10 кілометрів) і їхня загальна довжина складає 112 тис. км. Довжину 10 км і більше мають 3212 малих річок із сумарною протяжністю – близько 74 тис. км. Так у басейні Дніпра цих річок налічується 1387 (43 %), Дністра – 453 (14 %), Південного Бугу – 367 (11,4 %). Середня довжина малої річки в Україні становить 3 км, а середня густота річкової мережі становить 0,31 км/км², а для гірських районів Карпат – 1,49 км/км².

Деградація і висихання малих річок невідворотно призведе до деградації великих рік, тому проблема їхнього збереження й оздоровлення є однією з найгостріших для нашої держави, тому сьогодні в Україні для очищення забруднених вод діє понад 2,8 тис. очисних споруд, з самостійним випуском стічних вод у водні об'єкти. Серед них споруд біологічного очищення – 60 %, механічного – 35 % і фізико-хімічного – 5 %. Понад 300 міст мають споруди повного біологічного очищення, проте, як свідчить практика, очищення відбувається в кращому разі на 70-85 %. З метою охорони вод і запобігання від забруднення потрібно пришвидшити введення нового порядку лімітування скидів, плати за скиди забруднюючих речовин.

На думку європейських експертів, головна проблема української водопровідної води – це і надзвичайно низька ціна на воду, яка складає менше 1,5 грн. за один метр кубічний. Для порівняння вартість 1 м³ води в Данії перевищує 5 євро [6], що є вищою навіть з прожитковим рівнем життя, за валовим національним щорічним доходом в Данії – 54 910 дол. США на одну особу, в Україні – це 2550 дол. США. Експерт з Голландії щодо питної води стверджує, що в Україні вода з сильним запахом хлору і що ця технологія

очищення хлоркою в більшості країн Європи не застосовується вже понад 20 років. Хюльсман з Нідерландів пояснює, що в інших країнах Європи вода проходить декілька стадій очистки, а технології залежать від того, наскільки і чим забруднене джерело. Так у випадку, якщо вода забруднена органічними речовинами із ґрунту – використовуються вугільні фільтри, якщо пестицидами – озонування та якщо вода надходить із підземних джерел, то її очищають декількома шарами піску.

Якість питної води в Україні за даними ООН в рейтингу із 122 країн, займає 95 позицію. Головні артерії країни – це Дніпро та Десна, звідкіль черпають воду понад 36 млн. українців, старанням промисловості перетворені в забруднені річки. Дніпро сьогодні – це стічна вода 3-4 категорії. За даними директора інституту колоїдної хімії і хімії води, якщо діяти суворо за законом, ми зараз повинні закрити всі водопровідні станції. Заступник директора з наукової роботи НДІ Укр ВОД ГЕО підтверджує, що сьогодні в містах мегаполісів зафіксоване двократне у порівнянні з діючими ГОСТами перевищення вмісту алюмінію, 10-кратне марганцю, 15-кратне заліза та 20-кратне міді. Та це далеко не повний список водних «рекордів» України.

Водночас, слід завжди пам'ятати, що розвиток усіх галузей економіки залежить від стану водних ресурсів держави, які складаються з поверхневих, підземних та стічних вод. Найбільшими забруднювачами водних ресурсів в Україні є підприємства гірничо-металургійного комплексу (ГМК) Донецько-Придніпровського регіону, що підтверджують наведені дані таблиці 1.1. До складу ГМК України структурно входять 16 металургійних комбінатів і заводів, 16 коксохімічних заводів та 12 гірничорудних підприємств. На частку ГМК в 2019 р. припало майже 45 % викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, які в більшості потім і потрапляють у водні ресурси. Найбільші валові викиди забруднюючих речовин підприємств ГМК у Кривому Розі та Алчевську – 99 %, Маріуполі та Дніпродзержинську – 95 %, у Нікополі – 91 %.

Таблиця 1.1.

**Щорічне скидання забруднених зворотніх вод у природні поверхневі
об'єкти [5]**

Регіон	Всього, млн. м ³	В тому числі, млн. м ³		Частка у загальному обсязі скиду зворотніх вод, %
		Без очищення	Недостатньо очищених	
1. Донецька обл.	735	139	597	45,8
2. Дніпропетровська обл.	703	211	492	46,1
3. Запорізька обл.	498	346	152	56,1
4. Київ	437	24	413	46,8
5. Луганська обл.	269	53	216	67,4
6. Одеська обл.	198	53	145	65,8
7. Львівська обл.	193	9	184	66,6
8. АР Крим	83	8	75	22,6
9. Миколаївська обл.	35	2	32	37,6
10. Севастополь	32	7	25	78,0

Примітки:

1. За оцінками ВООЗ майже 80% усіх захворювань в світі спричинені саме неякісною питною водою.
2. Через наведені забруднення четверо з п'яти українців мусять споживати брудну воду.
3. За даними МОЗ України 75% людей віком від 18 років мають різноманітні патології, а смертність в Україні найбільша в Європі (серед регіонів це Дніпропетровська та Донецька області).

Тому і розглянемо стан водних ресурсів та вплив на них підприємств, а саме ГМК Дніпропетровської області, площа якої становить 31,9 тис. км². Під водою зайнято 156,4 тис. або 5 %. Головною артерією є річка Дніпро з 291 річкою довжиною понад 10 кілометрів, 95 хвостосховищами, 2671 ставків та 1237 озер. В середньому в області на душу населення на рік припадає 0,57 тис. м³ прісної води, в той час як цей показник в Європі – 4,6 тис. м³, у світі 8,2 тис. м³ [7].

За останні 3 роки в Дніпропетровській області спостерігається стабільність щодо обсягів водозабору, що становить близько 1750 млн. м³. Використовується води 1507 млн. м³, а обсяг стічних вод складає близько 1400 млн. м³. Простежується нібито часткове зменшення забруднення, проте їх обсяги

надзвичайно великі і потребують негайного втручання місцевої влади, державних органів нагляду з природокористування. Підземні води забруднені практично по всій території області. Та найбільш забруднені вони в Криворізькому, Широківському та Софієвському районах солями, нафтопродуктами та важкими металами.

Проблемними щодо якості води залишаються річки Інгулець та Самара. Так у басейн р. Самара щороку скидають високомінералізовані шахтні води, обсягом 25 млн. м³, а з хвостосховищ Кривбасу – 12-15 млн. м³ у басейн р. Інгулець. У відвалах пустих порід і велетенських хвостосховищах Дніпропетровщини зосереджено більше 9 млрд. тонн відходів 1-4 класів небезпеки, в тому числі біля 90 млн. радіоактивних відходів, що створило умови для підвищення рівня ґрунтових вод, які призвели до процесів підтоплення значних територій.

