

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

Допускається до захисту  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.  
Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
к.б.н., доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ  
(наук. ступ., вч. зв., ім'я та прізвище)

## ***КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА***

магістр

---

(рівень вищої освіти)

на тему: **«ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ  
РІЧКИ ГОРИНЬ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ ТА  
РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ ЇХ ВПЛИВУ»**

Виконав (ла) студент VI курсу,  
групи Еко-62  
спеціальності 101 «Екологія»  
Марта ПОПКО

Керівник: \_\_\_\_\_ Наталія ЛОПОТИЧ

Консультант: \_\_\_\_\_ Юрій КОВАЛЬЧУК

Дубляни – 2024 р.

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет агротехнологій та екології

Кафедра екології  
Рівень вищої освіти «магістр»  
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
к.б.н., доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

## ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту  
Попко М.Р.

1. Тема роботи: «Оцінка екологічного стану гідроекосистеми річки Горинь в умовах антропогенного впливу та розробка заходів щодо мінімізації їх впливу»

Керівник кваліфікаційної роботи: Наталія ЛОПОТИЧ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20 р. \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела

Методики виконання досліджень, матеріали і дані аналізів, обліків

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити

ВСТУП

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Річкова система України

1.2. Водні ресурси України і основні напрями їх раціонального використання

1.3. Живлення і режим річок

1.4. Стан і охорона водних ресурсів України

1.5. Фізико-географічна та геологічна характеристика досліджуваного району

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ РІЧКИ ГОРИНЬ

2.1. Гідро-морфологічні показники та історичні дані річки Горинь

2.2. Характеристика ґрунтового покриву басейну річки Горинь

2.3. Річкова мережа річки Горинь

2.4. Кліматичні умови

2.5. Методи досліджень

2.5.1. Особливості відбору проб води

2.5.2. Дослідження органолептичних властивостей води

## 2.5.3. Дослідження хімічних властивостей води

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика скидів стічних вод та забруднюючих речовин у річку Горинь та її основні притоки

3.2. Особливості річкової мережі басейну р. Горинь на території Дубровицького району

3.3. Вміст важких металів у ланках гідроекосистеми приток річки Горинь

3.4. Лісомеліоративні та агротехнічні заходи збереження басейну річки Горинь

3.5. Охорона водних ресурсів від забруднення

3.5. Заходи з охорони підземних вод

## ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1. Заходи безпеки при відборі зразків води

4.2. Заходи дотримання техніки безпеки при роботі в лабораторії

4.3. Пожежна безпека

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Світлини, рисунки.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Лопотич Н.Я., доцент кафедри екології		
4	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання 07 вересня 2022 р.

## Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	07.09.22р. – 15.12.22р.	
2	Написання розділу «Умови, об'єкти й методи досліджень»	16.12.22р. – 14.04.2023р.	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	15.04.23р. – 20.10.23р.	
4	Написання розділу «Охорона праці», підготовка висновків, оформлення бібліографічного списку	21.10.23р. – 30.12.2023р.	

Студент \_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Наталія ЛОПОТИЧ

(підпис)

**УДК 574.5 (282.247.32)33**

«Оцінка екологічного стану гідроекосистеми річки Горинь в умовах антропогенного впливу та розробка заходів щодо мінімізації їх впливу».

Попко М.Р. Кваліфікаційна робота. Кафедра екології. Дубляни, Львівський НУП. 2023.

**70 с. текст. част., 15 таблиць, 5 рис., 29 літ. джерел**

У кваліфікаційній роботі з'ясовано вплив природних умов на формування гідроекологічної ситуації в басейні річки Горинь. Досліджено вплив господарської діяльності на екологічний стан басейну. Названо підприємства - найбільші забруднювачі річки і приток.

Проведено визначення рівня антропогенного навантаження на басейни малих річок – приток р. Горинь, за кількісними та якісними показниками. Здійснено районування території басейну річки та розрахунок матеріального балансу виносу забруднюючих речовин у річку.

Проведено оцінку якості поверхневих вод басейну. Обґрунтовано природоохоронні заходи, скеровані на оздоровлення й відновлення порушених річкових екосистем, оцінити ефективність впровадження природоохоронних заходів.

## ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ I ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Річкова система України	8
1.2. Водні ресурси України і основні напрями їх раціонального використання	12
1.3. Живлення і режим річок	13
1.4. Стан і охорона водних ресурсів України	14
1.5. Фізико-географічна та геологічна характеристика досліджуваного району	18
РОЗДІЛ 2 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ РІЧКИ ГОРИНЬ	23
2.1. Гідро-морфологічні показники та історичні дані річки Горинь	23
2.2. Характеристика ґрунтового покриву басейну річки Горинь	25
2.3. Річкова мережа річки Горинь	27
2.4. Кліматичні умови	28
2.5. Методи досліджень	29
2.5.1. Особливості відбору проб води	31
2.5.2. Дослідження органолептичних властивостей води	33
2.5.3. Дослідження хімічних властивостей води	35
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
3.1. Характеристика скидів стічних вод та забруднюючих речовин у річку Горинь та її основні притоки	39
3.2. Особливості річкової мережі басейну р. Горинь на території Дубровицького району	41
3.3. Вміст важких металів у ланках гідроекосистеми приток річки Горинь	43
3.4. Лісомеліоративні та агротехнічні заходи збереження басейну річки Горинь	50
3.5. Охорона водних ресурсів від забруднення	54
3.6. Заходи з охорони підземних вод	57
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	61
4.1. Заходи безпеки при відборі зразків води	61
4.2. Заходи дотримання техніки безпеки при роботі в лабораторії	41
4.3. Пожежна безпека	64
4.4. Захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій	65
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	67
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	69

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Природне середовище зазнає зростаючого впливу господарської діяльності людини. В Україні практично не залишилося територій, які не були б частково або повністю трансформовані. За останні десятиріччя особливо значних змін зазнали басейни річок Західного Полісся.

Зміни екологічного стану басейнів річок та умов формування якості поверхневих вод малих річок Полісся відбулися за рахунок зростаючого впливу антропогенного навантаження на басейни (комунальними і промисловими об'єктами, сільськогосподарським виробництвом), а також відсутністю просторового планування меж освоєння басейнів (збільшення розораності, зменшення лісистості територій) [7].

Особливо значної антропо-техногенної трансформації зазнають басейни малих та середніх річок. Гостро постала проблема забруднення поверхневих вод, якість яких оцінюється як погана та дуже погана [10]. Слід зауважити, що покращання якості поверхневих вод та питної води в рішеннях конференцій ООН з проблем навколишнього середовища і розвитку, що проходили в Ріо-де-Жанейро та в м. Йоганнесбург в 2019 році, визначені як пріоритетні завдання в природоохоронній діяльності держав.

У зв'язку з цим виникає потреба комплексної оцінки екологічного стану басейнів річок, оцінки якості поверхневих вод та розробки компенсаційних природоохоронних заходів, направлених на їх покращання [25].

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень полягала в оцінці екологічного стану та розробці природоохоронних заходів для басейну р. Горинь.

Для досягнення вказаної мети вирішувались наступні завдання:

- з'ясувати вплив природних умов на формування гідро екологічної ситуації в басейні;

- дослідити вплив господарської діяльності на екологічний стан басейну;
- провести визначення рівня антропогенного навантаження на басейни малих річок – приток р. Горинь, за кількісними та якісними показниками;
- здійснити районування території басейну річки;
- провести оцінку якості поверхневих вод басейну;
- здійснити розрахунок матеріального балансу виносу забруднюючих речовин у р. Горинь;
- обґрунтувати природоохоронні заходи, скеровані на оздоровлення й відновлення порушених річкових екосистем, оцінити ефективність впровадження природоохоронних заходів.

**Об'єкт дослідження** – річка Горинь та її основні притоки.

**Предмет дослідження** – поверхневі води, ґрунтовий покрив, рослинний світ басейну р. Горинь.

**Методи досліджень.** При виконанні роботи використовували польові, лабораторні, аналітичні, теоретичні методи досліджень та методи математичної обробки експериментальних даних.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Річкова система України

Річка – це природний водяний потік, який протікає у проробленому їм руслі. Початок річки називають стоком. Місце, де вода впадає в іншу річку, озеро або море називають гирлом. Основними характеристиками річок є довжина, ширина та глибина русла, нахил водної поверхні, швидкість течії, величина течії води. В залежності від характеру поверхні, будови річної долини і русла розрізняють рівнинні, гірські та гірсько-рівнинні ріки. За розмірами річки поділяються на великі, середні та малі. Існує поділ річок за джерелами живлення (снігове, дощове, ґрунтове, льодовикове) [8].

Річкова система України—це сукупність всіх річок даної території. На Україні нараховується більш як 71 тис. річок . З них довжиною більше 10 км- - 4000, а більше 100 км —близько 160 [19] .



Рисунок 1.1. Основні річки України



Річки України течуть переважно з півночі на південь до Чорного й Азовського морів; Ріки північно-західної України течуть з півдня на північний захід і північ до Вісли і Прип'яті. Басейн Чорного й Азовського морів охоплює понад 90 % української території [6]. Тут знаходяться ріки: Дунай з Тисою і Прутом, Дністер, Південний Буг, Дніпро з Прип'яттю і Десною, Дон з Донцем (табл. 1.1).

До стоку Балтійського моря належать праві притоки Вісли: Вепш, Сян і Західний Буг. Головний вододіл між Чорним і Балтійським морями та між басейнами головних рік проходить переважно низовинами, за винятком Карпат, і дає змогу пов'язати ріки різних басейнів системою каналів та сполучити обидва моря — Чорне і Балтійське.

Таблиця 1.1

## Найбільші річкові басейни України

Басейни основних річок	Кількість річок	Довжина, км
Дніпро	17245	75087
Дністер	16890	42761
Дунай	18796	42668
Прип'ять	5154	27227
Південний Буг	6650	22533
Сіверський Донець	1526	11876
Річки Приазов'я	1973	8262
Вісла	412	7363
Річки Криму	1657	5996
Річки межиріччя Дунай-Дністер	656	3020
Річки межиріччя Дністер-Пд. Буг	180	1471
<i>Всього:</i>	<i>71139</i>	<i>248264</i>

Ріки — найважливіший елемент природного середовища, джерело питної та промислової води, постійно відновлювальне джерело гідроенергії.

*Класифікація річок України*

Вчені створили різноманітні класифікації річок, в залежності від рельєфу, їх живлення і річного стоку та розмірів. Більшість річок України

належать до рівнинно-річкових [34]. До гірських можна зарахувати річки південного берега Криму та деякі ріки Карпат. За джерелом живлення в Україні нараховується такі типи рік, які отримують воду від талого снігу на рівнинах і у невисоких горах, від дощу з весняним паводком.

*Дніпро* – (древні греки називали його Борисфен) третя за довжиною річка Європи. Його довжина 2285 км. Бере свій початок на Валдайській вишині, протікає по території Росії - 485км, Білорусі -595 км, кордоном по Білорусії та Україні - 115 км і Україною-1090 км. Підвищений правий берег, круто зриваючись, йде до річки, являє собою живописні Дніпровські кручі.

Дніпро—головна ріка країни, оспівана у різноманітних художніх та документальних творах. Завдяки йому з'явилися такі назви як Лівобережна та Правобережна Україна.

До Дніпра впадає багато рік, які самі собою дуже важливі в історії людства: Десна, Сула, Рось, Псел, Ворскла, Самара, Інгулець та ін. Головна ріка країни є рекордсменом по кількості розташованих на її берегах обласних центрів: Київ, Черкаси, Дніпропетровськ, Запоріжжя, Херсон. Дніпро має велике господарське значення. На ньому розташовані могутні гідроелектростанції України. Річка є основним джерелом водопостачання України.

*Дністер* – (1362 км ) найдовша з річок України, яка починається і закінчується на території України. Бере свій початок з Карат на висоті 900 м на кордоні з Польщею.

Фантастичної краси пейзажі вражають зір допитливих туристів. Багатство природних (ботанічних, геологічних, археологічних), архітектурних і культових пам'яток є в долині Дністра. Гірські породи, з яких складені берега річки, у висоту досягають 150 м, оберігають літопис цього краю майже за пів-мільярд останніх років.

*Південний Буг* – величезна ріка на півдні України, яка починається на Подільській височині на висоті 321 м над рівнем моря, і впадає в Бузький лиман Чорного моря. У верхоріччі Південний Буг протікає по болотній

місцевості шириною 1,5 км і має неглибоке русло – 0,2 м. В середині ріка різко звужується до 200-300 м, утворюючи каньйон зі скель висотою 20-40м. Унизу річка розширюється, а її береги знижуються.

Південний Буг має велике господарське значення. Його воду широко використовують для зрошення земель і водопостачання, на ріці побудовано 13 малих гідроелектростанцій і багато водосховищ. По його берегах розташовані такі міста як Хмельницький, Хмельник, Винниця, Первомайськ, Вознесенськ.

*Сіверський Донець* – головна водяна артерія сходу України і величезний приток Дона ( басейн Азовського моря ). Довжина ріки 1053 км. Протікає вона територією Харківської, Донецької і Луганської областей. Характерна ширина долини – до 20-26 км, з високими правими і пологими лівими берегами.

Найбільш значущими притоками Сіверського Дінця є ріки Вовча, Великий Бурлук, Уда, Бахмут, Айдар і Лугань. У долині ріки розташована православна святиня України – Свято-Успенська Святогорська лавра, перлина природоохоронного фонду сходу країни—національний природний парк «Святі Гори». На берегах ріки розташовані такі міста як Чугуєв, Ізюм, Лисичанськ, Святогорськ, Северодонецк.

Неможливо оцінити туристичні можливості українських річок і їх особливі естетичні функції з окультурення ландшафтів країни .

Загальна довжина річок України складає 248 тис. км. Якщо їх протягнути по екватору, то умовна ріка більше шести разів обійде навкруги Землі.

Крім своєї головної планетарної задачі – служити найважливішим компонентом водного балансу Землі, ріки виконують ще багато важливих функцій, корисних для людини. щорічно чверть усього річкового стоку країни використовується на промислові та господарські цілі та просто випивається людиною.

## **1.2. Водні ресурси України і основні напрями їх раціонального використання**

Водні ресурси — це поверхневі і підземні води, придатні для використання в народному господарстві. Водні ресурси є одним з життєво важливих компонентів гідросфери земної кулі та необхідною підвалиною соціально-економічного розвитку в цілому, задоволення основних потреб людей, діяльності у галузі виробництва продовольства, збереження екосистем. Частина користувачів (промисловість, сільське і комунальне господарства) безповоротно забирають воду з рік, озер, водосховищ, водоносних горизонтів. Інші використовують не саму воду, а її енергію, водну поверхню або водоймище загалом (гідроенергетика, водний транспорт, рибицтво). Водойми мають велике значення для відпочинку, туризму, спорту [11].