1.2. Соціально-економічні аспекти захисту водних ресурсів довкілля

Впровадження екологічної політики може бути успішним лише тоді, коли воно спирається на надійну нормативно-правову систему, яка включає екологічне законодавство та більш широку систему підзаконних актів, які встановлюють розподіл політичних та адміністративних функцій між органами виконавчої влади, а також інструменти регулювання і примусового впровадження нових технологій очищення брудних вод і насамперед технологій, які запобігають забрудненню водних ресурсів.

Досвід розвинутих країн свідчить, що витрати на наукові дослідження дозволяють одержати значну економію коштів при здійсненні природоохоронних заходів та істотно зменшити збитки від забруднення та виснаження водних ресурсів довкілля. Яскравим прикладом є досвід розвинутих країн. Так Японія в період економічної кризи вкладала кошти в освіту, виховання та науково-дослідні роботи. Сьогодні Японія одна з провідних країн світу: чисельність населення – 127,17 млн., тривалість життя найвища у світі – 82 роки, рівень смертності дітей найменший у світі – 4 на одну тис. осіб, а валовий

національний дохід на душу населення складає 37 670 дол. США. Для порівняння в Україні чисельність населення 46,38 млн., тривалість життя – 68 років, смертність дітей – 24 на одну тис. осіб. Валовий національний дохід українця щорічно складає лише 2550 дол. США.

В Україні протягом останніх двох десятиріч наукова база перебуває в занепаді через слабе фінансування і відтік вчених за кордон, а використання наукового потенціалу, який створений на сьогодні, є вкрай недостатнім.

Стосовно питань нормативно-правового регулювання екологічної безпеки та життєдіяльності людини не буває першорядних і другорядних нормативних і правових документів, однак Конституція України має найвищу юридичну силу. Закони та інші нормативно-правові акти приймаються тільки на основі Конституції України і повинні відповідати їй, норми Конституції є нормами прямої дії. Так Земля, її надра, атмосферне повітря, водні та інші природні ресурси, які знаходяться в межах території України, природні ресурси її континентального шельфу, включно (морської) економічної зони є об'єктами права власності Українського народу, наголошено в статті 13, а забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України є обов'язками держави (стаття 16).

Але якщо техногенне навантаження досягло в окремих регіонах критичної межі (100-200 тонн на 1 км²), що призведе до підтоплення в багатьох містах та місцевостях, то зрозуміло обов'язки держави щодо підтримання екологічної рівноваги вже виконуються на неналежному рівні. В цьому плані доречно навести такі порівняння:

1. В Україні забруднення квадратного метра землі, ще на початку 90-их років, було в 6,5 разів вищим, ніж в США та в 3,2 рази вище, ніж в країнах Євросоюзу.

2. За даними вчених в США, для зниження темпів екологічного забруднення довкілля, витрати з національного бюджету складали 10 %, у різних країнах Євросоюзу до 3 %, в Україні на це витрачається лише 1,5-2 %.

Іншим та найбільш важливим законом для України стосовно збереження довкілля є Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 25 червня 1991 року № 1267-ХІІ, який визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього та майбутнього поколінь. У відповідність до цього закону, основними принципами охорони навколишнього природного середовища є:

- обов'язкове дотримання екологічних стандартів, вимог екологічної безпеки, нормативів та лімітів використання природних ресурсів;
- обов'язковість наявності екологічної експертизи;
- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- широке впровадження новітніх екотехнологій;
- гласність прийнятих рішень, реалізація яких впливає на стан довкілля;
- науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих та технічних наук з прогнозуванням стану довкілля.

Однак, як показує досвід роботи, прийняття нормативного документу є лише проміжним кроком у довготривалій боротьбі. Контроль і нагляд у галузі охорони довкілля полягає у забезпеченні і додержанні вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища всіма державними органами, підприємствами, установами та організаціями, незалежно від форми власності та підпорядкування.

Контроль в перекладі з англійської – це визначення порушень, розробка та впровадження заходів щодо їх усунення. Коли одні й ті самі порушення виявляються протягом тривалого періоду (10-20 років), звісно, контроль там відсутній. В цьому плані цікавий досвід США, де суди широко залучаються до розгляду справ щодо екологічного регулювання, які розглядають справи конституційності законів, тлумачать неясності, розглядають процедури та їх обґрунтування, які використовують органи влади при розробці екологічних

керівних документів. Крім того, суди разом з зацікавленими державними органами беруть активну участь у примусовому впровадженні законів, екотехнологій, розгляді справ про екологічні правопорушення та покарання винних.

Наступним важливим законодавчим актом щодо заборони скиду у водні об'єкти відходів та сміття – це (стаття 99) Закону України «Водний кодекс України» від 06.06.95 р., а стаття 98 забороняє навіть вводити в дію підприємства, споруди та інші об'єкти, які впливають на стан вод. Забороняється вводити в дію:

- нові та реконструйовані підприємства, цехи, агрегати, комунальні та інші об'єкти, які не забезпечені пристроями та очисними спорудами необхідної потужності для запобігання забруднення і засмічення вод чи шкідливої дії проти них та необхідними приладами та вимірювальною апаратурою, що виконують облік об'єктів забору та скиду води;

- зрошувальні та обводнюючі системи водяного схову та каналів – до вжиття передбачених проектних заходів щодо запобігання затопленню, підтопленню, заболоченню, засоленню і ерозію ґрунту, а також забруднення поверхневих і підземних вод скидом із зрошувальних систем чи хвостосховищ.

Насправді маємо величезні підтоплені площі, особливо навколо відвалів скельних порід хвостосховищ гірничо-металургійних комбінатів, а головне, ця площа щорічно збільшується навіть із зменшенням обсягів виробництва. Таке стало можливим через неналежне ставлення державних службовців до своїх прямих обов'язків з нагляду за порушеннями правил екологічної безпеки та невжиття заходів щодо ліквідації наслідків екологічного забруднення, як того вимагають статті 236, 237 «Кримінального кодексу України» та статті III «Водного кодексу України». Ухилення від проведення або неналежне проведення на території, що зазнала забруднення особою, на яку покладено такий обов'язок – карається обмеженням волі або позбавленням волі на строк до 5 років та не звільняє винних від обов'язків відшкодування за нанесення збитку та виконання заходів з ліквідації шкідливих наслідків.

З метою усунення забруднення поверхневих, підземних та стічних вод слід завжди дотримуватись вимог та впроваджувати заходи у відповідність також до наступних нормативно-правових актів, а саме:

1. Міжнародного договору «Конвенція про захист Чорного моря від забруднення» від 13.11.92; ратифікований Україною 04.03.94.

2. Постанови Верховної Ради «Про національну програму економічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води» від 27.02.97.

3. Постанови Кабінету Міністрів «Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» від 25.03.99 № 465.

4. Постанови Кабінету Міністрів «Про Порядок розроблення і затвердження нормативів гранично-допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується» від 11.09.96 № 1100.

5. Наказ Держстандарту ДСТУ 3812-98 «Охорона довкілля та раціональне поводження з ресурсами. Контроль оперативний стічних вод очисних споруд міст і промислових підприємств» від 16.12.98 № 976.

6. Наказ Держводгоспу «Про затвердження Інструкції про порядок здійснення перевірок суб'єктів, що використовують водні ресурси або виконують господарську діяльність у межах водоохоронних зон» від 03.06.97 № 41.

7. Наказ Держводгоспу «Про затвердження положення про порядок видачі дозволу на будівельні днопоглиблювальні і вибухові роботи, видобування піску, гравію, прокладання кабелів, трубопроводів та інших комунікацій на землях водного фонду» від 29.02.96 № 29.

8. Постанова Верховної Ради «Про концепцію розвитку водного господарства України» від 14.01.2000.

9. Наказ Держбуду «Про затвердження Інструкції про встановлення та стягнення плати за скид промислових та інших стічних вод у системи каналізації населених пунктів та правил Приймання стічних вод і підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України від 25.12.80 № 37.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика с. Колюхів Тиврівської ТГ

Колюхів – село в Україні, що входить до Тиврівської територіальної громади Вінницької області. Населення становить 254 особи. За колишнім адміністративним поділом село входило до Брацлавського повіту.

Село розташоване на заході Тиврівського ТГ за 12 км від центру смт Тиврів на межі з Немирівським районом, приблизно в 18 км від Немирова. Літом до Немирова можна дістатись за допомогою понтонного міста через річку Південний Буг у напрямку сусіднього села Никифорівці (рис. 2.1.).

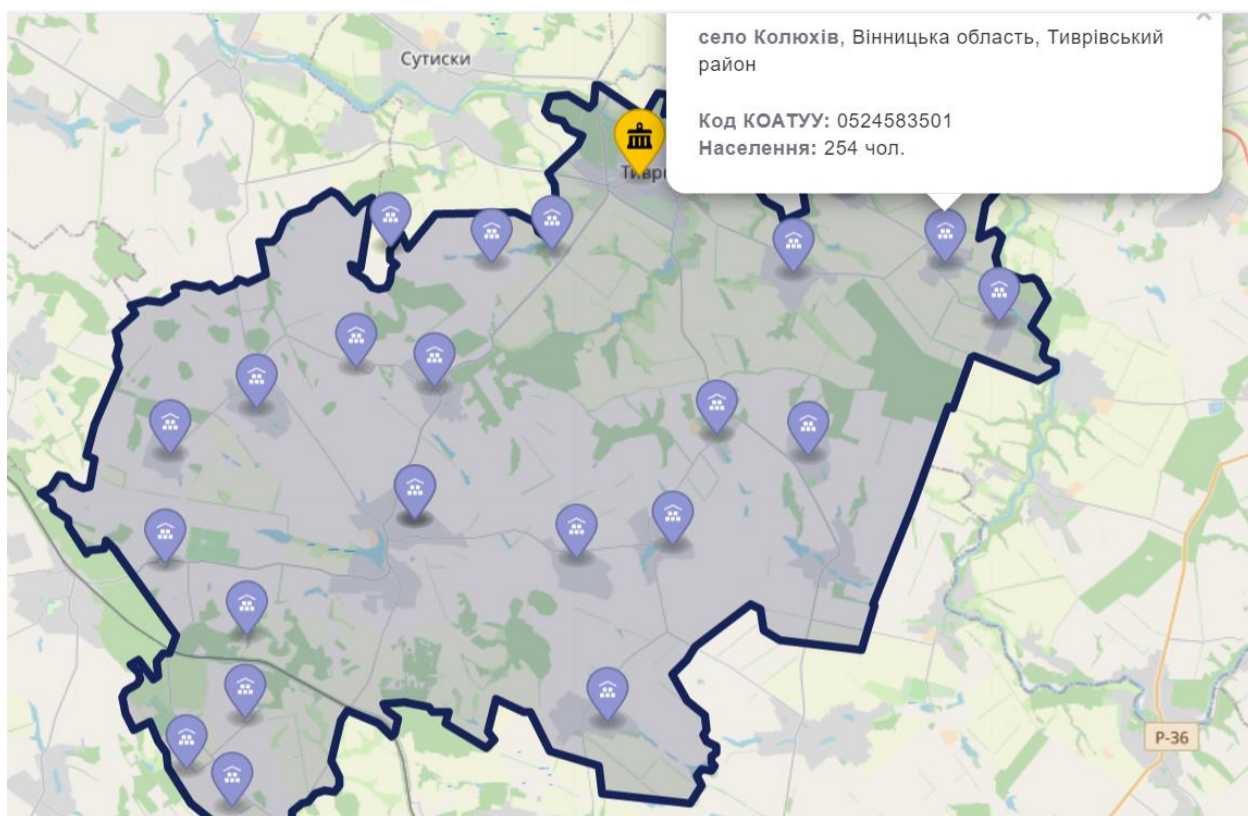


Рис. 2.1. Карта села Колюхів Тиврівської ТГ

Поверхня села, як і району та області хвиляста рівнина, яка підвищується у північно-західному напрямку і знижується у південному та південно-східному

напрямах. У центральній частині села з північно-західного на пів-денно-східний напрямок протікає р. Південний Буг. Річка використовується для малого судноплавства і як джерело гідроенергії.

Клімат села Колюхів помірно континентальний. Середня температура повітря найтеплішого місяця – липня $+18^{\circ}\text{C}$ – $+20^{\circ}\text{C}$, найхолоднішого – січня 5 – 6°C морозу.

Середні річні суми опадів становлять 590 – 650 мм. В холодний період року (листопад-березень) випадає 155 – 205 мм в теплий період року 435 – 445 мм опадів.

Територія села розташована в межах південно-західної частини основного геоморфологічного елементу Українського кристалічного щита, в основі якого є кристалічний фундамент докембрія, складений частково магматичними породами (гранітами і мігматитами).

2.2. Схема і методика проведення досліджень

Дослідженнями за темою дипломної роботи на першому етапі передбачалося проведення природно-географічної характеристики села Колюхів Тиврівської ТГ. На другому етапі необхідно було показати всебічну гідрометричну і гідрологічну характеристику річки Південний Буг, що протікає в межах села Колюхів Тиврівської ТГ. Для цього проводили опрацювання літературних джерел з пошуку інформації щодо річки Південний Буг, що протікає в межах села Колюхів Тиврівської ТГ. Одержану інформацію систематизували у вигляді табличного матеріалу за одержаними показниками (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

Схема оцінки гідрометричних і гідрологічних параметрів річки Південний Буг, що протікає в межах села Колюхів Тиврівської ТГ

№	Чинник А
1	Довжина
2	Площа басейну
3	Долина річки

4	Ширина заплави
5	Ширина річки
6	Середня глибина річки
7	Максимальна глибина річки
8	Похил річки
9	Швидкість течії

На основі проведеного аналізу були зроблені висновки про еколого-гідрологічний стан річки Південний Буг в межах села Колюхів та запропоновані природоохоронні заходи щодо можливого зниження забруднення річки.