Основні джерела прісної води на території України - стоки річок Дніпра, Дністра, Південного Бугу, Сіверського Дінця, Дунаю з притоками, а також малих річок північного узбережжя Чорного та Азовського морів. Порушення норм якості води досягло рівнів, які ведуть до деградації водних екосистем, зниження продуктивності водойм. Значна частина населення України використовує для своїх життєвих потреб недоброякісну воду, що загрожує здоров'ю нації.

В Україні у пересічний за водністю рік загальні запаси природної води складають  $94 \text{ км}^3$ , з яких доступні для використання  $56,2 \text{ км}^3$ . Основна частина водних ресурсів, що постійно відновлюються, припадає на річковий стік —  $85,1 \text{ км}^3$  (без Дунаю). 60% річкового стоку формується на території України (місцевий стік), 40% — за її межами (транзитний стік) [6].

Головні ріки України: Дніпро (загальна довжина 2201 км, у межах України 981 км; середній річний стік  $53,5 \text{ км}^3$ ), Дністер (загальна довжина 1362 км, у межах України 705 км; стік  $8,7 \text{ км}^3$ ), Південний Буг (довжина 806 км; стік  $3,4 \text{ км}^3$ ), Сіверський Донець (загальна довжина 1053 км, у межах

України 672 км; стік 5 км<sup>3</sup>). Дунай протікає по території України на ділянці 174 км; середній річний стік 123 км<sup>3</sup> — переважно транзитний.

Всього на території України понад 70 тис. річок, але тільки 117 з них мають довжину понад 100 км. Влітку річки стають маловодними, чимало з них міліють і навіть пересихають. Для затримання талих снігових вод і регулювання стоку на більшості рік створено водосховища (загальна кількість — 1057; здатні вмістити 55 км<sup>3</sup> води) [12].

Для постачання води у маловодні райони збудовано канали: Північно-Кримський довжиною 400,4 км, Дніпро — Донбас — 550 км, Сіверський Донець—Донбас — 131,6 км та ін. На півдні України створено великі зрошувальні системи (Каховська, Інгулецька та ін.). У районах надлишкового зволоження або уповільненого стоку діють меліоративні системи (Верхньоприп'ятська, Латорицька та ін.).

До заходів ощадливого і раціонального використання водних ресурсів належать: впровадження систем зворотного водопостачання та безстічного водокористування (із циклом повного очищення відпрацьованих вод); розробка і впровадження науково обґрунтованих норм зрошення (поливу); заміна водяного охолодження агрегатів повітряним; зменшення в структурі господарства України частки водоемних виробництв; проведення комплексу заходів щодо охорони поверхневих і підземних вод від забруднення тощо [21].

### **1.3. Живлення і режим річок**

Річкова система — це головна ріка з усіма своїми притоками [31].

*Дніпро* утворює основну річкову систему України. Довжина Дніпра — 2201 км (у межах України 981 км), площа басейну 504 тис. км<sup>2</sup>. Найбільші праві притоки — Прип'ять, Тетерів, Рось, Інгулець, ліві — Десна, Сула, Псел, Ворскла, Самара. Від гирла Прип'яті до греблі Каховської ГЕС Дніпро являє собою каскад водосховищ (Київське, Канівське, Кременчуцьке,

Дніпродзержинське, Дніпровське, Каховське). Середній річний стік — 53,5 км<sup>3</sup>.

*Дністер* із своїми притоками утворює річкову систему на південному заході України. Довжина Дністра — 1362 км (в Україні — 705 км). Площа басейну — 72,1 тис. км<sup>3</sup>. Основні праві притоки — Стрий, Бистриця, Свіча, Реут, Лімниця, ліві — Золота Липа, Серет, Смотрич, Збруч. У верхів'ї Дністер — гірська ріка. На ріці споруджено ГЕС і водосховища (Дністровське, Дубоссарське). Річний стік — 10 км<sup>3</sup>.

*Південний Буг* бере початок на Подільській височині. Довжина ріки — 806 км, площа басейну — 63,7 тис. км<sup>2</sup>. Основні ліві притоки — Синюха, Мертвовід, Інгул, праві — Згар, Кодима, Гнилий Яланець. На річці працює 13 невеликих ГЕС. Річний стік — 3,39 км<sup>3</sup>.

*Дунай* — одна з найбільших рік Європи. Довжина — 2960 км, у межах України — 174 км. Площа басейну — 817 тис. км<sup>2</sup>. Середній річний стік — 123 км<sup>3</sup>. У межах України найбільші притоки — Тиса і Прут (ліві). У гирлі Дунай розділяється на кілька рукавів, один з яких (Кілійський) протікає по території України.

Ріки України мають мішане живлення. Взимку, коли вони замерзають, переважає підземне живлення; навесні, при таненні снігів — снігове; влітку і восени — дощове і підземне [6]. Зміна рівнів води протягом року називається режимом ріки. Для річок України є характерною весняна повінь, що настає внаслідок танення снігу. Паводок — це підйом рівня води в річці через дощі.

Межень — це найнижчий рівень води в річці. На рівнинних ріках України межень звичайно буває літня і зимова. Взимку спостерігається льодостав. Влітку багато дрібних рік на півдні України часто пересихають.

#### **1.4. Стан і охорона водних ресурсів України**

Екологічно руйнівні моделі розвитку в багатьох країнах світу призвели до деградації водних ресурсів, що відбивається на обсязі наявних водних

ресурсів та якості води. Тому виникає необхідність забезпечення оптимального використання вод, захисту ресурсів прісної води.

Україна належить до малозабезпечених країн за запасами води, що доступні до використання. До того ж довготривалі наслідки втручання людей у екосистеми призвели до суттєвих якісних та кількісних їх змін та антропогенного навантаження [11].

Найбільша забрудненість спостерігається у басейнах річок Дунай, Дністер, Південний Буг, Дніпро та Сіверський Донець. Найбільший вплив на стан поверхневих вод мають стічні води підприємств різних галузей промисловості, сільського і комунального господарства. Основними джерелами централізованого водопостачання є поверхневі води, від якості яких залежить якість питної води. На жаль, ми констатуємо факт, що сьогодні в Україні майже не залишилося поверхневих водних об'єктів, які б за екологічним станом належали до водних об'єктів першої категорії.

Останніми роками відмічено погіршення якості води основних джерел централізованого водопостачання, що обумовлено незадовільною водогосподарською діяльністю, забрудненням річкового стоку і підземних водоносних горизонтів органічними сполуками, фенолами, нітратами, нафтопродуктами, патогенними мікроорганізмами [9].

Із досліджених проб водних об'єктів гігієнічним нормам за санітарно-хімічними показниками першої категорії не відповідає 20,8%, за мікробіологічними - 20,1%, зокрема, у 3% проб було виділено збудники інфекційних захворювань. Для водойм другої категорії ці показники становлять відповідно - 22%, 19,7%, 0,9%. Аналізуючи стан систем водогінно-каналізаційного господарства в Україні, необхідно підкреслити, що з 21285 водогонів централізованого водопостачання не відповідають гігієнічним нормам 6%, з 1119 комунальних - 10,2%, а з 5824 сільських - 5,3%. Такий стан зумовлено відсутністю зон санітарної охорони, необхідного комплексу очисних споруд та знезаражувальних установок [15].

Особливе занепокоєння у зв'язку з хімічним та бактеріальним забрудненням викликає стан водопостачання сільського населення. Тільки четверта частина сіл України користується послугами централізованого господарсько-питного водопостачання.

Понад 50% питної води з підземних джерел водопостачання не відповідає вимогам стандарту за органолептичними показниками.

Слід також відзначити і погіршення технічного стану основних фондів. Сьогодні четверта частина основних фондів очисних споруд відпрацювала свій нормативний термін амортизації. Конституцією України визначено: водні ресурси - національне багатство країни. Кожен громадянин України має право на достатнє забезпечення питною водою гарантованої якості.

Головною метою адміністративної реформи, що проводиться в Україні, є зміна методів та механізмів управління соціально-економічним розвитком суспільства. Оновлені владні структури повинні відійти від застосування адміністративних важелів управління у важливих життєдіяльних сферах шляхом упровадження відповідного законодавчого поля та нормативних засад ринково-орієнтованих соціально-економічних відносин у суспільстві.

Проведення реформ та актуальність проблем охорони водних ресурсів і забезпечення населення якісною питною водою зростають в умовах переходу до ринку та розгортання процесу приватизації

Держводгосп веде радіологічні та гідрохімічні спостереження за водами, переформуванням берегів та гідрогеологічним станом у прибережних зонах водосховищ, а також облік ресурсів поверхневих вод. Держбудом забезпечується спостереження за якістю питної води у централізованих системах водопостачання та станом стічної води міської каналізаційної мережі [2].

Для здійснення державного управління та контролю в галузі використання вод і цілеспрямованої й ефективної діяльності щодо задоволення потреб населення і економіки у воді, збереження, раціонального використання і охорони вод Верховною Радою України та Урядом за роки



незалежності України затверджено цілу низку державних програм. Серед них Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води, Загальнодержавна програма охорони та відтворення довкілля Азовського і Чорного морів, "Про Програму розвитку водопровідно-каналізаційного господарства".

Слід зазначити, що єдиним законом у національному законодавстві, що проголошує сьогодні для громадян України право на безпечну для здоров'я та життя питну воду, є Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" [5].

Законопроект "Про питну воду та питне водопостачання" передбачає закріпити право громадян на якісну питну воду та, з урахуванням екологічних, соціальних та економічних потреб, на належне обслуговування населення питним водопостачанням.

Позитивом цього законопроекту є те, що норми регулювання переносяться саме на сферу водопостачання, а саме: водопідготовки, виробництва, транспортування та надання послуг з водопостачання до споживача. Тобто, питна вода розглядається не як природний ресурс, як це передбачено Водним кодексом, а як продукт виробничої діяльності.

З метою поліпшення якості питної води, вдосконалення технологій очищення стічних вод та переробки осадів, зменшення витрат матеріальних та енергетичних ресурсів водопровідних каналізаційних підприємств затверджено Програму розвитку вітчизняного виробництва нових високоефективних коагулянтів і флокулянтів та технологій їх впровадження у практику очищення природних і стічних вод.

Для забезпечення збалансованого використання та охорони вод потрібно: здійснити розробку комплексних програм моніторингу охорони та використання джерел водопостачання населення та якості питної води в регіонах України, впровадити маловодні та водозберігаючі технології, нові сучасні засоби обробки та знезаражування води в технологіях, що використовуються на об'єктах водопостачання, та посилення управлінської

підтримки зусиль підприємців щодо створення вітчизняного водоочисного обладнання [12].

Визнаючи пріоритет раціонального використання водних ресурсів і питної води в країні започатковуються ринкові механізми та економічне стимулювання споживачів до економного ставлення до водних ресурсів - екологічна вартість споживання води та її забруднення має стати зрозумілою для всіх верств населення, і в цьому питанні головним важелем повинні стати широка роз'яснювальна робота, залучення до цих процесів засобів масової інформації, громадських організацій екологічного спрямування.

Аналіз існуючої законодавчої бази України щодо охорони та відтворення водних ресурсів, забезпечення населення якісною питною водою свідчить про реальну потребу в напрацюванні закону про національні напрями державної політики щодо регулювання водних відносин [5].


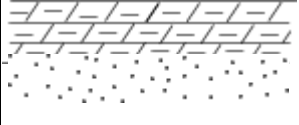
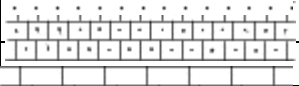


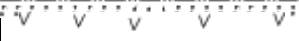
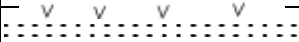

### **1.5. Фізико-географічна та геологічна характеристика досліджуваного району**

Річка Горинь є найбільшою правобережною притокою р. Прип'ять. Площа водозбору р. Горинь становить 27700 км<sup>2</sup>, довжина 659 км. Басейн охоплює райони Тернопільської, Хмельницької та Рівненської областей України та райони Білорусі, розміщується в двох фізико-географічних зонах: Поліській та Лісостеповій. Дані за літологічним складом наведеного геологічного розрізу представлені у зведеній стратиграфічній колонці табл.1.2 [7].

У геоструктурному відношенні територія басейну розміщена східна та частково центральна частина території басейну розміщена в межах Українського кристалічного щита та його схилів, західна половина басейну знаходиться в східній частині Волино-Подільської плити, північна частина території басейну представляє з'єднання Поліської сідловини з Прип'ятським прогином [5].

Таблиця 1.2

## Зведена стратиграфічна колонка

Індекс	Літологічний склад		Потужність, м
N		Піски, пісковики	10 - 15
K <sub>2</sub>		Біла писальна крейда, мергелі, вапняки	0,5 – 170
		Пісковики, кремені	1,0 – 60
S		Вапняки, доломіти, мергелі	250 – 300
O		Вапнякові пісковики	1,0 – 5,0
Є		Пісковики, аргіліти	30 - 100
PR <sub>2</sub> vd		Аргіліти, алевроліти, пісковики	200 – 350
PR <sub>2</sub> vl		Базальти, туфи	60 – 150
PR <sub>2</sub> pl		Барвисті пісковики, аргіліти	550 – 650
PR <sub>1-2</sub>		Граніти, гнейси	—

Геологічний розріз по лінії, яка перетинає територію басейну р. Горинь в центральній частині у напрямку захід-схід і бере початок у с. Короблице Млинівського району, проходить через м. Здолбунів і закінчується близько 10 км на північ від м. Корець [5].

У геологічній будові території басейну беруть участь товщі порід широкого стратиграфічного діапазону, починаючи з архею (AR) до сучасних антропогенних відкладів. Східна частина території басейну р. Горинь (рис. 1.3) являє собою найбільш давню геологічну структуру України – Український щит. Тривала денудація та різна інтенсивність тектонічних рухів щита обумовили розвиток різних за віком елементів. Частина території басейну, представлена Українським щитом, лежить у двох областях ранньоархейської складчастості, які між собою відокремлюються розломами:

- Волино-Подільська зона з наложеними інтрузивними масивами ґрунтів;
- верхнього ярусу ранньоархейської складчастості – опущених блоків.