Експериментальна частина виконання дипломної роботи передбачала відбір проб води з річки Південний Буг в межах села Колюхів у двох визначених місцях з глибини 0-20 см від поверхні води: за 1 км вище по течії в зоні лісових насаджень (фон), що дозволяє встановити фоновий рівень гідрохімічних показників води річки; через 1 км нижче по течії в зоні інтенсивного ведення господарювання, присадибні ділянки, що дозволяє визначити величину антропогенного впливу господарсько-побутової діяльності населення населеного пункту на екологічний стан води. Тут досліджували наступні показники (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2.

Схема досліджень гідрохімічних параметрів річки Південний Буг в межах села Колюхів

Чинник В – місце відбору проб	Чинник С
1 – за 1 км вище по течії – зона лісових насаджень (фон)	Водневий показник рН
2 – за 1 км нижче по течії – зона інтенсивного ведення господарювання, присадибні ділянки	Амонійний азот
	Нітрити
	Нітрати
	Кальцій
	Хлориди
	Загальна твердість (жорсткість)
	Мінералізація (сухий залишок)

Отримані показники порівнювали із нормативами – гранично-допустимими концентраціями забруднюючих речовин у воді. Лабораторні дослідження проводили у сертифікованій та акредитованій Науковій вимірювальній агрохімічній лабораторії кафедри екології та охорони навколишнього середовища факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету у двох повтореннях. На основі отриманих результатів були зроблені висновки щодо причин зміни показників гідрохімічного стану води річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ та розроблені природоохоронні заходи зниження забруднення річки.

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ В МЕЖАХ СЕЛА КОЛЮХІВ ТИВРІВСЬКОЇ ТГ

3.1. Гідрологічна характеристика води річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ

Гідрографія Вінницької області представлена густою сіткою річок, озерами, ставками, болотами і підземними водами. Річки області належать до басейнів Південного Бугу, Дністра і Дніпра (р. Рось). Вони мають переважно снігове й дощове живлення і належать до типу рівнинних. Густота річкової сітки в області становить 0,14-0,21 км на 1 кв. км (враховуючи річки, довжиною менші 10 км). Долини річок мають ширину від 1 до 2 км. Висота схилів долин досягає 180 м. Ці схили помірно круті, але зрідка зустрічаються і стрімкі. В заплавах річок здебільшого є луки або чагарники, іноді – болота.

Для річок області характерний значний похил русла (особливо у Придністров'ї). У зв'язку з цим і течія їх дуже швидка (0,2-0,7 м/сек). Русла річок звивисті. У деяких з них є пороги. У більшості річок переважають глибини 0,3-0,8 м, у плесах вони збільшуються до 1,5-4 м.

Найбільшою річкою, що на значному протязі (317 км) протікає по території області і ділить її на дві майже рівні частини, є Південний Буг. Довжина Південного Бугу – 792 км, площа басейну (разом з Інгулом) – 63 700 кв. км. Південний Буг – третя за розмірами річка України. Вона бере початок на Волино-Подільській височині поблизу с. Купеля Хмельницької області на висоті 340 м над рівнем моря. Приймавши притоки Бужок, Вовк та Ікву, Південний Буг поблизу сіл Гулі і Думенки (Хмельницький район) вступає на територію Вінницької області.

Від Хмільника до Гущинець (Калинівський район) річка несе свої води в південно-східному напрямі. На всьому протязі тут долина звужена (до 600 м) і має асиметричну форму. Правий берег високий і скелястий, лівий – нижчий, частково заболочений, особливо в пригірловій частині Сніводи і Постолової.

Від Гушинець до Гнівані Південний Буг тече в південному напрямі. На ділянці Вінниця – Сабарів річка вступає в смугу поширення кристалічних порід. Долина її тут стиснута гранітними берегами, які підносяться на 30-50 м. Ширина річки не перевищує 300 м. Ширина русла річки в районі Вінниці – 100-130 м, а нижче греблі Сабарівської ГЕС – 70-85 м.

Нижче Вінниці на Південному Бугі виділяють тераси (першу заплаву, другу і третю), які найчіткіше виявлені коло Селища (Вінницький район), Гнівані і Сутисок (Тиврівський район).

Поблизу с. Сутиски на Південному Бугі відомі пороги і перекати, є вони також на ділянці Рогізна (Немирівський район) – Печора (Тульчинський район). Великі гранітні бар'єри виступають у руслі річки поблизу с. Коржового. Взагалі на ділянці від Вінниці до виходу Південного Бугу за межі області простежуються в руслі ріки і долині виходи гранітних порід. Південний Буг на ділянках Рогізна – Сокоlecь, Печора – Глибочок має найбільш стрімку течію. Така будова ложа і берегів дуже зручна для будівництва гідроелектростанцій.

Село Колюхів майже навпіл розділене річкою Південний Буг. Поруч із селом знаходяться два ставки, що мають пряме відношення до річки Південний Буг (рис. 3.1.).