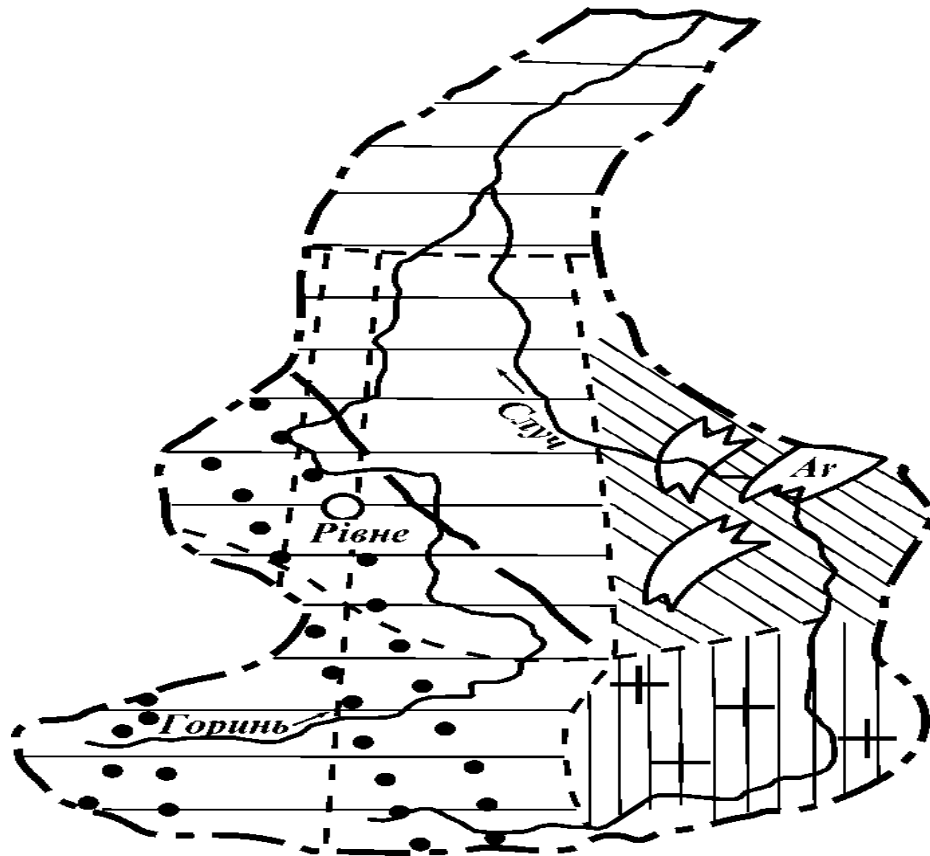


Рис.1.3.Схема тектонічної карти басейну р. Горинь (Умовні позначення☺)



Український щит



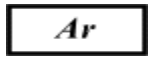
Волино-Подільський антиклинорій



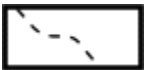
Верхній ярус ранньоархеїської складчастості



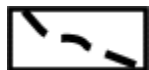
Схили Українського щита



інтрузивні масиви гранітів верхнього структурного ярусу нижнього архею



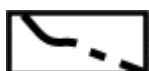
Передбачувані розломи



Проекції глибинних розломів



Межа докембрійської платформи



Межа басейну

Тектонічним розломом територія басейну, представлена щитом, межує з Волино-Подільською плитою, що є структурним продовженням Українського щита, в межах якого в західному напрямку прослідковується занурення кристалічного фундаменту на глибину до 2000 м під товщі рифейських і нижньопалеозойських відкладів. Кристалічний фундамент Волино-Подільської плити розбитий субмеридіальними і субширотними розломами і виявляє блокову структуру. Давні розломи фундаменту – початок палеозою ( $P_z$ ), обумовили шароутворення інтрузивних тіл і покривів, які відображені в басейні р. Горинь.

Перетин розломів північно-західного і північно-східного спрямування фіксується порушенням залягання шарів нижньопалеозойських відкладів [31].

Тектонічні рухи можуть бути охарактеризовані швидкістю. Згідно зі схематичною картою, для басейну р. Горинь характерне відносне підняття 6...8 мм/рік.

Долина р. Горинь має складну геоморфологічну будову, в ній розвинені три надзаплавні тераси. Річка проклала свою долину в межах Волино-Подільської плити вздовж західної частини кристалічного щита.

Долина р. Горинь поділяється на чотири геоморфологічні ділянки:

- 1) подільська – від витoku до м. Ізяслав;
- 2) малополіська – від м. Ізяслав до м. Острог;
- 3) волинська – від м. Острог до с. Оржів;
- 4) поліська – від с. Оржів – гирло р. Горинь.

Дані, які характеризують геоморфологічні ділянки долини р. Горинь (табл. 1.3) показують, що кількість і будова терас в долині р. Горинь на окремих ділянках різноманітна. Це зумовлено тривалістю формування річкових долин і характером тектонічних рухів.

Загальною для всієї долини є наявність заплави та першої надзаплавної тераси, друга надзаплавна тераса розвинена тільки на подільській та волинській ділянках. Алювіальні відклади по всій довжині

долини представлені дрібно- і середньозернистими пісками та суглинками, пісками з прошарками суглинку, іноді на деяких ділянках – пісками з галькою [24].

Басейн річки – територія з неоднорідною будовою поверхні. Тут можна виділити чотири різко відмінні частини: північна та центральна, південна, крайня південно-західна.

Північна та центральна характеризуються одноманітним рівнинним рельєфом, з абсолютними відмітками поверхні від 160 до 217 м, слабкою розчленованістю, активним меандруванням русел, густою гідрографічною мережею з малим ерозійним врізом річкових долин, чередуванням піщаних дюн з заболоченими пониженнями між ними і та широким розвитком боліт.

Південна частина, розміщена в областях Волино-Подільської Придніпровської височин, представляє собою інтенсивно розчленовану яружно-балковою і річковою сіткою лесову рівнину, відмітки якої змінюються від 225 до 350 м.

Крайня південно-західна частина басейну розміщена в районі Кременецьких столових гір. Для цієї території характерне сильне розчленування лівими притоками р. Вілія [5].

Згідно з геоморфологічним розчленуванням України [7], найбільша частина території басейну р. Горинь розміщується в межах Поліської низовини, яка включає в себе геоморфологічні області Волинського та Житомирського Полісся. Поліська низовина межує на південному заході з Волино-Подільською височиною (включає в себе Волинську та Подільську височини і рівнину Малого Полісся), а на південному сході з Придніпровською височиною.

Волинське Полісся в межах басейну представляє собою низинну рівнину. Плоский рельєф, достатньо вологий клімат, неглибоке залягання водотривких горизонтів зумовило поширення боліт у сучасному ландшафті території. Абсолютні відмітки поверхні 160-180м.

## РОЗДІЛ 2

### ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ РІЧКИ ГОРИНЬ

#### 2.1. Гідро-морфологічні показники та історичні дані річки Горинь

Про походження назви Горинь є кілька гіпотез. Одні пов'язували її з повинню, а інші з джерелом. Найімовірніше назва могла розвинутись від староруського слова «горина» (гірська країна, гориста місцевість). А вже в далекому минулому річка так і називалась Горина.

Горинь починається біля села Горинки», - стверджував відомий дослідник Волині А. Братчиков. Так важко було серед плетива струмків знайти початок цієї ріки. Згодом, коли вчені детально вивчили гідрографічне «гілля» її верхів'їв, виявилось, що Горинь починається між горбами на висоті 345 метрів над рівнем моря у селі Волиці Кременецького району на Тернопільщині. Річка, протікаючи вздовж західного краю Українського кристалічного щита, перетинає біля Славути й Острога вузьку смугу Малого Полісся, ділить на дві частини – Рівенське і Гощанське плато – північну околицю Волинської височини і за Оржевом входить в зону Полісся, поспішаючи до його головної водної артерії – Прип'яті [3].

Найбільша притока Горині – Случ. Долина у верхів'ї течії річки вузька, і Горинь має тут високі урвисті береги, нижче за течією заплава розширюється, береги стають пологими. Довжина ріки 659 км, площа водозабору 27700 км<sup>2</sup>. Загальне падіння ріки 218 м [17].

Річка Горинь бере початок із джерела, що виходить на денну поверхню в с. Волиця на висоті 345 м над рівнем моря (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1. Картохема розташування річки Горинь

Тече вона з південного-заходу на північний схід і впадає в річку Прип'ять із правого берега на 412 км від її Устя, в 14 км нижче м. Давид-Городок, на висоті 127 м над рівнем моря. В 28 км від Устя річка розгалужується на два рукави, з яких основним є правий; лівий рукав Ветлиця довжиною 26 км впадає в р. Прип'ять на 417 км.

Середній похил водної поверхні 0,33%. Басейн Горині межує на заході з басейнами Стиру, на сході з басейнами Уборті і Ствиги, на півдні – з басейном Дністра. Територія стоку має неправильну грушоподібну форму; довжина його 300 км, середня ширина 92 км, найбільша ширина в середній частині 200 км, у нижній – різко зменшується до 10 км.

Верхня частина басейну до впадання р. Устя розташована на Волинь-Подільській височині і являє собою плато, сильно розчленоване долинами рік



і балок (густота яружно-балкової мережі становить 1-1,25 км на 1 км<sup>2</sup> поверхні).

Середня й нижні частини стоку лежать в області значно заболоченої низинної рівнини Полісся, що характеризується плоским рельєфом з піщаними пагорбами [34].

Польський дослідник природи С. Толпа писав, що Горинь навіть на Поліссі мало подібна до поліської ріки: течія порівняно швидка, береги сталі. А типові поліські річки «ліниві»: течуть повільно, часто міняють русло.

Чимало поетичних слів присвятив річці у книзі «Спогади з Волині, Полісся і Литви» уже згадуваний письменник Ю. Крашевський [17].

## **2.2. Характеристика ґрунтового покриву басейну річки Горинь**

Волинська частина території Надгориння – це плато, складене з крейдових пісків, мергелі, вапняків і крейди, що зустрічаються у вигляді виступів у долинах рік. Плато вкрите товщею лісу, розчленоване малими ріками, струмками, ярами, ровами, балками; північна частина – велика заболочена піщана рівнина.


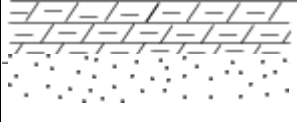

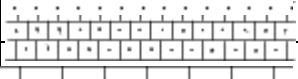
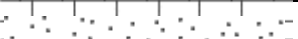


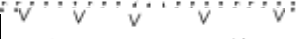
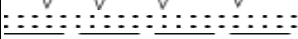

Четвертинні утворення представлені флювіогляціальними пісками й суглинками, на яких розвинені родючі сірі лісові ґрунти й чорноземи.

У межах Полісся поширені моренні відкладання, представлені звичайно суглинками з різним складом валунів, флювіогляціальні піски та лісовидні суглинки з поверхневим покривом дерено-підзолистих ґрунтів; значні площі зайняті торфовищами. Ґрунтові води належать до девонських і крейдових відкладень, а в межах кристалічного масиву – зв'язані із тріщинами в кристалічних породах. У межах Полісся глибина залягання ґрунтових вод незначна.

Дані за літологічним складом наведеного геологічного розрізу представлені у зведеній стратиграфічній колонці табл.2.1 [6].

Таблиця 2.1

## Зведена стратиграфічна колонка

Індекс	Літологічний склад		Потужність, м
N		Піски, пісковики	10 - 15
K <sub>2</sub>		Біла писальна крейда, мергелі, вапняки	0,5 – 170
		Пісковики, кремені	1,0 – 60
S		Вапняки, доломіти, мергелі	250 – 300
O		Вапнякові пісковики	1,0 – 5,0
Є		Пісковики, аргіліти	30 - 100
PR <sub>2</sub> vd		Аргіліти, алевроліти, пісковики	200 – 350
PR <sub>2</sub> vl		Базальти, туфи	60 – 150
PR <sub>2</sub> pl		Барвисті пісковики, аргіліти	550 – 650
PR <sub>1-2</sub>		Граніти, гнейси	—

Номенклатурний список основних типів ґрунтів, згідно з [17], які поширені на території басейну річки Горинь, представлені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

## Структура ґрунтового покриву у басейні р. Горинь

№ п/п	Назва ґрунту	Площа	
		км <sup>2</sup>	%
1	Дерново – підзолисті	7514	33,3
2	Дернові	3471,8	15,4
3	Опідзолені - лісові	5054	22,4
4	Чорноземи	3119,4	13,9
5	Лучно – чорноземні	1124	4,9

Основними переважаючими типами ґрунтів у даному басейні є дерново – підзолисті, опідзолені – лісові і дернові, що займають 70 % від загальної площі ґрунтів, і в той же час є особливо вразливими. Отже, ґрунтовий покрив у межах басейну річки Горинь – різноманітний, як за генезисом, механічним складом, водно-фізичними властивостями, так і за родючістю [17].

Більша частина поверхні басейну розорана; ліси, що займають 1950 км<sup>2</sup> (18% ) поширені, головним чином, у низов'ї й складаються із сосни з домішкою дуба; у верхів'ї переважають широколистяні ліси (дуб, граб, клен, ясен), що збереглися по схилах долин рік і балок. У низов'ї значну площу займають низинні очеретяні й осокові болота; загальна площа яких становить 1700 км<sup>2</sup> (6%). Подекуди збереглися землі покриті луговою рослинністю.

### **2.3. Річкова мережа Горині**

Озер у басейні дуже мало (0,1%). Річкова мережа добре розвинена, чому сприяють кліматичні умови і характер ґрунтів. У верхів'ї схили складені вапняком і крейдовими породами, перекритими супісками та суглинками, нерідко зустрічаються оголення древніх кристалічних порід; на решті ділянок вони переважно піщані й супіщані [10].

У верхній та середній течії ріки на обох схилах (чергуючись по берегах) на висоті 3-8 м над рікою розташовуються тераси шириною від 0,3 до 4 км, із крутим уступом, висотою 5-10 м. Поверхня їх переважно рівна, розорана, рідше покрита сосновими або мішаними лісами.

У верхів'ї ріки біля підніжжя схилів є витoki ґрунтових вод. В верхньому течії ріки заплава заболочена, покрита найчастіше лучно-болотною рослинністю, рідше чагарником і окремими деревами [1].

На інших ділянках вона переважно суха, лугова, сильно пересічена старицями, балками й озерами, по берегах яких є густі зарості очерету й чагарнику (верба, плакуча верба) . Зустрічаються піщані грядки й окремі пагорби, висотою від 1 до 8 м. Біля схилів, найбільш знижена частина її заболочена і являє собою мокрий луг. Ґрунти мулистопіщані й глинисті, на заболочених ділянках торф'янисті.

Щорічно в період весняного повіддя й дощових паводків заплава затопляється на глибину від 0,5 до 3,3 м на 1-2 тижні; на знижених ділянках вода втримується протягом 1-3 місяців.

Русло у верхній течії помірно звивисте, у середній і нижній – сильно звивисте (радіус кривизни звивин місцями досягає 20-40м), переважно нерозгалужене. Ширина річки до Устя річки Полква 3-10 м, нижче – 25-60 м, найбільша 19,0 м (верхня окраїна села Ворона), найменша – 0,5 м (с. Мала Горянка). Глибини розподіляються нерівномірно; на плесах порядку 1,4 – 2,5 м, місцями до 5,0-11,0, на перекатах зменшуються до 0,3 – 1,0 м. Швидкості течії на плесах незначні (0,1 – 0,3 м\с), на перекатах зростають до 0,5-1,3 м/с.

Русло незначно заростає очеретам, осокою й водоростями, головним чином біля берегів, смугою в 3-5 м; нижній течії засмічене затонулими колодами, корчами та деревами, які упали з берегів [7].

Дно здебільшого піщане, на перекатах іноді покрите галькою, на плесах замулено; у верхів'ї на окремих ділянках кам'янисте. Береги висотою від 1 до 6 м, переважно круті або обривисті, на звивистих місцях чергуються з пологими й дуже пологими, у верхів'ї вони часто торф'янисті, задерновані, рідше скелясті або суглинні, на інших відрізках піщані або піщано-глинисті, підмиваються водою й, руйнуючись обвалюються в ріку разом зі чагарниками, які ростуть на них й окремих деревах. У багатьох місцях вони зі схилами долини.

#### **2.4. Кліматичні умови**

Клімат басейну річки Горинь помірно-континентальний. Живлення ріки переважно снігове з помітною участю дощового й ґрунтового [22].

У річному ході рівня виділяються високе весняне повноводдя, низька літня межа, що порушується короткочасними дощовими паводками, осінні й зимові підйоми води. Підйом рівня навесні найчастіше починається в березні, рідше – в лютому, відбувається інтенсивно (до 1,5-1,0 м/добу) і в середині або другій половині березня настає найвищий рівень висотою при звичайному повноводді 0,8-4,6 м, при винятково високому – 1,2-5,8 м. Як правило, повноводдя проходить одним піком і дуже рідко двома. Спад

відбувається повільно, протягом одного-двох місяців і звичайно наприкінці травня в червні встановлюється межень [17].

Дощі, що випадають майже щорічно, викликають паводки висотою в середньому 0,5-1,5 м, і рідко сягаючого рівня весняного повноводдя.

В жовтні починається підйом рівня води, що триває до льодоставу; після замерзання рівень знижується, але залишається вище літнього. Узимку при відлигах бувають паводки, висотою 0,5-2,5 м.

Найбільш багатоводна ріка буває навесні (III-IV), коли по ріці проходить 42-54% річного стоку, на літо й осінь (VI- XI) доводиться 31-39%, на зиму (XII-II) – 15-21%.

На території басейну річки Горинь переважає кількість хмарних днів, особливо в холодну пору року, коли небо в тій чи іншій мірі вкрите хмарами протягом 76 – 88% тривалості світлової частини доби. Навесні і особливо влітку, цей показник відчутно зменшується, не перевищуючи 44-60%.

Річка скресає у верхів'ї наприкінці лютого – початку березня, у середній і нижній течії на один-два тижні пізніше.

Річка у верхів'ї використовується, як джерело гідроенергії та для риборозведення: від м. Давид – Городок до Устя, ріка судноплавна. Більша частина басейну розорана «понад 60%), ліси займають 18% басейну, болота – низинні очеретові і осокові – займали до осушення 6%. Заплавні луки частково розорані, окультурені або знаходяться під випасами, що призводить до їх деградації, а також змиву при паводках в річкове русло значних домішок – органічних, бактеріальних і твердого стоку [22].

## **2.5. Методи досліджень**

Методи досліджень включали в себе проведення польових, лабораторних та аналітичних досліджень, розрахункову частину та математичну обробку матеріалу [12-16, 18, 23-30].

Проби води р. Горинь та її приток аналізували згідно з атестованими методиками у сертифікованій лабораторії відділу аналітичного контролю Держуправління екоресурсів в Рівненській області.

Для визначення розчинного у воді кисню проби води фіксувались на місці відбору, вони не консервувалися, так як аналітичні визначення проводились в основному в перший день після відбору контрольних проб.

Аналітичні визначення проводилися за регламентованими методиками [23]. Достовірність результатів забезпечувалась лабораторним контролем визначення похибок складу проб води та впровадженням програмного обчислення результатів досліджень.

Розмірність вмісту забруднюючої речовини у воді зведені до одної одиниці – мг/л.

Поряд з цим нами проводилось узагальнення численних фондових матеріалів паспортизації річок Держводгоспу України по басейну р. Горинь. Інформаційна база у накопиченні фондових матеріалів вивчалась на основі матеріалів паспортизації річок Держводгоспу України [30]. Також використовувалися дані гідрохімічних спостережень по р. Горинь, які проведені Держуправлінням екоресурсів в Рівненській, Хмельницькій областях та дані гідрохімічної зйомки по створах р. Горинь.

Рівень антропогенного навантаження на басейн р. Горинь визначали оцінюючи стан басейнів малих річок – приток.

Для якісної і кількісної оцінки стану екосистем басейнів малих річок нами використані наступні методики:

Оцінка екологічного стану (рівня перетворюваності) басейну малої річки проводилася на підставі інтегрального показника рівня антропогенізації.

Розрахунок антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану малих річок України проводили згідно методик (ІКАН), (НТД-33-4579129-03-04-92, 1992) [29].

Кількісну оцінку стану басейну визначали за показниками ( $P_{КАП}$ ,  $P_{КЕСЛ1}$ ,  $P_{КЕСЛ2}$ ,  $P_{ПРА}$ ,  $P_{КАН}$ ).

Наведені методики дозволяють оцінити стан екосистем басейнів малих річок за 20 показниками: розораність, урбанізованість, еродованість, ступінь природного зовнішнього вигляду, сільгоспосвоєність, об'єм забору і скиду води в річкову мережу, об'єм скиду забруднених вод, щільність забруднення с/г угідь Cs 137 [36], клас шкідливості підприємств, природні охоронні території, ліси, болота, луки, пасовища, рілля, городи, сільська та міська забудова, землі промислового використання, водосховища, водотоки та канали [18].

Екологічну оцінку якості поверхневих вод басейну р. Горинь проведено згідно з методикою: “Комплексної експертної оцінки екосистем басейнів річок” (ІЕ) [13].

Якість поверхневих вод оцінювали за результатами досліджень у дев'ятнадцяти контрольних пунктах спостережень р. Горинь від витoku до гирла та по тринадцяти притоках [29].

При виконанні екологічної оцінки якості поверхневих вод факторні індекси ( $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$ ) визначали за максимальним перевищенням однієї з характеристик у кожній групі при діленні їх фактичного значення на регламентовану величину, а детальний екологічний індекс - як середнє арифметичне значення від трьох факторних індексів ( $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$ ) [24].

### **2.5.1. Особливості відбору проб води**

Проби природних вод можуть бути простими та змішаними. Прості проби одержують одноразовим відбором такого об'єму води, який необхідний для аналізу. Змішані проби являють собою суміш простих проб, які відібрані одночасно в різних місцях досліджуваного водного об'єкта або в одному місці через різні проміжки часу [12]. Відбір проб води може бути одноразовим (нерегулярним) або серійним (регулярним).

Одноразовий відбір використовують в основному тільки при аналізах глибинних підземних вод, хімічний склад яких є досить сталим за часом, у

просторі та по глибині. Одноразовий відбір використовують також для періодичного контролю якості води природного водного об'єкта, для якого раніше були вивчені закономірності зміни концентрацій визначуваних інгредієнтів і мета аналізу полягає лише у виявленні можливих відхилень від встановлених закономірностей [15].

Надійну та достовірну інформацію про хімічний склад природних вод одержують при серійному відборі проб, які узгоджуються між собою з урахуванням місця та часу відбору. Найбільш поширені варіанти серійного відбору проб води такі:

- зональний відбір, при якому проби води відбирають за певною схемою та з різних глибин у різних місцях водного об'єкта. Аналіз таких проб дає змогу виявити закономірності зміни хімічного складу води у просторі;
- відбір проб через певні проміжки часу, зокрема, сезони, декади, доби та години з метою з'ясування зміни якості води з часом;
- погоджені проби, які відбирають в різних місцях за течією річки або стічних вод з урахуванням часу проходження води від одного пункту до другого.

На підставі аналізу таких проб можна оцінити напрямок та інтенсивність перебігу фізичних, фізико-хімічних та біологічних процесів, які спричиняють зміну хімічного складу води. Ці процеси можуть призводити до так званого самоочищення або самозабруднення природних вод [23].

Необхідний об'єм проби води для аналізу розраховують, виходячи з кількості визначуваних інгредієнтів, чутливості обраних методів аналізу та особливостей підготовки проби для аналізу. Так, для визначення основних неорганічних інгредієнтів та деяких показників органічної речовини в трьох повторностях досить мати 1,5-2 л проби води.

Однак для повного хімічного аналізу, особливо для визначення вмісту неорганічних та органічних мікрокомпонентів, об'єм проби води повинен бути значно більшим. Проби води відбирають у ретельно промитий скляний



або поліетиленовий посуд ємністю 2-3 л і більше, залежно від мети аналізу. Посуд повинен щільно закриватись. Для відбору проб з великих глибин використовують спеціальні прилади, так звані батометри [26].

### **2.5.2. Дослідження органолептичних властивостей води**

*Визначення прозорості води* [27] Досліджувану воду наливають у циліндр з плоским дном до висоти 30 см. Циліндр встановлюють на підставці над спеціальним шрифтом Снеллена або іншим шрифтом з висотою літер 2 мм і товщиною штрихів 0,5 мм таким чином, щоб відстань між шрифтом і дном циліндра становила 4 см, а потім читають шрифт крізь шар води, розглядаючи його зверху в прохідному світлі. Отримане значення характеризуватиме прозорість досліджуваної води. Вода вважається прозорою, якщо шрифт Снеллена можна прочитати крізь шар води завтовшки не менше 30 см.

*Визначення запаху води.* Досліджувану воду (100 мл) наливають у колбу місткістю 250 мл зі шліфтом і закривають притертим корком. Вміст колби декілька разів збовтують, після чого, відкривши корок, аналізують характер та інтенсивність запаху. Інтенсивність запаху визначають при температурі 20 і 60 °С і оцінюють за п'ятибальною системою. Інтенсивність запаху питної води, що визначається при 20°С та при нагріванні її до 60°С, не повинна перевищувати двох балів (Держстандарт 2874-82).

*Визначення смаку та присмаку води (одорація).* Розрізняють чотири основні види смаку: солоний, кислий, солодкий, гіркий. Усі інші відчуття називаються присмаками. Інтенсивність смаку або присмаку при 20°С не повинна перевищувати двох балів (Держстандарт 2874-82). (табл. 2..3).

Таблиця 2.3

## Оцінка запаху, смаку та присмаку води

Інтенсивність запаху, смаку або присмаку	Характер вияву запаху, смаку або присмаку	Інтенсивність, (бали)
Немає	Не відчувається	0
Дуже слабкий	Не відчувається споживачем, але виявляється при лабораторному дослідженні	1
Слабкий	Зауважується споживачем, якщо звернути на це його увагу	2
Помітний	Легко зауважується і створює несхвальний відгук про воду	3
Сильний	Змушує утримуватися від пиття	4
Дуже сильний	Настільки сильний, що робить воду непридатною для вживання	5

Адорацію належить проводити у світлому, добре провітрюваному приміщенні, де відсутні будь-які інші запахи. Інтенсивність смаку або присмаку оцінюють за п'ятибальною системою [24].

*Визначення колірності води* [27]. Колірність води відкритих водойм зумовлюється насамперед наявністю у ній гумінових речовин і сполук заліза. Колірність досліджуваної води порівнюють із колірністю сумішей розчину хлор платинату калію і хлориду кобальту чи біхромату калію і сульфату кобальту. Колірність виражається в градусах. За один градус колірності беруть забарвлення контрольного зразка води, в 1 мл якої розчинено 0,1 мг платини.

*Визначення каламутності води.* Каламутність води встановлюють фотометричним порівнянням зі стандартними розчинами з вмістом 0,1, 0,25, 0,5, 1,0, 2,0 та 5,0 мг/л каоліну, які є основою для побудови калібрувальної кривої. Вміст каламутності (мг/л) розраховують за градувальним графіком. Каламутність води не повинна перевищувати 1,5 мг/л (Держстандарт 2874-82). [27]

### 2.5.3. Дослідження хімічних властивостей води

*Визначення водневого показника (рН) води.* Водневий показник (рН) води вимірюється на рН-метрі будь-якої моделі зі скляним електродом та похибкою вимірювань, що не перевищує 0,1 рН. Водневий показник (рН) питної води повинен становити 6,0-9,0 (Держстандарт 2874-82) [25].

*Визначення твердості води.* Метод базується на утворенні комплексної сполуки трилону Б з іонами кальцію та магнію.

Незначна зміна забарвлення в еквівалентній точці свідчить про наявність у воді міді та цинку. Для усунення їх впливу до води необхідно додати 1-2 мл розчину сульфиду натрію. Якщо після цього розчин знебарвлюється, що зумовлюється присутністю марганцю, до води потрібно додати 5 крапель 1% розчину солянокислого гідроксил аміну.

Твердість, що визначають у некип'яченій воді, має назву *загальна твердість*. Для визначення *постійної* твердості досліджувану воду попередньо кип'ятять 30 хв., відфільтровують осад, який утворився після кип'ятіння, після чого титрують трилоном у присутності індикатора. Різниця між загальною та постійною твердістю становить твердість, що усувається.

Якщо на титрування досліджуваної води витрачається більше ніж 10 мл розчину трилону Б, то її необхідно розвести дистильованою водою. Загальна твердість питної води не повинна перевищувати 7,0 мг·екв/л (Держстандарт 2874-82).

*Визначення вмісту загального заліза у воді.* У сильно кислому середовищі окисне залізо, взаємодіючи з роданідом, утворює комплексну сполуку роданового заліза, яка надає воді червоного забарвлення. Про приблизний вміст заліза у воді свідчить інтенсивність утворюваного забарвлення (табл.2.4).