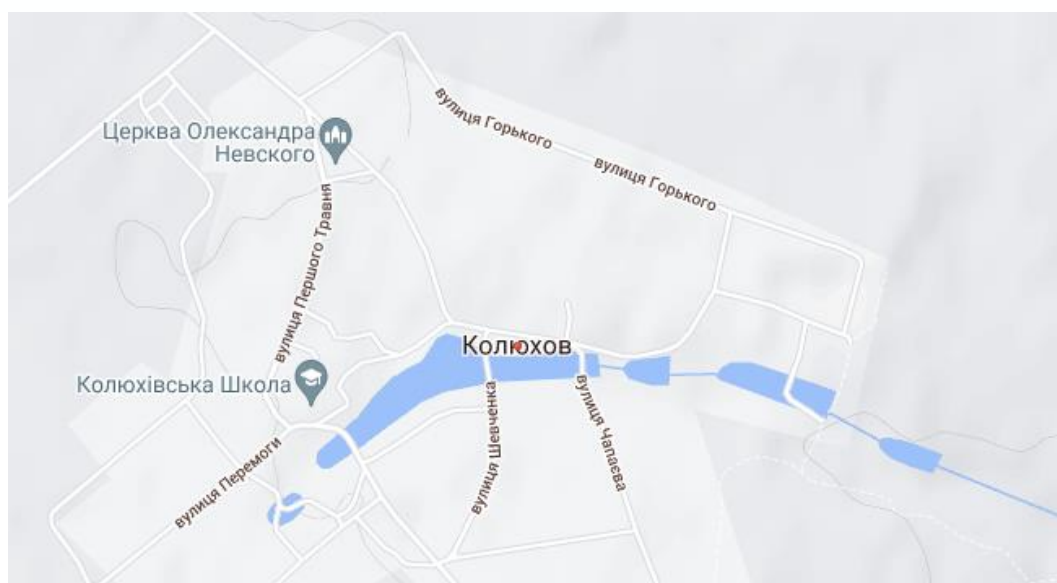


Рис. 3.1. Річка Південний Буг в межах села Колюхів

Довжина річки Південний Буг в межах села Колюхів становить 10 км, площа басейну – 211 км². Долина річки V-подібна, із розчленованими схилами. У верхів'ї долина річки вузька. Заплава двостороння, шириною від 30-40 до 100-200 м. Річище слабозвивисте, розгалужене, у верхів'ї порожисте, в нижній течії утворює острови. Ширина річки становить від 1-10 до 40 м, глибина – 0,4-0,8 м, максимальна – 2,2 м. Похил річки – 14 м/км. Швидкість течії – 1,4 м/с (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

Гідрологічна і гідрометрична характеристика річки Південний Буг в межах села Колюхів

№	Параметр	Одиниця виміру	Величина
1.	Довжина	км	10
2.	Площа басейну	км ²	211
3.	Долина річки	форма	V-подібна
4.	Ширина заплави	м	30-200
5.	Ширина річки	м	1-40
6.	Середня глибина річки	м	0,4-0,8
7.	Максимальна глибина річки	м	2,2
8.	Похил річки	мк/м	14
9.	Швидкість течії	м/с	1,4

Тече річка Південний Буг в межах села Колюхів спочатку на північний схід, у середній течії – на північ, у нижній течії – знову на північний схід. Русло і дно річки Південний Буг кам'янисте, вкрите валунами, інколи загромаджене уламками скель.

Річище Південного Бугу глибоко врізане у гірські породи, бо основна роль належить процесам глибинної ерозії. Для річки Південний Буг характерне змішане живлення з переважанням дощового і снігового. Роль ґрунтового живлення незначна. Гідрологічний режим річки дуже складний. Річний хід стоку і рівнів характеризується різкими коливаннями, частими паводками, які відбуваються в усі пори року: навесні – від танення снігу, влітку і восени. В середньому за рік спостерігається 20-30 піків підняття рівня води – від випадання інтенсивних дощів, взимку – внаслідок раптових відлиг. На річці не буває тривалого стійкого льодового покриву.

Непорушена річкова долина має свій характерний рослинний покрив. Створення своєрідного мікроклімату та режиму зволоження за рахунок водотоку сприяє певній незалежності біоценозів заплави річки від оточуючих умов. Типовими природними комплексами заплав є: алювіальні арени свіжо намитих наносів, луки різного ступеня зволоженості, заплавні ліси – вологі і перезволожені представлені вербняками, вільшаниками та осоками.

Водна рослинність водотоку представлена заростями у вигляді смуги вздовж берегів водотоку. Характерна поясність у розподілі рослин: водно-болотні угруповання (гідрофіти), за ними розташовується пояс занурених водних рослин – гідатофітів.

Основними факторами, що визначають кількісні і якісні показники річки Південний Буг в межах села є господарсько-побутові стічні води села та забір води, що належать до різних категорій якості. У структурному відношенні найбільшим забруднювачем водойми є присадибні ділянки села (51 % від загального обсягу скидів), житлово-комунальне господарство села Колюхів (34 %), сільське господарство (15 %).

3.2. Гідрохімічна оцінка води річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ

Оцінку гідрохімічних показників річки Південний Буг в селі Колюхів проводили у двох місцях відбору проб води: за 1 км вище по течії в зоні лісових насаджень (фон), що дозволяє встановити фоновий рівень гідрохімічних показників води річки; через 1 км нижче по течії в зоні інтенсивного ведення господарювання, присадибні ділянки, що дозволяє визначити величину антропогенного впливу господарсько-побутової діяльності. Перше місце відбору проб води річки Південний Буг в межах села Колюхів дозволяє встановити фоновий рівень показників якості води річки. Друге місце відбору проб води показує результати господарсько-побутового впливу населення села на стан річки. Результати лабораторних досліджень представлені у таблицях 3.2. і 3.3.

Таблиця 3.2.

**Гідрохімічний склад води річки Південний Буг в зоні лісових насаджень
(фон)**

Гідрохімічний показник	Одиниця виміру	Фактичний вміст	Граничнодопустима концентрація
Водневий показник рН	одиниць рН	7,8	6,5-8,5
Амонійний азот	мг/л	0,3	0,5
Нітрити	мг/л	2,7	3,3
Нітрати	мг/л	39,6	45,0
Кальцій	мг/л	86,0	180
Хлориди	мг/л	147,4	350
Загальна твердість (жорсткість)	мг-екв./л	2,9	-
Мінералізація (сухий залишок)	мг/л	71,0	-

У відібраній пробі води з річки Південний Буг в межах села Колюхів за 1 км вище по течії в зоні лісових насаджень водневий показник рН становив 7,8 при оптимальному значенні 6,5-8,5 рН. Таким чином реакція води є благополучною для гідробіонтів. Вміст амонійного азоту становив 0,3 мг/л при величині ГДК 0,5 мг/л, що є безпечним рівнем та нижчим за ГДК у 1,1 раз. Концентрація нітритів у воді річки Південний Буг в межах села Колюхів за 1 км вище по течії в зоні лісових насаджень склала 2,7 мг/л при граничнодопустимій концентрації 3,3 мг/л, що є нижчим за ГДК у 1,2 раз та є безпечним. Вміст нітратів у воді склав 39,6 мг/л при ГДК 45,0 мг/л, що є нижчим у 1,1 раз та відповідно безпечним. Також не спостерігалось перевищення у воді річки Південний Буг в межах села Колюхів вмісту кальцію – 86,0 мг/л при ГДК 180 мг/л та хлоридів – 147,4 мг/л при ГДК 350 мг/л. Таким чином вміст кальцію і хлоридів був нижчим за ГДК у 2,1 та 2,4 раз відповідно.

Загальна твердість води становила 2,9 мг-екв./л, а мінералізація – 71,0 мг/л. Проте ці показники не нормуються і не впливають на екологічний стан води в річці. Отже, вміст усіх досліджуваних забруднювачів у воді річки Південний Буг

в межах села Колюхів за 1 км вище по течії в зоні лісових насаджень був нижчим за граничнодопустимі концентрації там забруднень не виявлено.