Таблиця 2.4

## Вміст заліза у пробах води

Забарвлення при розгляді збоку	Забарвлення при розгляді зверху вниз	Вміст заліза, мг/л
Забарвлення немає	Забарвлення немає	Менше 0,05
Ледь помітне жовтувато-рожеве	Надзвичайно слабке жовтувато-рожеве	0,1
Дуже слабке жовтувато-блідо-рожеве	Слабке жовтувато-блідо-рожеве	0,25
Слабке жовтувато-блідо-рожеве	Ясно-жовтувато-блідо-рожеве	0,5
Ясно-жовтувато-блідо-рожеве	Жовтувато-рожеве	1,0
Сильне жовтувато-блідо-рожеве	Жовтувато-червоне	2,0
Червоне	Яскраво-червоне	Понад 2,0

Для кількісного визначення вмісту заліза до 100 мл досліджуваної води, вміщеної у колориметричний циліндр Несслера, по черзі додають 2 мл концентрованої соляної кислоти, декілька кристаликів персульфату амонію і 2 мл розчину роданіду калію або амонію, ретельно перемішуючи вміст після додавання кожного реактиву.

При високому (понад 2.0 мг/л) вмісті заліза в досліджуваній пробі воду слід розводити дистильованою водою. У питній воді повинно міститися не більше 0,3 мг/л заліза (Держстандарт 2874-82).

*Визначення вмісту фтору у воді.* Метод базується на зміні червоного забарвлення алізарин-цирконієвого реактиву на жовте внаслідок здатності фтору утворювати з цирконієм безбарвний комплекс та вивільненні алізарин-сульфонової кислоти, яка надає досліджуваній воді жовтого забарвлення.

При підвищеному вмісті у воді сульфатів (понад 40 мг/л), хлоридів (понад 180 мг/л), заліза (понад 5 мг/л), фосфатів (понад 5 мг/л), алюмінію (понад 0,2 мг/л) і при її колірності понад 25° фтор відганяють водяною парою у вигляді кремнефтористоводневої кислоти і визначають колориметричним циркон-алізариновим методом.

Питна вода I і II кліматичних районів повинна містити не більше 1,5 мг/л фтору, III кліматичного району – не більше 1,2 мг/л, IV кліматичного району – не більше 0,7 мг/л фтору. Концентрації фтору у воді нижче 0,7 мг/л оцінюють як занижені [28].

*Визначення вмісту хлоридів у воді* ґрунтується на осаджуванні іона хлору азотнокислим сріблом у присутності хромовокислого калію. Хромовокислий калій у присутності іонів хлору надає воді жовтого забарвлення, а в точці еквівалентності (після повного осадження хлоридів) її колір змінюється на оранжево-жовтий внаслідок утворення хромовокислого срібла.

Про приблизний вміст хлоридів судять за характером осаду або каламуті:

<i>Характеристика осаду або каламуті</i>	<i>Вміст Cl<sup>-</sup>, мг/л</i>
Опалесценція, або слабка каламуть	1-10
Сильна каламуть	10-50
Утворюються пластівці, осаджуються не одразу	50-100
Білий товстий осад	понад 100
Вміст хлоридів у питній воді не повинен перевищувати 350 мг/л	

(Держстандарт 2874-82).

*Визначення вмісту сульфатів у воді* ґрунтується на тому, що в кислому середовищі сульфати реагують з хлористим барієм з утворенням сірчаноокислого барію, який осаджується у вигляді осаду на дно пробірки.

Принцип кількісного визначення сульфатів полягає в осадженні сульфат-іонів хлористим барієм. Утворений осад розчиняють титрованим розчином трилону б. кількість трилону, використаного на розчинення осаду, еквівалентна кількості сульфат-іона в досліджуваній воді.

Воду, вміст сульфат-іонів у якій перевищує 250 мг/л, належить попередньо розвести, а при вмісті менше 50 мг/л сульфат-іонів для аналізу слід взяти більшу кількість води з наступним концентруванням сульфат-іона шляхом випарювання досліджуваної води, підкисленої кількома краплями

концентрованої соляної кислоти (не доводити до кипіння). Вміст сульфатів у питній воді не повинен перевищувати 500 мг/л (Держстандарт 2874-82).

*Визначення вмісту азоту нітритів у воді.* Нітрити, реагуючи з реактивом Грісса, що являє собою суміш сульфанілової кислоти і  $\alpha$ -нафтиламіну в оцтовій кислоті, утворюють азофарбу, яка надає досліджуваній воді червоного забарвлення.

У чистих природних водах вміст азоту нітритів не перевищує 0,005 мг/л. (Держстандарт 2874-82).

*Визначення вмісту нітратів у воді.* Унаслідок реакції нітратів із фенолдисульфопоною кислотою в лужному середовищі утворюється пікрат амонію, що надає розчиніві жовтого забарвлення. Для визначення азоту нітратів 10 мл води випарюють у фарфоровій чашці насухо.

При підвищеному вмісті у воді хлоридів (понад 10 мг/л), які заважають визначенню, у воду додають 0,44% розчин сірчаноокислового срібла. При високій колірності води (понад 25°) воду освітлюють шляхом коагуляції. Вміст нітратів у питній воді не повинен перевищувати 45.0 мг/л. (Держстандарт 2874-82) [23]

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Характеристика скидів стічних вод та забруднюючих речовин у річку Горинь та її основні притоки

За даними форми 2 ТП-Водгосп, у р. Горинь та її притоки щорічно скидається 56,75 млн.м<sup>3</sup> стічних вод, з якими в річку потрапляє більше 277 тис. т різноманітних домішок, що забруднюють її води. Систематизовані дані наведені в таблиці 3.1 [32].

Таблиця 3.1

Основні джерела скидів забруднюючих речовин у річки  
басейну Горині

№	Джерела скидів забруднюючих речовин	Об'єм скидних вод, тис.м <sup>3</sup>	Відстань від гирла, км
1	Райсільгосптехніка (сmt Шумське	12	45
2	Комбінат комунальних підприємств (сmt Шумське)	92	44
3	Пивзавод м. Острог	144	3
4	Комбінат комунальних підприємств (м. Острог)	601	448
5	Флодоконсервний завод (с. Оженін)	99	432
6	Ділянка Рівненського водоканалу, (сmt Гоща)	476	398
7	Школа-інтернат, (с. Тучин)	9,9	364
8	Рівненська дослідна станція, (с.Шубків)	30	345
9	Вапняно-силікатний завод, (с. Нова Любомирня)	88	334
10	Райсанепідстанція (м. Александрія)	3,1	333
11	Рівненське ВО "Азот", (с. Городок)	45286	314
12	ДОК, (м. Оржев)	2624	300
13	Комунальний заклад (сmt Клевань)	45	297
14	Підприємство № 322, (с. Вел.Дедеркалі)	76,4	371
15	Льонокомбінат (м. Рівне)	12,8	41
16	Завод "Рівносільмаш", (сmt Квасилів)	923	36

Об'єм цих надходжень, розрахований за даними вказаної вище форми статистичної звітності, що містить загальний об'єм скидів кожного джерела і концентрацію в них окремих домішок.

З цієї таблиці випливає, що найбільший об'єм скидів стічних вод та домішок, що з ними потрапляють, припадає на Рівненське ВО "Азот" (76 та 37% відповідно). З інших джерел виділяються льонокомбінат у м. Рівне, що забруднює р. Устя (приток Горині), а також ДОК м. Оржев, що скидає свої промислові скиди безпосередньо в р. Горинь. Від Рівненського ВО "Азот" як найбільш потужного джерела стічних вод в р. Горинь потрапляє приблизно на порядок більша кількість шкідливих речовин, ніж від усіх інших джерел.

Серед домішок, що потрапляють у р. Горинь та її притоки, найбільшими за об'ємом є фосфор загальний та іони  $Cl^-$ ,  $F^-$ . Сухий залишок складає 63,7% всіх домішок.

Найбільші концентрації іонів  $Cl^-$  містяться у стоках ДОКу м. Оржева, ККП м. Острог, льонокомбінату м. Рівне та Рівненського ВО "Азот". Завислими речовинами найбільш забруднені стоки Рівненського облводканалю, дослідної станції с. Шубков та плодоконсервного заводу м. Оженін, БСК<sub>5</sub>, СПАР та - скиди школи-інтернату с. Тучин. Половина підприємств скидає в р. Горинь та її притоки недоочищені стічні води (в цілому 43,8% всіх стоків), половина підприємств - нормативно-чисті (56% стоків) та одне підприємство (Рівненське ВО "Азот") невелику частину своїх стічних вод (менше 1%) скидає без очищення.

Усі перелічені скиди інтенсивно забруднюють води р. Горинь та її приток і є одним із важливих факторів формування їх гідрохімічного режиму, особливо на ділянці нижче 314 км, де в Горинь потрапляють стічні води Рівненського ВО "Азот", які складають 76% всіх скидів і вміщують у собі 87% всіх антропогенових домішок, що потрапляють у водні об'єкти, які розглядаються.

Враховуючи це, а також значний об'єм стоків льонокомбінату м. Рівне, що скидаються в притоку Горині - р. Устя, можна вважати, що м. Рівне є в



басейні р. Горинь найбільшим джерелом прямого антропогенного впливу на гідрохімічний режим цієї річки, що в значній мірі визначає його формування на всьому її протязі аж до гирла.

Крім цього, на даний режим значний вплив мають і інші джерела антропогенного навантаження, зокрема, змив мінералів, отрутохімікатів та сульфатів (іонів), що випадають на поверхню водозбору, та інших речовин - продуктів промислових викидів в атмосферу. Зокрема, якщо співставити об'єм іонів, що скидаються усіма джерелами в р. Горинь та її притоки (5 тис. т/рік) з кількістю цих іонів у водах цієї річки (95 тис. т/рік), що розраховані шляхом множення її середнього об'єму річного стоку на середню концентрацію в її водах, то виявиться, що для вмісту сульфатів в р. Горинь визначними є процеси змиву їх з поверхні водозбору, куди вони частково випадають з атмосфери після викидів їх з труб ТЕЦ, ГРЕС, окремих та інших тепло- та енергогенеруючих установок, які розміщені на території України.

За приблизною оцінкою, кількість сульфатів, які випали з атмосфери, отриману шляхом множення площі водозбору р. Горинь до с. Оженін (5860 км<sup>2</sup>) на середню інтенсивність випадіння сульфатів на території України (0,4-0,6 т/км<sup>2</sup>/рік), складає близько 3 тис. т/рік, тобто цілком співставне з кількістю сульфат-іонів, що потрапляють у Горинь із скидними водами підприємств. Загалом обидва ці джерела забруднення Горині сульфатами відповідають не більше 10% всіх сульфатних забруднень. Решта сульфатів мають частково природне походження, а частково змиваються з сільськогосподарських угідь разом з добривами.

### **3.2. Особливості річкової мережі басейну р. Горинь на території Дубровицького району**

Оскільки антропогенне навантаження у різних районах є неоднаковим, у нашій роботі ми зупинились на особливостях річкової мережі Горині Дубровицького району.

1. Переважання рівнинного рельєфу, серед екзогенних процесів домінуючими є заболочування, природне підтоплення та вітрова ерозія;

2. Найбільше рельєфоутворююче значення мають крейдові і палеогенові відклади, які представлені переважно пісками.

3. Середня багаторічна температура повітря становить 7,2°C; середня багаторічна кількість опадів перевищує 600 мм, дощі характеризуються невисокою інтенсивністю випадання. Потужність снігового покриву зазвичай не більше 20 см; глибина промерзання ґрунту найчастіше становить 40-80 см.

4. Основними гідрологічними об'єктами є річки, меліоративні канали, болота, озера..

5. Для водного режиму річки властива відносно тривала повінь (за рахунок рівнинної місцевості й невеликих похилів русла); середнє багаторічне значення річної амплітуди рівнів р. Горинь становить 1,1 - 3,2 м..

6. У ґрунтовому покриві доміантними є дерново-підзолисті, лучні і лучно-болотні; болотні, торфово-болотні, торфові ґрунти і торфовища низинні.

7. Сучасні показники залісненості басейну коливаються в широких межах - від 10 до 70 %. Переважають соснові і дубово-соснові ліси. Природні біоценози дуже широко представлені лучною та болотною рослинністю.

8. Доміантні антропогенні чинники:

- а) лісоосушувальні роботи (у масових масштабах проводилися 30 років тому і, фактично, завершені, однак повсюди меліоративна мережа потребує ремонту і обладнання систем подвійного регулювання);
- б) спрямлення русел (зокрема, річки Чаква, русло має вигляд магістрального меліоративного каналу);
- в) лісогосподарські дії (характерні різноспрямовані зміни лісистості: на значних площах спостерігається різке скорочення площі лісових масивів (на 20-40 % і більше), проте впродовж 2018 - 2020 рр. помітні позитивні аспекти природокористування - лісовідновлення, які, однак, сьогодні не компенсували значне зниження лісистості за попередній період);

- г) сільськогосподарські дії (частка орних земель у структурі сільськогосподарських угідь коливається в межах 35-65%);
- д) поселенське навантаження (лише на незначних площах поселення людей відсутні);
- е) транспортне навантаження (показник густоти автомобільних доріг з твердим покриттям складає 0-1 км/км<sup>2</sup>, максимальні його значення перевищують 2-3,5 км/км<sup>2</sup> (м. Дубровиця); фоновий показник густоти ґрунтових доріг становить 0-1 км/км<sup>2</sup>, максимальні значення – 3-4 км/км<sup>2</sup>).

### **3.3. Вміст важких металів у ланках гідроекосистеми приток річки Горинь**

Отримання інформації про якість води як складової водної екосистеми, життєвого середовища гідробіонтів і як важливої частини природного середовища людини дає можливість проведення екологічної оцінки якості вод [24].

Під екологічною оцінкою якості вод розуміють віднесення води до певного класу, категорії згідно з екологічною класифікацією на підставі аналізу значень показників її складу і властивостей. Нами було проведено оцінку якості поверхневих вод р. Замчисько (права притока першого порядку р. Горинь, протікає по території Рівненської області в лісовій зоні; довжина 43,2 км, площа водозбору 336 км<sup>2</sup>, заселеність 44,6%, заболоченість 1,22%, розораність 27,0%) [15].

Схема розташування пунктів гідроекологічних спостережень за якістю води р. Замчисько наведена на рис. 3.1.

За еталонні значення порівняння показників якості води були взяті характеристики екологічної оцінки якості поверхневих вод, віднесені до I класу, згідно методики класифікації поверхневих вод України [13]. Інформацію про види природокористування у басейні річки було одержано, в

основному, у відділі аналітичного контролю Держуправління екоресурсів в Рівненській області, а інформацію про гідрохімічні характеристики води із звітних даних “Гідроводгосп”.

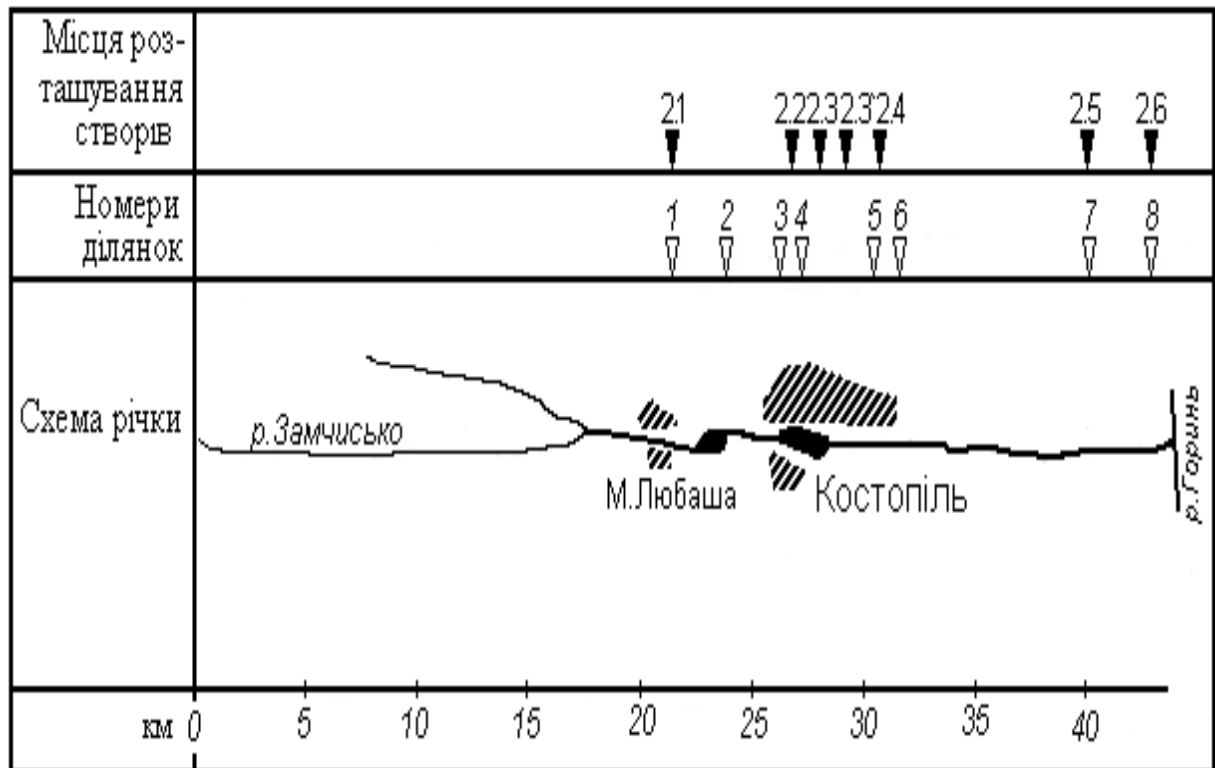


Рисунок 3.1. Схема розташування пунктів гідроекологічних спостережень за якістю води р. Замчисько: створи гідрохімічного контролю: 2.1) вище м. Костопіль – фоновий створ (с. М. Любаша); 2.2) м. Костопіль, 0,5 км вище скиду стоків ВАТ «Костопільський ДБК»; 2.3) м. Костопіль, нижче скиду стоків ВАТ «Костопільський ДБК»; 2.3') м. Костопіль, 0,5 км вище скиду стоків ВУКГ; 2.4) м. Костопіль, 0,5 км нижче скиду стоків ВУКГ; 2.5) с. В. Любаша; 2.6) гирло, 0,3 км вище впадіння в р. Горинь.

Визначення вмісту важких металів (ВМ) у ланках водної екосистеми проводили найбільш чутливим (десяті частки мкг/кг) і точним (відносна похибка не більше  $\pm 2\%$ ) способом атомно-абсорбційної спектрофотометрії (ААС) [36].

Аналіз проводили експрес-методом відповідно стандартів та нормативних документів за допомогою приладу SEMI-600 (Україна) [14]. Кожна проба піддавалась обробці у 3 – 5-кратній повторюваності.

На рисунку 3.2 наведені усереднені за створами спостережень результати екологічної оцінки якості поверхневих вод р. Замчисько за найгіршими значеннями ознак в ретроспективі.

Рік	Значення блокових та комплексного індексів				Ступінь чистоти	Стан	Клас якості води
	Ia	Ib	Ic	Ie			
1964					досить чиста	добрий	II
	1,3	3,2	3,4	3,2			
1990					досить чиста – слабко забруднена	задовільний	III
	1,7	4,1	4,2	3,5			
2010					слабко забруднена	задовільний	III
	1,7	4,2	3,7	4,32			

Рисунок 3.2. Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Замчисько за найгіршими значеннями ознак

Колові діаграми відображують відношення фактичних ( — ) значень характеристик якості води до вимог питного ( — ) та рибогосподарського ( — ) використання.

Ступінь чистоти, стан та клас якості води встановлено на основі комплексного екологічного індексу ( $I_e$ ), що є середньоарифметичним індексів показників сольового блоку ( $I_a$ ), трофо-сапробіологічного ( $I_b$ ) та блоку специфічних показників ( $I_c$ ).

Для простеження впливу окремих забруднювачів на формування класу якості води, були побудовані колові діаграми з нанесенням меж еталонних значень (I клас) та рибоводно-біологічних вимог до якості води.

Аналіз діаграм дозволяє помітити, що найбільший вплив на погіршення якості поверхневих вод має блок специфічних речовин, а саме такі елементи як Cu, Mn та Zn, значення яких коливались в межах 5 категорії у 1964 році та 7 категорії у 2010 році, що відносило якість води до третього класу.

Проведена ретроспективна екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Замчисько показала, що за останні 40 років комплексний екологічний індекс (Іе) за найгіршими значеннями показників змінювався від 3,0 до 4,32.

Загалом по р. Замчисько, клас якості води змінився від другого до третього лише, що характеризувало його перехід від доброго стану до задовільного, а ступінь чистоти води від дуже чистої до слабо забрудненої..

Виявлений вміст середніх величин вмісту важких металів у складових водної екосистеми [16], зведено у вигляді таблиць 3.2 і 3.3.

Таблиця 3.2

Розподіл концентрацій важких металів по ланцюгам живлення водної екосистеми

Ланка водної екосистеми	Вміст важких металів					
	Cu		Mn		Zn	
	мг/кг	%	мг/кг	%	мг/кг	%
вода*, мг/дм <sup>3</sup>	0,015	0,05	0,5	0,33	0,08	0,05
фітопланктон	0,9	3,7	5,16	3,5	5,56	3,8
зоопланктон	1,19	4,5	6,34	4,3	6,73	4,6
зообентос	4,54	17,2	24,18	16,4	25,0	17,1
іхтіофауна	2,9	11,0	17,49	11,85	17,10	11,69
макрофіти	6,7	25,38	42,26	28,6	37,08	25,35
мул	10,08	38,17	51,65	35,02	54,7	37,41
Разом		100		100		100

Зокрема, вміст Cu у воді річки перевищував норму у всіх створах, в середньому в 10 разів. Вміст Zn, в середньому в 4,9 разів; Mn в 5,6 разів, що безпосередньо відображується на погіршенні якості води.

Таблиця 3.3

Розподіл концентрацій важких металів по ланцюгам живлення  
водної екосистеми

Ланка водної екосистеми	Вміст важких металів					
	Cd		Pb		As	
	мг/кг	%	мг/кг	%	мг/кг	%
вода, мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,18	**	$\frac{-}{< 1}$	**	$\frac{-}{< 1}$
фітопланктон	0,01	3,4	0,024	3,2	0,06	3,35
зоопланктон	0,02	4,7	0,03	4,4	0,08	4,81
зообентос	0,08	19,5	0,15	20,5	0,39	24,0
іхтіофауна	0,05	12	0,1	13,4	0,18	10,9
макрофіти	0,11	25,2	0,18	23,8	0,46	27,84
мул	0,15	35	0,26	34,7	0,46	28,1
РАЗОМ		100		100		100

\* отримані значення / прогнозовані значення

\*\* поза межами чутливості визначення

Так, концентрації ВМ були найбільшими у донних відкладах, де за числовим вираженням елементи розташувались в наступний ряд: Zn > Mn > Cu > As > Pb > Cd > Co.

У фіто-, зоопланктоні та зообентосі концентрації елементів розташовувались в ряд: Zn, Mn > Cu > As > Pb > Cd (за величиною накопичення: зообентос > зоопланктон > фітопланктон) [16].

Концентрації ВМ у вищих водних рослинах, були представлені у вигляді ряду: Mn > Zn > Cu > As > Pb > Cd > Co (за здатністю до накопичення різними видами: елодея канадська > жовтець водяний > лепешняк великий > м'ята водяна > незабудка болотна).

Встановлений таким чином, характер і рівень зв'язку за вмістом ВМ у ланках водної екосистеми, дозволив провести прогнозний розрахунок для встановлення їх величин, відносно концентрацій важких металів у воді та у кожній ланці. Цікавим, з практичної точки зору, є прогнозування вмісту ВМ у рибній продукції водойм, відносно їх вмісту у воді.

З отриманих даних легко помітити, що найменшими були концентрації ВМ у воді річки (Cu – 0,05%; Mn – 0,33%; Zn – 0,05%; Cd – 0,18%). Так як, концентрації Pb та As знаходились поза межами чутливості визначення

(отримані значення), можна припустити, що аналогічно іншим елементам, їх вміст у воді річки був меншим одного відсотка (прогнозовані значення). Поясненням цього може бути той факт, що в даному випадку мова йде про проточну систему, яка характеризується постійною динамікою та ефектом розбавлення наявних в ній хімічних речовин.

На основі отриманих даних, було виявлено факт розподілу концентрацій вмісту ВМ, що відбувається згідно природної диференціації харчового ланцюга: від фітопланктону до макрофітів. Факт найбільших концентрацій елементів у мулі, дозволяє відокремити цю ланку в якості “депо”, що здатне накопичувати елементи, а також спричинювати їх повторне надходження до інших складових харчового ланцюга та водної екосистеми.

Встановлений характер і рівень зв'язку між ланками водної екосистеми (n) за вмістом в них важких металів, дозволив отримати формули прогнозного розрахунку для встановлення концентрацій важких металів у ланках водної екосистеми, відносно їх значень у воді:

$$Cu (Mn, Zn, \dots As)_n = k_n \cdot Cu (Mn, Zn, \dots As)_{вода} \quad (1)$$

$$Cu (Mn, Zn, \dots As)_{мул} = Cu (Mn, Zn, \dots As)_{вода} / k_n \quad (2)$$

де:  $Cu (Mn, Zn, \dots As)_n$  - вміст певного елемента у будь-якому факторі (n) який необхідно спрогнозувати;  $k_n$  – відповідний розрахунковий коефіцієнт для n-го фактора;  $Cu (Mn, Zn, \dots As)_{вода (мул)}$  - вміст певного елемента у воді.

В табл. 3.4 представлені розрахункові коефіцієнти для визначення вмісту ВМ у водних екосистемах. Потрібно зазначити, що встановлені коефіцієнти достовірно працюють у прогнозних розрахунках для водойм III класу якості води.

Представлені в таблиці 3.4 розрахункові коефіцієнти для встановлення вмісту ВМ у ланках водної екосистеми, дають результати, які відповідають розрахунковим значенням вмісту елементів у відповідних ланках, відносно мулу.



Таблиця 3.4

Розрахункові коефіцієнти по визначенню вмісту ВМ у водних екосистемах, відносно їх значень у воді

Ланки водних екосистем	Значення розрахункових коефіцієнтів					
	Cu	Mn	Zn	Cd	Pb	As
Макрофіти	58,58036	25,66825	45,87586	126,431	48,30137	65,267
Зообентос	41,75	25,66825	33,28276	91,94828	37,76712	46,366
Іхтіофауна	24,91964	14,30332	20,68966	7,46552	27,23288	27,465
Зоопланктон	8,089286	2,938389	8,096552	22,98276	16,69863	8,5652
Фітопланктон	6,205357	3,677725	5,193103	11,91379	4,821918	6,3354
Мул	0,0112	0,0211	0,0145	0,0058	0,0146	0,016

Отримані результати проведених нами досліджень дозволяють узагальнити наступне:

- вміст ВМ у воді річки відповідав III класу якості поверхневих вод та не перевищував летальних концентрацій гідробіонтів; лише вміст Zn (0,116 мг/л) у створі №3 за найгіршим значенням ознаки сягнув нижньої межі критичних значень (0,1 мг/л);

- в біоценотичних угрупованнях концентрації ВМ за числовим вираженням, переважно, розташовувались в ряд: Mn, Zn > Cu > As > Pb > Cd:

- риби водойм III класу якості придатні до споживання у харчових потребах, про що свідчить відсутність перевищень допустимого вмісту ВМ у рибній продукції;

- розподілі загального вмісту ВМ у водній екосистемі, відображує ряд: мул > макрофіти > зообентос > іхтіофауна > зоопланктон > фітопланктон > вода;

- встановлений характер і рівень зв'язку між ланками водної екосистеми за вмістом в них ВМ, дозволяє спрогнозувати їх вміст відносно один одного.

### 3.4. Лісомеліоративні та агротехнічні заходи збереження басейну річки Горинь

Лісомеліоративні та агротехнічні заходи для басейнів річок, в тому числі для басейну р. Горинь, є найбільш ефективними елементами водоохоронних заходів [7, 9, 15]. Вони несуть функції регулювання снігонакопичення та сніготанення, покращення гідрологічного режиму річок за рахунок того, що ліс добре трансформує поверхневий стік в підземний, попередження ерозійних процесів, а також очищення поверхневих вод від забруднюючих речовин. В свою чергу в порівнянні з іншими заходами не потребують значних фінансових витрат. Тому цим групам водоохоронних заходів нами приділено особливу увагу.