У відібраній пробі води з річки Південний Буг в межах села Колюхів за 1 км нижче по течії в зоні інтенсивного ведення господарювання, присадибні ділянки вона зазнала органічного забруднення та мала набагато вищі показники, ніж в зоні лісових насаджень. Зокрема водневий показник рН склав 8,4 при нормі 6,5-8,5 рН та був у межах норми (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

Гідрохімічний склад води річки Південний Буг в зоні в зоні інтенсивного ведення господарювання

Гідрохімічний показник	Одиниця виміру	Фактичний вміст	Граничнодопустима концентрація
Водневий показник рН	одиниць рН	8,4	6,5-8,5
Амонійний азот	мг/л	0,8	0,5
Нітрити	мг/л	3,7	3,3
Нітрати	мг/л	69,3	45,0
Кальцій	мг/л	96,6	180
Хлориди	мг/л	164,2	350
Загальна твердість (жорсткість)	мг-екв./л	3,9	-
Мінералізація (сухий залишок)	мг/л	74,4	-

Вміст амонійного азоту становив 0,8 мг/л і був вищим за граничнодопустиму концентрацію у 1,6 раз. Концентрація нітритів становила 3,7 мг/л і була вища за ГДК у 1,1 раз. Концентрація нітратів у воді річки Південний Буг становила 69,3 мг/л, була вища за граничнодопустиму концентрацію у 1,5 раз. Вміст кальцію у воді склав 96,6 мг/л, що є нижчим за ГДК у 1,9 раз. Те ж саме стосується хлоридів: 164,2 мг/л – нижче ГДК у 2,1 раз.

Порівняння показників якості води річки Південний Буг фоновий та в зоні забруднення показало, що зріс вміст амонійного азоту на 37,5% – з 0,3 мг/л до 0,8 мг/л та перевищив граничнодопустиму концентрацію (рис. 3.2.)

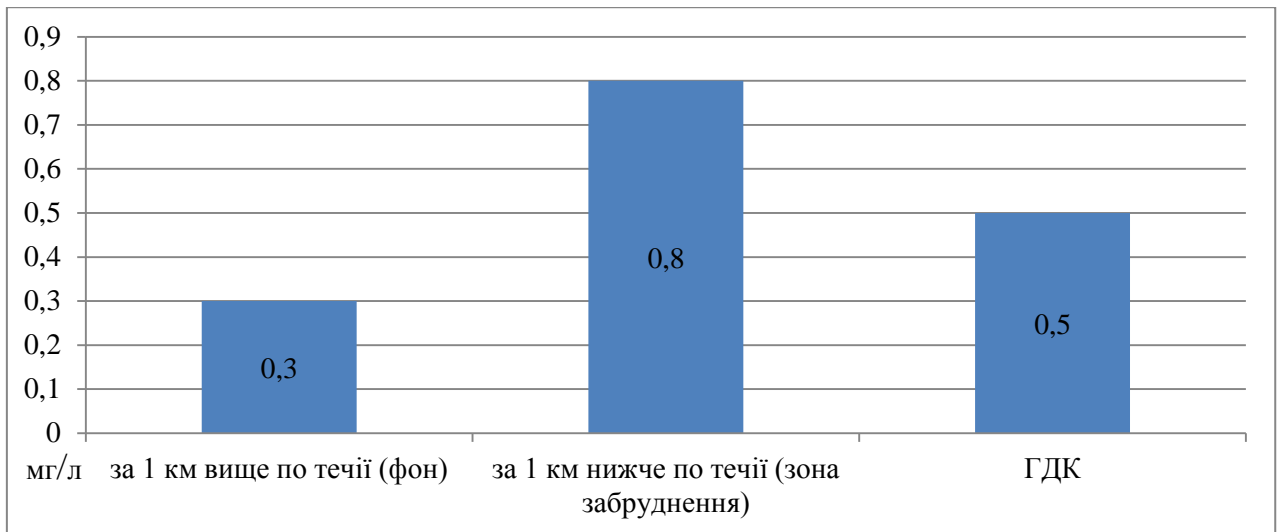


Рис. 3.2. Динаміка концентрації амонійного азоту у воді річки Південний Буг в межах села Колюхів

Вміст нітритів також зріс на протязі течії з 1 км вище по течії в зоні лісових насаджень до 1 км нижче по течії в зоні забруднення на 72,9% – з 2,7 мг/л до 3,7 мг/л та перевищував граничнодопустиму концентрацію (рис. 3.3.).

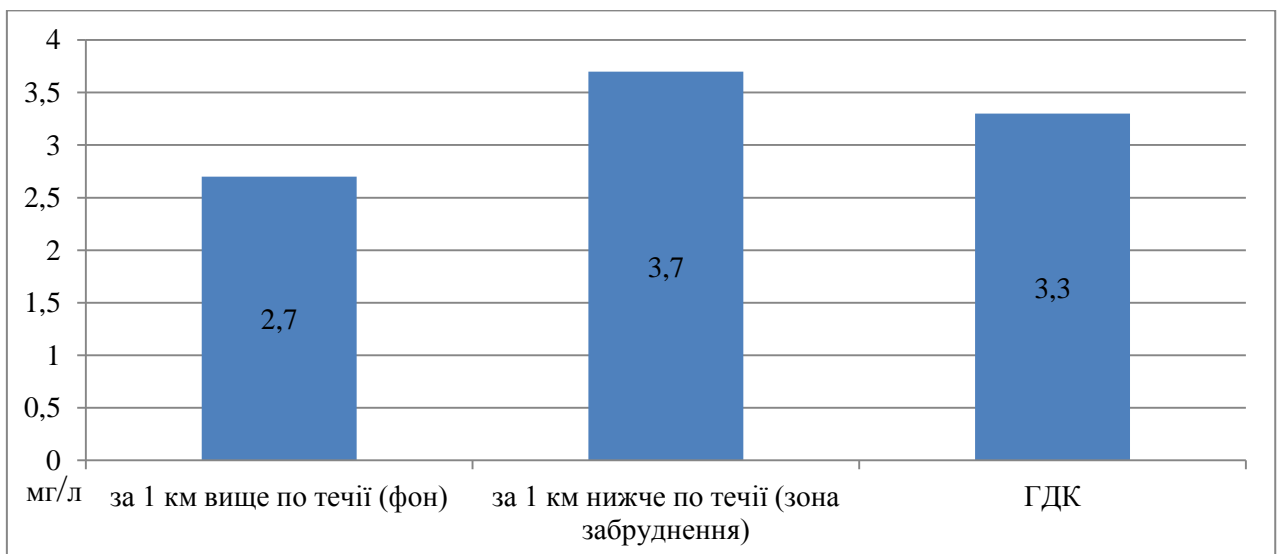


Рис. 3.3. Динаміка концентрації нітритів у воді річки Південний Буг в межах села Колюхів

Концентрація нітратів за вказаний проміжок течії річки зростає: з 39,6 мг/л до 69,3 мг/л – на 57,1% та перевищувала ГДК (рис. 3.4.). В той же час концентрації кальцію, хлоридів, загальна твердість та мінералізація змінилися не

суттєво: відповідно зросли на 16,8%, 1,0% та 3,4 %, була нижча ГДК та не завдає шкоди.