Для *четвертої* групи річок (Устя, Стубелка, Горинька, Жирак, Полква, Місток) розроблено комплекс заходів, який наведений в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Агротехнічні та лісомеліоративні заходи четвертої групи річок\*

Ділянка річки	Заходи	Об'єм, га
Устя Вітик – м. Здолбунів	Лісонасадження у прибережних смугах	20
	Залуження еродованих земель	20
	Берегоукріплювані роботи	1
Стубелка 0...15	Залуження еродованих земель	38
Місток 5...8	Посів багаторічних трав у прибережних смугах	12
Горинька 15...24	Лісонасадження у прибереж-них смугах.	10
	Залуження еродованих земель	30
Жирак 8...14 15...19	Лісонасадження у прибереж-них смугах.	5
	Посів багаторічних трав у прибережних смугах	10
Полква 22...28	Лісонасадження у прибереж-них смугах.	10
	Залуження еродованих земель	20
р. Норка 30...38 6...10	Посів багаторічних трав	30
	— // —	16
р. Уліяни 12...18 р. Семенівка 14...18	— // —	16
	Лісонасадження у прибереж-них смугах.	8
Разом для річок		

Основними запроєктованими заходами для цієї групи річок є лісонасадження у прибережних смугах, посів багаторічних трав, залуження еродованих земель (табл. 3.5). Найбільших витрат коштів на їх оздоровлення потребують річки Устя та Полква.

Комплекс заходів для *третьої* групи річок (Вілія, Б/н, Бережанка, Тростянка, Цвітоха) представлений в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

## Агротехнічні та лісотехнічні заходи третьої групи річок

Ділянка річки	Заходи	Об'єм, га
Вілія 55...47	Лісонасадження у прибережних смугах. Залуження еродованих земель	40 60
р. Свитенька	Лісонасадження в балках	30
р. Збитенька	— // —	10
р. Пісченка	— // —	10
Б/н 9...13	Посів багаторічних трав	16
Б/н 1...10	— // —	16
Б/н 2	— // —	8
Бережанка 5...10	Посів багаторічних трав у прибережних смугах	25
Тростянка 0...5	— // —	20
Цвітоха 0...5	— // —	20
Разом для річок		

Як показав аналіз результатів (табл. 3.6), запропоновані заходи аналогічні як і для третьої групи річок.

Заходи для *другої* групи річок (Мельниця, Вирка, Зульня, Замчисько) представлені в табл. 3.7..

Таблиця 3.7

## Агротехнічні та лісомеліоративні заходи другої групи річок

Ділянка річки	Заходи	Об'єм, га
Мельниця 18...24 26...34	Посів багаторічних трав Лісонасадження у прибережних смугах	6 4
Вирка 5...10	Посів багаторічних трав	5
Вульня	Посів багаторічних трав у прибережних смугах	10
Замчисько 26...27	Посів багаторічних трав у прибережних смугах	5
Разом для річок		

Водоохоронні заходи для *четвертої* групи річок (Канал Белинський, Жильжанка, Сирець) представлені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

## Агротехнічні та лісомеліоративні заходи першої групи річок

Ділянка річки	Заходи	Об'єм, га
Канал Белинський 7...9	Посів багаторічних трав у прибережних смугах	8
Жильжанка 16...20	Посів багаторічних трав	10
Сирець 23...25	Посів багаторічних трав у прибережних смугах	8
Разом для річок		

*Гідротехнічні заходи* безпосередньо впливають на поверхневий стік, вони направлені на утримання поверхневого стоку та переведу його в підземний, також ці заходи дозволяють затримувати талі та дощові води в штучних водоймах і використовувати їх для господарських умов [10].

Їх створення порушує природний режим річок і значно змінює їх гідрологічний і гідрохімічний стан і весняний стік під впливом ставків та водоймищ зменшується на величину акумуляції частини стоку в чашах водойм. В літній період збільшуються витрати стоку на додаткове

випаровування. Крім того, відсутність водоохоронних заходів на берегах ставків привело і продовжує приводити їх до значного замулення [6].

В басейні річки Горинь налічується близько 360 ставків та водоймищ. Ставки утворені на значній кількості приток р. Горинь, на струмках та тимчасових водотоках. Найбільш зарегульованою є центральна частина р. Горинь, а також притоки цієї частини (Устя, Стубелка, Вілія). Більшість ставків, розташованих на притоках р. Горинь та різних водотоках, заросли водною рослинністю, внаслідок чого зменшився їх об'єм та площа водного дзеркала.

Значна кількість ставків потребує реконструкції гідротехнічних спорудах і розчищення від намулу та надмірного заростання. На нашу думку, в першу чергу треба привести в належний стан існуючої ставки та водосховища, а потім вирішувати питання про створення нових, з урахуванням доцільності і можливості екосистем басейнів малих річок. Один з найважливіших заходів боротьби за збереження малих річок полягає в недопущенні їх замулення. Саме перевищення меж допустимих площ сільськогосподарських культур поряд з розоренням схилів долин і є головною причиною ерозії та замулення.

Аналіз досліджень показів, що найбільш освоєні басейни північної та центральної частини р. Горинь, розораність басейнів складає 35...65 %. Обмежена кількість протиерозійних та водоохоронних насаджень на берегах Горині та її приток та велика освоєність зумовлює надходження в русло річок та в ставки значної кількості мулисто-піщаних відкладів. Крім цього на значній території басейни малих річок знаходяться у заплавах, які не розорюються і заросли лучними та болотними травами. На таких ділянках змив ґрунту та стік завислих часток майже відсутній.

*Водоохоронні зони та заповідні об'єкти.* Серед водоохоронних заходів одним з головних і неодмінних є створення водоохоронних зон – це забезпечення і підтримання сприятливого режиму господарської діяльності та поліпшення санітарного стану малих річок і водойм, захист їх від

замулення продуктами ерозії ґрунтів, запобігання забрудненню біогенними речовинами [9].

Дослідження басейну р. Горинь показали, що в даний час вздовж майже всієї річки Горинь ширина не розораної прибережної смуги становить в основному 10...25 м. Тільки в окремих місцях на заплавах, а також в північній частині басейну, прибережна смуга відповідає встановленим нормативам, приблизно 3...100 м. На притоках та ставках ширина прибережної смуги складає в більшості 2...10 м. Тільки за межами населених пунктів на заплавах ця смуга набагато ширша 25...60 м., рідко – 100 м.

Прибережні смуги на р. Горинь та її притоках значно менші за розміром від встановлених нормативів до водоохоронних смуг. В даний час рідко де виконувались роботи по залуженню та залісненню і створенню нових прируслових лісонасаджень, існуючі лісосмуги біля річок знаходяться в антисанітарному стані.

В межах населених пунктів а також у витоці річки Горинь прибережні смуги забруднені та засмічені, багато звалищ побутового сміття. Загальний екологічний стан р. Горинь може бути покращений тільки за умови створення водоохоронних смуг із відповідними правилами їх використання і господарювання.

### **3.5. Охорона водних ресурсів від забруднення**

Основними негативними моментами, що впливають на якість поверхневих вод річки Горинь та її приток, є забруднення господарсько-побутовими, промисловими та сільськогосподарськими стоками. Погіршення якості річкової води відбувається за рахунок значного зниження самоочисної здатності, погіршення фізико-хімічних та біологічних механізмів самоочищення.

Процеси самоочищення задовільно відбуваються в річках, які меандрують, мають непорушений гідрологічний режим і нормально

функціонуючу заплаву. До таких річок можна віднести Мельницю, Жильжанку, Зульню, Б/н, Бережанку.

Спрямлення русла на річках нижньої меліорованої частини басейну річки Горинь та зарегульованість річок привели до збільшення вмісту завислих речовин, які осаджувались при самоочищенні. В таких річках біохімічна переробка розчинених речовин шляхом окислення сполук стала утрудненою. Піщані відклади, найбільш сприятливі до самоочищення, тепер заміщені новими та мулісито-піщаними відкладами.

Інтенсивний розвиток в басейні р. Горинь промислових підприємств та сільськогосподарського виробництва призвів до того, що річки Жирак, Полква, Цвітоха, Вілія, Устя, Стубелка, які протікають біля крупних населених пунктів, не можуть справитись з тією кількістю забруднюючих речовин, які надходять зі скидами господарсько-побутових, промислових та сільськогосподарських стічних вод.

У джерела забруднення враховують не тільки ті, що скидають недостатньо очищені стічні води після господарсько-побутового і промислового водокористування, а й вплив поверхневого стоку дощових, талих вод, забруднення внаслідок змиву з полів отрутохімкатів та мінеральних добрив. Добрива за своїм призначенням є біогенними речовинами. У великих концентраціях вони призводять до “цвітіння” води, що погіршує її споживчі властивості та кисневий режим водойм.

Аналізуючи дані по вмісту біогенних речовин в річкових водах приток Горині, можна зробити висновок, що вміст азоту нітратного перевищує гранично допустиму концентрацію у річках: Замчисько – 2,4 рази; Жильжанка – 7,2 рази, Вирка – 16,2 рази, Стубелка – 1.8 рази, Устя – 3,2 рази. Концентрація шкідливих речовин у воді знаходиться у допустимих межах.

З метою зниження забруднення річки Горинь та її приток ми пропонуємо ряд заходів, які включають:

1. Широке впровадження повної локальної очистки різними методами на всіх промислових об'єктах.

2. Покращання та налагодження роботи існуючих комплексів очисних споруд, проведення капітального ремонту каналізаційних очисних споруд у великих містах та селищах міського типу.

3. Впровадження нових ефективних методів очистки стоків на підприємствах залежно від складу стічних вод.

4. Впровадження оборотного водоспоживання і прогресивних технологічних прийомів з метою зменшення об'єму забруднюючих стічних вод.

5. Очистка в ставках-накопичувачах та ставках-відстійниках зливого стоку і умовно-чистих вод.

6. Зниження надходження у водойми отрутохімікатів та добрив з сільськогосподарських об'єктів (чітке дотримання правил по зберіганню, транспортуванню та застосуванню). Заборона застосовувати їх на схилах річок, обмеження використання стійких препаратів.

7. Зменшення скидів умовно-чистих промислових стічних вод шляхом їх використання у зворотному водоспоживанні.

8. Для покращання агроекологічного стану земель басейну р. Горинь необхідно провести заходи з підвищення вмісту гумусу в ґрунті (збільшення в сівозмінах посівів багаторічних трав, сидератів, внесення сапропелю), провести вапнування ґрунтів, покращити водно-фізичні та агрохімічні властивості ґрунту.

З метою забезпечення належної якості води в р. Горинь та її притоках, при умові розвитку промисловості та сільського господарства на Україні, особливу увагу необхідно звернути на:

1. Раціональне розміщення промислових об'єктів з метою зменшення скидів стічних вод.

2. Обмеження розвитку промисловості в районах , де р. Горинь та її притоки сильно забруднені.

3. Широке впровадження доочистки стічних вод різноманітними методами.



4. Впровадження зворотного промислового водоспоживання і безстічних технологічних процесів.

5. Інтенсифікація процесів очистки.

6. Заборона скидів неочищених стоків від крупних тваринницьких ферм на промисловій основі.

Виконання всіх цих заходів значно покращить якість води в р. Горинь.

Найбільш гостро стоїть проблема очистки стічних вод різних галузей народного господарства в басейнах річок Устя, Стубелка, які віднесені до четвертої групи, Бережанка – третьої групи та Замчисько – другої групи річок.

### **3.6. Заходи з охорони підземних вод**

Аналіз результатів досліджень державних управлінь екології та природних ресурсів у Рівненській, Тернопільській та Хмельницькій областях та власні дослідження показали, що хоча останнім часом виробництво на промислових підприємствах скоротилось, однак споживання води, особливо питної якості, зростає. Це пов'язано із застосуванням на багатьох підприємствах проточної схеми водопостачання, з нераціональними використанням питної води для технологічних потреб.

Питання прокладання додаткових мереж технічної води і підключення до них підприємств в нинішніх умовах не вирішуються. Тому найбільш доцільним є комплексне вирішення питання взабезпечення та очищення стічних вод та впровадження на підприємствах систем повторного і зворотного водопостачання. Промислове підприємство в результаті впровадження систем зворотного постачання може зменшити на 50...60% споживання води питної якості, а зекономлену воду може використовувати для збільшення подачі води населенню без збільшення потужностей водозабірних споруд.

Артезіанські води в басейні р. Горинь, які використовуються для

централізованого водопостачання, в основному відповідають санітарним вимогам до питних вод. Однак перші від поверхні ґрунтові підземні води значно трансформовані, в них проходять негативні якісні зміни хімічного складу. Забруднення підземних вод пов'язане з порушенням норм внесення мінеральних добрив, наявністю сміттєзвалищ, невідповідних складів отрутохімікатів і паливно-мастильних матеріалів.

До джерел значного забруднення підземних вод можна віднести населенні пункти, що не мають каналізаційних мереж, промислові підприємства, стічні води яких надходять на поля фільтрації, акумулюються в ставках-накопичувачах, відстійниках, з яких вони потрапляють у ґрунтові води й у більш глибокі водоносні горизонти.

Потенційними джерелами забруднень підземних вод є занедбані свердловини, які підлягають санітарно-технічному тампонажу, свердловини без впорядкованих зон санітарно-технічного режиму, особливо коли вони розташовані безпосередньо біля виробничих будівель та не мають надійної герметизації.

З метою охорони підземних вод від забруднення в басейні р. Горинь ми пропонуємо впровадити ряд заходів зі збереження та відтворення підземної води та її якості:

Держуправліннями екоресурсів, місцевими органами виконавчої влади та водокористувачами, виконкомам селищних та сільських рад:

- провести обстеження санітарно-технічного стану водозаборів підземних питних вод водокористувачів;
- забезпечити утримання у нормативному санітарно-технічному стані водозабірних свердловин, зон санітарної охорони;
- виконати тампонаж водозабірних свердловин, які виведені з експлуатації, щоб не допустити забруднення водоносних горизонтів;
- провести консервацію артсвердловин, що не експлуатуються;

– впровадити лімітування використання питної води промисловими підприємствами та організаціями, що користуються водою з комунальних водопроводів;

– забезпечити облік та контроль за використанням підземних вод;

– не допускати нераціональне використання питної води.

Підземні води на території, що досліджується, є основним джерелом водоспоживання. Використовуються води як централізовано в містах та великих селищах міського типу, так і окремими групами свердловин, які належать різним власникам. Постійно зростаючі об'єми водоспоживання та проведені осушувально-меліоративні роботи у центральній та північній частинах басейну р. Горинь привели до пониження рівня ґрунтових вод та виснаження водоносних горизонтів.

Найбільш кризова ситуація, у зв'язку з пониженням рівня ґрунтових вод, склалася у центральній частині басейну р. Горинь на території Гощанського, Острожського, Здолбунівського та Рівненського адміністративних районів, де протікають річки Устя. Стубелка, Вілія, які віднесені до четвертої та третьої групи річок.