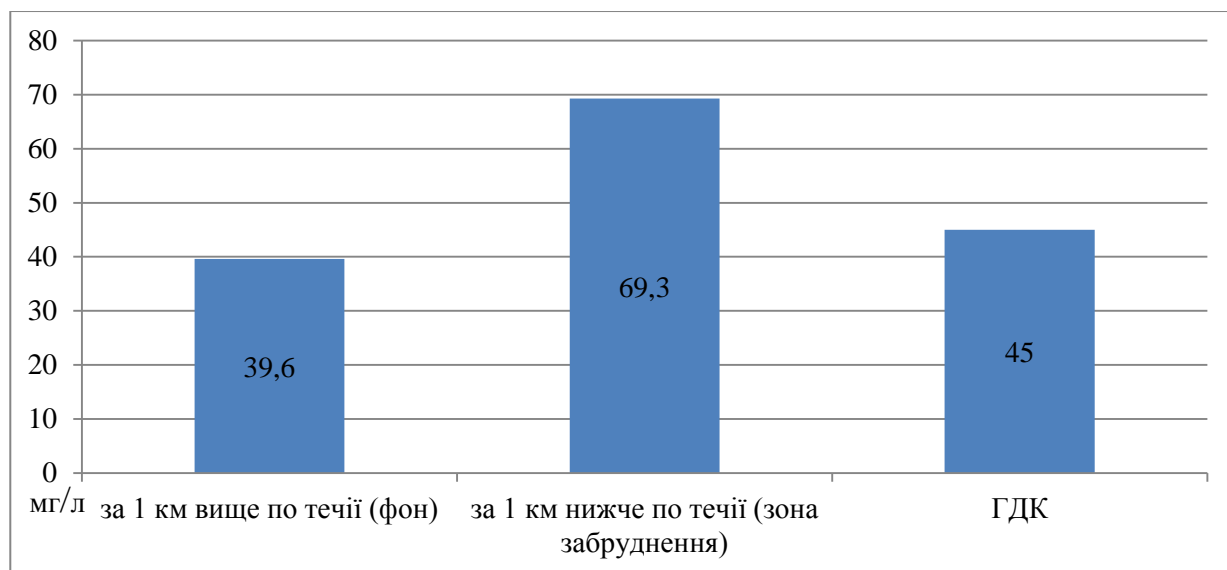


Рис. 3.4. Динаміка концентрації нітратів у воді річки Південний Буг в межах села Колохів

Таким чином встановлено, що вплив господарсько-побутової діяльності села Колохів на забруднення річки Південний Буг в його межах визначається надходженням азотистих речовин, що призводять до зростання концентрації амонійного азоту, нітритів і нітратів. Джерелом надходження азоту до води річки є змив поверхневого стоку та розвиток ерозійних процесів ґрунту з прилеглих берегових ліній, які використовуються для присадибного господарства і ведення городництва.

Основним способом обмеження надходження азотних речовин до річки є дотримання санітарно-захисних зон по периметру річки. Санітарно-захисна зона річки Південний Буг має становити 100 м, а фактично вона становить у межах села 10 м. Тому основним заходом є розширення санітарно-захисної зони до 100 м та її дотримання. Проектна екологічна ефективність застосування такого заходу показана у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Проектна екологічна ефективність використання природоохоронних заходів для поліпшення екологічного стану води річки Південний Буг в межах села Колюхів

Показник	Величина
Забруднююча речовина, що перевищує граничнодопустимий вміст	азот амонійний
Фактичний вміст, мг/л	0,8
ГДК, мг/л	0,5
Пропонований природоохоронний захід	дотримання розмірів санітарно-охоронної зони 100 м
Проектований вміст забруднюючої речовини, мг/л	0,3
Екологічна ефективність заходу, %	62
Забруднююча речовина, що перевищує граничнодопустимий вміст	нітрити
Фактичний вміст, мг/л	3,7
ГДК, мг/л	3,3
Пропонований природоохоронний захід	дотримання розмірів санітарно-охоронної зони 100 м
Проектований вміст забруднюючої речовини, мг/л	2,7
Екологічна ефективність заходу, %	27
Забруднююча речовина, що перевищує граничнодопустимий вміст	нітрати
Фактичний вміст, мг/л	69,3
ГДК, мг/л	45,0
Пропонований природоохоронний захід	дотримання розмірів санітарно-охоронної зони 100 м
Проектований вміст забруднюючої речовини, мг/л	39,6
Екологічна ефективність заходу, %	48

Обчислення показують, що дотримання проєктованих розмірів санітарно-захисної зони вздовж річки Південний Буг у межах села Колюхів дозволять зменшити вміст амонійного азоту у воді річки на 62%, нітратів – на 27%, нітритів – на 48%, що дозволить зменшити рівень забруднення води річки за вказаними показниками нижче ГДК.

ВИСНОВКИ

1. Забруднення води в окремих регіонах України досягло критичного рівня. Щорічно в басейні рік України скидається близько 9,6 млрд. м³ недостатньо очищених стічних вод, в тому числі від 2,9 до 4,0 млрд. м³ – забруднених. Найбільші забруднювачі розташовані в промислових гірничовидобувних регіонах – Дніпропетровській, Донецькій та Луганській областях.

2. Рівень очищення води на сьогодні надзвичайно низький. Існуючі очисні споруди навіть при біологічному очищенні вилучають лише 10-40 % неорганічних речовин (40 % – азоту, 30 % – фосфору, 20 % – калію) і практично не вилучають солі важких металів, і тому кожна галузь повинна запроваджувати лише інноваційні технології, що передбачають заходи запобігання забруднення водних джерел.

3. Довжина річки Південний Буг в межах села Колюхів становить 10 км, площа басейну – 211 км². Долина річки V-подібна, із розчленованими схилами. У верхів'ї долина річки вузька. Заплава двостороння, шириною від 30-40 до 100-200 м. Річище слабозвивисте, розгалужене, у верхів'ї порожисте, в нижній течії утворює острови. Ширина річки становить від 1-10 до 40 м, глибина – 0,4-0,8 м, максимальна – 2,2 м. Похил річки – 14 м/км. Швидкість течії – 1,4 м/с.

4. У відібраній пробі води з річки Південний Буг в межах села Колюхів за 1 км вище по течії в зоні лісових насаджень водневий показник рН становив 7,8, вміст амонійного азоту становив 0,3 мг/л, концентрація нітритів – 2,7 мг/л, вміст нітратів – 39,6 мг/л, вміст кальцію – 86,0 мг/л, хлоридів – 147,4 мг/л.

5. У відібраній пробі води з річки Південний Буг в межах села Колюхів за 1 км нижче по течії в зоні інтенсивного ведення господарювання, водневий показник рН склав 8,4, вміст амонійного азоту – 0,8 мг/л, концентрація нітритів – 3,7 мг/л, концентрація нітратів – 69,3 мг/л, вміст кальцію – 96,6 мг/л, хлоридів – 164,2 мг/л.

6. Встановлено, що вплив господарсько-побутової діяльності села Колюхів на забруднення річки Південний Буг в його межах визначається надходженням азотистих речовин, що призводять до зростання концентрації

амонійного азоту, нітритів і нітратів. Джерелом надходження азоту до води річки є змив поверхневого стоку та розвиток ерозійних процесів ґрунту з прилеглих берегових ліній, які використовуються для присадибного господарства і ведення городництва.

7. Основним способом обмеження надходження азотних речовин до річки є дотримання санітарно-захисних зон по периметру річки. Санітарно-захисна зона річки Південний Буг має становити 100 м, а фактично вона становить у межах села 10 м. Тому основним заходом є розширення санітарно-захисної зони до 100 м та її дотримання.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для зниження забруднення води річки Південний Буг в межах села Колюхів Тиврівської ТГ амонійним азотом на 62%, нітратів – на 27%, нітритів – на 48%, що дозволить зменшити концентрацію цих речовин нижче ГДК,

необхідно збільшити санітарно-захисну зону по периметру річки до 100 м та дотримуватись її розмірів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Щорічники про стан забруднення поверхневих вод суші на території України за даними державної системи спостережень гідрометслужби за 2001-2010 роки. К.: Рукопис.

2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Мінекобезпеки України. К.: 2008 р.

3. Щорічники про стан забруднення поверхневих вод суші на території України за гідробіологічними показниками за даними державної системи спостережень гідрометслужби за 2001-2010 роки. К.: Рукопис.

4. Забокрицька М.Р., Хільчевський В.К., Манченко А.П. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України. Київ: Ніка-Центр, 2006. 184 с.

5. Інформаційний бюлетень про якісний стан поверхневих вод басейну річки Західний Буг у 2017 році. Луцьк, 2018. 50 с.

6. Клименко О.М., Статник І.І. Методологія покращення екологічного стану річок Західного Полісся (на прикладі р. Горинь): монографія. Рівне: НУВГП, 2012. 206 с.

7. Яцик А.В., Пашенюк І.А., Гопчак І.В., Басюк Т.О. Екологічна оцінка сучасного стану якості води річки Луга. Збірка доповідей Міжнародного Конгресу «ЕТЕВК-2017», Україна, м. Чорноморськ, 2017. С. 182–186.

8. Rahaman M.M., Mizanur M., Varis O. Integrated Water resources management: evolution, prospects and future challenges. Sustainability: Science, Practice, & Policy. V. 1. Is. 1. 2005. P. 15–21.

9. Мушинська В.І., Первачук М.В. Оцінка стану ґрунтового покриву басейну річки Згар. Сільське господарство та лісівництво, 2016. № 6. С. 226- 234.

10. Tkachuk O.P., Chernetska O.O. The main Environmental Problems in Vinnytsia Region in 2015. International youth agricultural forum: collection thesis, 12-13 October, 2016. Vinnytsia: VNAU, 2016 P. 29–30.

11. Хаєцький Г.С. Роль туризму в охороні і збереженні натуральних і антропогенних водойм Вінниччини. Актуальні питання географічних, біологічних і хімічних наук: зб. наукових праць ВДПУ. 2018. С. 11-12. 13.

12. Хаєцький Г.С. Екологічні проблеми малих річок Поділля та заходи щодо їх вирішення. Наукові записки ВДПУ. Серія: Географія. 2018. Вип. 30 № 3-4. С. 106-112.

13. Ткачук О.П., Верещак В.Л. Екологічний стан річки Південний Буг. Збірник наукових праць Всеукраїнської міжвузівської науково-практичної конференції студентів та магістрів «Екологічні проблеми України та шляхи їх вирішення», ВНАУ, 20 – 21 березня 2012 року. С. 28, 29.

14. Ткачук О.П., Шевчук А.В. Проблема забруднення води в м. Гнівань. Збірник наукових праць Всеукраїнської міжвузівської науково-практичної конференції студентів та магістрів «Екологічні проблеми України та шляхи їх вирішення», ВНАУ, 20 – 21 березня 2012 року. С. 37, 38

15. Зварищук Т.Г., Ткачук О.П. Аналіз державної програми з охорони довкілля у Вінницькій області та перспективи її виконання в контексті стратегії сталого розвитку. Збірник наукових праць VIII науково-практичної 32 конференції «Стратегія і тактика збереження довкілля», Вінницький національний аграрний університет, 7 квітня 2014 р. Вінниця. С. 29 – 31.

16. Ткачук О.П., Мудрак Г.В. Методичні вказівки до виконання і оформлення дипломних робіт здобувачами вищої освіти факультету агрономії та лісництва денної і заочної форм навчання галузі знань 10 Природничі науки спеціальності 101 Екологія першого (бакалаврського) освітнього рівня. Вінниця: РВ ВНАУ, 2022. 32 с.

17. Вітер Н.Г. Аналіз стану води річки Південний Буг. Сільське господарство та лісівництво: зб. наук. пр. ВНАУ, 2017. № 6 Т. 1. С. 158-165.

18. Кравчук О.О., Мудрак Г.В., Кушнір С.Л. Методика екологічних досліджень: фітоценотичні та соціологічні підходи: Навчально-методичний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2013. 129 с.

19. Мазур В.А., Липовий В.Г., Мордванюк М.О. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. Вінниця: Твори, 2020. 204 с.

20. Методологія сучасних екологічних досліджень: теорія і практика. Навчально-методичний посібник./ Мудрак О.В., Мудрак Г.В., Кравчук Г.І., – Вінниця: ВНАУ, 2017. 353 с.

21. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Созологічні аспекти сільськогосподарської діяльності у Вінницькій області: стан, проблеми та перспективи використання. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця: ВНАУ, 2016. №4. С. 197–211.

22. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Екологічна політика як пріоритетна складова стратегії збалансованого розвитку Вінницької області: Навчально-методичний посібник. Вінниця, 2017. 69 с.

23. Мущинська В.І., Первачук М.В. Стан малих річок Вінницької області
URI: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/13019.pdf>

24. Ткачук О.П. Моніторинг довкілля: курс лекцій та практичні заняття: навчально-методичний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2014. 418 с.

25. Якимчук А.В., Ткачук О.П. Екологічна оцінка поверхневих вод басейну річки Південний Буг у межах Тульчинського району. Збірник наукових праць VIII науково-практичної конференції «Стратегія і тактика збереження довкілля», Вінницький національний аграрний університет, 7 квітня 2014 р. Вінниця. С. 52 – 55.

ДОДАТКИ

Додаток А