Згідно з дослідженнями, основними причинами зниження рівня ґрунтових вод на цій території є:

1. Дефіцит річних опадів при багаторічному значенні 555 мм.

2. Централізований водовідбір Гощанським та Бабинським водозаборами, сформували депресійну воронку в неоген-четвертинному водоносному горизонті на площі більш як 120 км<sup>2</sup>.

3. Осушувальні меліоративні роботи (реконструкція системи) знизили рівень ґрунтових вод на 0,5...1,5 м.

4. Відбір підземних вод локальними груповими водозаборами і окремими свердловинами (130 свердловин).

У зв'язку з ситуацією що склалася пропонується :

- провести очищення, можливо перебурияти свердловини на всіх ділянках Рівненських водозаборів, що підвищить дебіт свердловин та зменшить дефіцит води питної якості;
- розосередити свердловини Гоцанського водозбору в інших перспективних напрямках;
- необхідно досягти практичного впровадження подвійного регулювання на меліоративних системах.

Для покращання агроекологічного стану сільськогосподарських земель басейну необхідно вжити заходів з метою підвищення вмісту гумусу за рахунок збільшення частки посівів багаторічних трав в сівозмінах, сидератів, внесення сапропелю. Необхідно також провести вапнування кислих ґрунтів, покращити їх водно-фізичні та агрохімічні властивості.

## **РОЗДІЛ 4**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ**

#### **4.1. Заходи безпеки при відборі зразків води**

При роботі по відборі зразків води працівникам необхідно строго дотримуватись правил особистої безпеки. Спеціалісти, перед виїздом в експедицію проходять інструктаж з техніки безпеки і здають іспит, про що робиться відповідний запис у журналі. До роботи допускаються працівники після проходження медичного огляду. Організація забезпечує працівників спецодягом, транспортним засобом, інструментами і тарою.

Тара, необхідна для відбору зразків, старанно запаковується і транспортується по місцю призначення. Всі роботи проводяться у світловий час дня.

Необхідно дотримуватись правил безпеки при поведженні на воді.

Не куштувати воду невідомого походження. Остерігатися попадання її на відкриті ділянки тіла.

#### **4.2. Заходи дотримання техніки безпеки при роботі в лабораторії**

Організацією розроблена інструкція з техніки безпеки і охорони праці та пожежної безпеки. Регулярно проводиться інструктаж з техніки безпеки і в спеціальному журналі співробітники лабораторій підписуються про ознайомлення. До роботи в лабораторіях допускаються працівники, які пройшли інструктаж з техніки безпеки на робочому місці і здали іспит по техніці безпеки [33].

Забороняється працювати в лабораторії одній людині, обов'язкова присутність ще однієї особи.

Досліди, пов'язані з виділенням отруйних (або з неприємним запахом) речовин проводити лише у витяжній шафі.

Не можна брати сухі реактиви руками.

Не допускати розливання (розсипання) реактивів на робочому столі та підлозі, робочі місця завжди тримати в порядку.

Категорично забороняється пробувати реактиви на смак.

З метою економії, набирати речовини не більше, ніж вказано у методичних рекомендаціях.

При користування пробірками залишки рідин категорично забороняється струшувати на підлогу, з метою запобігання попадання їх на шкіру та одяг.

З концентрованими кислотами та лугами працювати лише у витяжній шафі.;

При розбавленні кислот, особливо сірчаної, необхідно повільно приливати їх у холодну воду при одночасному перемішуванні.

Остерігатись попадання на руки, обличчя чи одяг шкідливих речовин (лугів, кислот та ін.).

При опіках кислотами, лугами, уражені місця негайно обмити великою кількістю води, після чого у випадку кислоти – обмити розчином соди, а у випадку лугу – розчином оцтової кислоти.

При опіках гарячими предметами або полум'ям пальника, уражене місце треба занурити на декілька хвилин в концентрований розчин марганцевокислого калію.

Не можна нахилятися над киплячими розчинами.

При нагріванні пробірки з розчином, отвір її не слід скеровувати на себе.

Не запалювати ніяких газів чи парів, не впевнившись у тому, що вони не мають домішок повітря.

Бензин, ефір та інші речовини, що горять, не слід гасити водою. В таких випадках полум'я треба ізолювати від доступу повітря, накривши його негорючою тканиною, засипавши піском або застосувати вогнегасник.

Продукти взаємодії сильних кислот, лугів категорично забороняється виливати в раковину, їх слід вилити у спеціально відведений для цього посуд;

Весь посуд після роботи помити, висушити і покласти у спеціально відведене місце (шафа, стелажі).

Після завершення роботи необхідно мити руки. Працювати в лабораторії дозволяється лише у спецодязі. В приміщенні лабораторії необхідно мати вогнегасник, пісок, покривало, запас води. При виникненні пожежі вміло їх застосувати і терміново подзвонити по телефону 0-1.

При виявленні запаху газу слід відразу ж перекрити газовий кран, перевірити приміщення і викликати аварійну службу по телефону 0-4.

Кожен працівник лабораторії повинен вміти надати потерпілому першу медичну допомогу. Так, при пораненні склом, потрібно вилучити осколки з рани, обробити її йодом, перев'язати уражене місце.

При термічних опіках 1 і 2 ступені ураження, ділянку ураження присипати питною содою або обробити 96%-м етиловим спиртом.

При отруєнні розчином аміаку – потерпілого напоїти слабким розчином кислоти або лимонним соком (щоб викликати блювання). Після чого дати випити олію чи з'їсти кусок масла.

При отруєнні парами сірчаної чи соляної кислот – потерпілого вивести на свіже повітря. При отруєнні сполуками срібла – дати потерпілому випити велику кількість 1%-го розчину хлористого натрію. При ураженні електричним струмом відмикають прилад від електромережі, роблять масаж серця, проводять штучне дихання.

Після завершення роботи в лабораторії виключають всі електроприлади, вентиляцію (загальну і місцеву), перевіряють газ, світло і воду на предмет вимкнення.

### 4.3. Пожежна безпека

Пожежна безпека – це стан об’єкту, при якому виключається можливість пожежі, а у випадку її виникнення, виключається дія на людей небезпечних факторів пожежі і забезпечується захист матеріальних цінностей.

Пожежна безпека забезпечується завдяки створенню системи заходів пожежної профілактики і активного пожежного захисту.

Пожежна профілактика – комплекс організаційних заходів і технічних засобів, що спрямовані на запобігання можливого виникнення пожежі чи зменшення її наслідків. Система активного пожежного захисту – це комплекс організаційних заходів і технічних засобів по боротьбі з пожежами і запобігання дії на людей небезпечних чинників пожежі, а також обмеження матеріальних збитків від неї.

До організаційних заходів пожежної безпеки належить правильний вибір технологій, недопущення засмічення приміщень, навчання робітників правилам пожежної безпеки, спеціальне розміщення матеріалів на складах та техніки в гаражах і ремонтних майстернях. До технічних заходів належить правильний добір і монтаж електрообладнання, систем блискавко-захисту, влаштування заземлення тощо.

Заходи режимного характеру – заборона куріння, запалювання вогню, постійний контроль за збереженням матеріалів, що можуть самозагорятись і т.д. профілактичні заходи передбачають швидку дію пожежних команд, забезпечення об’єктів первинними засобами пожежогасіння, а також підтримування постійно в робочому стані водопровідної системи.

Основний напрямок діяльності пожежної охорони полягає в профілактиці пожеж, їх розмірів. Пожежі на підприємствах завдають великих матеріальних збитків і часто супроводжуються нещасними випадками з людьми. Пожежна безпека тісно пов’язана з технікою безпеки, оскільки на пожежах гинуть люди. Тому, проектуючи, будуючи і експлуатуючи



виробничі приміщення, споруди, а також технологічні процеси, слід враховувати вимоги пожежної безпеки нарівні з вимогами охорони праці.

#### **4.4. Захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій**

Актуальність проблеми природо-техногенної безпеки населення України і її території в останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій та катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

Із набуттям Україною незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3 лютого 1993 року Закону “Про цивільну оборону” та ряду інших нормативних актів.

Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження. Керівництво організацій, установ, закладів, незалежно від форм власності та їх підпорядкування, організовує сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакозаходів та ін., що передбачено законодавством.

Адміністрацією Рвненського управління водного господарства проведена певна робота по забезпеченню цивільного захисту своїх працівників, зокрема, створений штаб ЦО, який очолює директор організації, ряд служб і формувань по охороні різних галузей і об'єктів від НС (служби: оповіщення, зв'язку, медична, аварійно-технічна

В адміністрації організації розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Ці плани повинні вводитися в дію відразу після отримання сигналу про НС, який поступає по радіо, телебаченню чи іншими заходами зв'язку.

Великого значення при набутті навиків реагування при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. Основною метою такого навчання є впровадження практичного використання засобів індивідуального захисту і поведінки при сигналах цивільної оборони та інших важливих діях.

## ВИСНОВКИ ПРОПОЗИЦІЇ

1. Більшість річок України під впливом антропогенного навантаження зазнали деградаційних змін, що обумовило необхідність розробки комплексу заходів, які б дозволили зупинити деградацію річкових екосистем та збільшити їх стійкість.
2. В цілому, підсумовуючи аналіз отриманих результатів слід відзначити, що найбільшу небезпеку для забруднення вод досліджуваного регіону являють нітрати, СПАР, амонійний азот, загальний фосфор та хлориди. Середній приріст концентрацій цих речовин по басейну р. Горинь складає відповідно 28,3, 28,2, 18,7, 15,1, 11,4%.
3. Вивчивши стан річки Горинь, встановлено, що і вона потребує певних природоохоронних заходів, направлених на її відтворення.
4. Доцільним буде проведення комплексу заходів, які б при найменших витратах коштів досягли максимального відтворення природної рівноваги річкових екосистем приток Горині та, відповідно, відновити стан самої р. Горинь.
5. Лісомеліоративні та агротехнічні заходи для басейну р. Горинь, є найбільш ефективними елементами водоохоронних заходів. Вони несуть функції регулювання снігонакопичення та сніготанення, покращення гідрологічного режиму річок за рахунок того, що ліс добре трансформує поверхневий стік в підземний, попередження ерозійних процесів, а також очищення поверхневих вод від забруднюючих речовин. Доцільним є також лісонасадження у прибережних смугах, посів багаторічних трав .

У зв'язку з ситуацією що склалася пропонується :

- провести прочищення, можливо перебурити свердловини на всіх ділянках Рівненських водозаборів, що підвищить дебіт свердловин та зменшить дефіцит води питної якості;

- розосередити свердловини Гощанського водозабору в інших перспективних напрямках;
- необхідно досягти практичного впровадження подвійного регулювання на меліоративних системах.

Для покращання агроекологічного стану сільськогосподарських земель басейну необхідно вжити заходів з метою підвищення вмісту гумусу за рахунок збільшення частки посівів багаторічних трав в сівозмінах, седератів, внесення сапропелю. Необхідно також провести вапнування кислих ґрунтів, покращити їх водно-фізичні та агрохімічні властивості.

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК**

1. Андрейців Ю.І. "Екологічна експертиза, право та практика" 2001 р.
2. Бастюк Б.В. "Водні ресурси України". Харків. 2003 р.
3. Боярин А.Ю. "Закони раціонального використання водних ресурсів України". Київ. 2001 р.
4. Будз М.Д. Географо-гідрологічні аспекти формування стоку малих річок в умовах інтенсивного освоєння водозборів. . Проблеми географії України. .Львів. 2004. С.190-191.
5. Герасименко Ю.П. "Річки України". Київ. 2000 р.
6. Герасимчук З.В. Еколого-економічні основи водокористування в Україні: Навчальний посібник. Луцьк. Надстир"я. 2000. 364 с.
7. Гриб Й.В., Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління. Рівне. Волинські обереги. 1999. 348с.
11. Гураков А.А. "Проблема річок та водовикористання в Україні". Київ. 1999 р.
12. Жукінський В.М. Методика встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод, для управління стоком водних екосистем України. Матеріали II з'їзду гідроекологічного товариства України.Т.1.К. 2007 С.11-12.
13. Інструкція по експлуатації атомно-абсорбційного спектрофотометра СЕЛМІ-600. Суми. 2002 р.
- 14.Клименко М.О. Порівняльна характеристика результатів оцінки якості води за гідрохімічними показниками та водною рослинністю Вісник РДТУ. Рівне. 2001. Вип. 3 (10). С. 15-22.
- 15.Клименко М.О. Міграція важких металів у ланцюгах живлення водних екосистем. Зб. наук. праць "Вісник національного університету водного господарства та природокористування". Вип. 2(34). Ч. 1. Рівне. 2006. с. 13-20.

- 16.Коротун І. М. Географія Рівненської області.. Рівне. 2006. 274 с.
- 17.Ліхо О.А. Методичні вказівки по організації моніторингу в басейні малих річок на підставі ІПРА. Рівне. 2008. 22 с.
- 18.Мельник В.Й. До методики визначення екологічних нормативів якості річкових вод (на прикладі рік Рівненської області). Український географічний журнал. 2001. № 1 С. 37-45.
- 19.Мельник В. Й. Екологічна оцінка поверхневих вод Полісся (на прикладі річки Горинь). Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Наук. зб. Київ. 2000. Т. 1. с.79-83.
- 20.Мельник В. Й. Екологічна оцінка сучасного стану якості річкових вод Рівненської області. Український географічний журнал. 2000. № 4. с.44-52.
- 21.Романенко В.Д.Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями., В.М. К. 2008. 28 с.
- 22.Методичне керівництво по розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану малих річок України. НТД 33-475 9129-03-04-92. К., 1992. 40 с.
- 23.Погорецький В.С. “Живлення і режим річок”. Тернопіль. 2003р
- 24.Про стан та перспективи забезпечення питною водою населених пунктів України. К. 2001. 8с.
- 25.Практикум з охорони праці. Навчальний посібник. Львів. 2000 352с.
- 26.Сотников А.С. “Головні річкові системи України”. Київ. 2002р.
- 27.Трегобчук В. Водогосподарсько-екологічні проблеми і шляхи їх комплексного використання. Економіка України. 1996. №1. с. 32-42.
- 28.Яцик А. В Малі річки України :Довідник. К. Урожай. 1991.
- 29.Яцик А.В. Чернявська А.П., Гриб Й.В. Методика екологічної оцінки стану поверхневих вод України. К. УНДІВЕП. 2007. 40 с