

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ**

КАФЕДРА
сталого природокористування
та захисту довкілля
Допускається до захисту

" ____ " _____ 2025 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

доцент, к.б.н. Петро ХІРІВСЬКИЙ
наук. ступ., вч. зв. (ім'я та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

(освітній ступень)

**на тему: «Визначення головних водно-екологічних проблем річкового
басейну Тиси»**

Виконав студент IV курсу, групи Еко-41
спеціальності 101 «Екологія»
Костецький Дмитро Іванович

Керівник **Юрій КОРІНЕЦЬ** _____

Консультант **Юрій КОВАЛЬЧУК** _____

Львів - 2025

Міністерство освіти та науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра екології
Освітній ступінь «бакалавр»
Спеціальність 101 «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Завідувач кафедри. _____
к.б.н., доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ
" _____ " _____ 2023р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента

Костецькому Дмитру Івановичу

1.Тема кваліфікаційної роботи: «Визначення головних водно-екологічних проблем річкового басейну Тиси»

Керівник кваліфікаційної роботи Корінець Юрій Ярославович,
кандидат біологічних наук, доцент _____

Затверджені наказом по університету від 21.11. 2023р. № 631 к-с _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 червня 2025 року _____

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи _____

Літературні джерела, звіти по інвентаризації стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин _____.

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити _____

ВСТУП

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ ТИСИ

2. ТИПОЛОГІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ТІЛ

3. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОДНИХ ТІЛ

3. ВИЗНАЧЕННЯ ІСТОТНИХ ТИСКІВ (ГОЛОВНИХ ВОДНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ)

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

ВИСНОВКИ

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Рисунки, таблиці _____

6. Консультанти з розділів:

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

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2023 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання вступу та розділу Характеристика річкового басейну Тиси	10.09.23-29.11.23	
2	Написання розділу Типологія поверхневих водних тіл	10.12.23-20.01.24	
3	Написання розділу, Ідентифікація поверхневих та підземних водних тіл	20.01.24-10.03.24	
4	Написання розділу Визначення істотних тисків (головних водно-екологічних проблем)	10.03.24-20.04.25	
5	Написання розділу Охорона праці, формування висновків та бібліографічного списку	20.04.25-10.06.25	

Студент Богдан КОСТЕЦЬКИЙ
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи Юрій КОРИНЕЦЬ
(підпис)

УДК 556.18:502.51(282.247.322)

Визначення головних водно-екологічних проблем річкового басейну Тиси. Костецький Д.І. – Кваліфікаційна робота бакалавра. Кафедра екології. Дубляни, Львівський НУВМІБ, 2025.

74 с. текст. част., 12 табл., 8 рис., 26 джерела літератури.

У кваліфікаційній роботі приведено характеристику річкового басейну Тиси, типологію та ідентифікацію поверхневих та підземних водних тіл. Визначено істотні тисків (головні водно-екологічні проблеми).

Встановлено основні джерела забруднення органічними речовинами поверхневих вод басейну ріки Тиса.

Показано, що забруднення поверхневих вод басейну р. Тиса в основному відбувається за рахунок точкових джерел, якими є комунальні підприємства (93% скидів від загального об'єму). Засмічення русел і заплав річок твердими побутовими відходами є однією з головних водно-екологічних проблем, специфічної для української частини басейну Тиси.

Проаналізовано стан полігонів твердих побутових відходів та сміттєзвалищ, та рівень забруднення поверхневих та підземних вод сполуками азоту (нітратами, нітритами, амонієм).

Розроблено питання охорони праці.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ ТИСИ	9
1.1. Опис річкового басейну	9
1.2. Рельєф	12
1.3. Геологія та гідрогеологія	13
1.4. Ґрунти	15
1.5. Рослинність	16
1.6. Клімат	17
1.7. Гідрологічний режим	19
2. ТИПОЛОГІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ТІЛ	25
3. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОДНИХ ТІЛ	30
3.1. Ідентифікація поверхневих водних тіл	30
3.2. Ідентифікація підземних водних тіл	37
3.3. Головні водогосподарські проблеми	39
4. ВИЗНАЧЕННЯ ІСТОТНИХ ТИСКІВ (ГОЛОВНИХ ВОДНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ)	41
4.1. Поверхневі води	41
4.2. Забруднення органічними речовинами	42
4.3. Забруднення органічними речовинами від комунального господарства	44
4.4. Органічне забруднення, спричинене промисловими підприємствами та іншими водокористувачами	48
4.5. Забруднення поживними речовинами	49
4.6. Забруднення поживними речовинами від точкових джерел	49
4.7. Забруднення поживними речовинами з дифузних джерел.	51
4.9. Гідроморфологічні зміни.	52
4.10. Порушення вільної течії річок	53

4.11. Інвазивні види	53
4.12. Засмічення русел та заплав річок	56
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	66
5.1. Покращення умов праці	66
5.1.1. Заходи для попередження травматизму під час взяття проб	66
5.1.2. Заходи для покращення умов праці в лабораторії	67
5.2. Надання першої медичної допомоги	67
5.3. Протипожежна безпека	69
ВИСНОВКИ	70
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	72

ВСТУП

Водні ресурси завжди мали важливе значення в історії розвитку людства. З початком інтенсивного технічного прогресу, удосконаленням землеробства та розширенням промислового виробництва роль води в життєдіяльності суспільства суттєво зросла.

Останні роки відзначаються стрімким зростанням попиту на прісну воду та масштабними змінами природних ландшафтів, що загостило проблему оцінки антропогенних змін гідрологічного режиму водних об'єктів і потребу в ефективному моніторингу стану водних ресурсів. Стан води дедалі більше визначає характер взаємодії людини з навколишнім середовищем. Питання забезпечення прісною водою охоплює всі сфери діяльності людства й набуває глобального масштабу. Уже сьогодні в багатьох регіонах світу, особливо під час маловодних періодів, спостерігається нестача прісної води. З кожним роком значення водного чинника у розміщенні та розвитку продуктивних сил зростає.

Вплив людської діяльності на водні ресурси проявляється у двох напрямках: у зміні гідрологічного режиму водних об'єктів і в погіршенні якості вод через її забруднення та виснаження.

Прісна вода становить лише 2,5% від загального обсягу водних ресурсів Землі, що еквівалентно приблизно 35 млн м³. При цьому понад 99% цих запасів зосереджено у вигляді льоду або підземних вод. Лише 0,27% усіх прісних вод — це води озер, водосховищ і річок, які є найбільш доступними для використання, проте саме вони зазнають найбільшого впливу з боку господарської діяльності людини.

Запаси води в річкових руслах на планеті оцінюються приблизно в 2120 км³. Це лише 0,0002% від загального об'єму води на Землі та 0,006% усіх прісних вод. Незважаючи на незначний об'єм, річкові води мають велике значення, оскільки є основним поновлюваним джерелом водопостачання.

Щорічний стік річок світу становить 46 800 км³, тобто вода в руслах річок оновлюється в середньому кожні 17 днів.

Проте розподіл річкового стоку по території планети є нерівномірним і часто не відповідає реальним потребам населення, промисловості чи сільського господарства. Швидке зростання населення, розширення сільськогосподарських угідь, індустріалізація і освоєння нових територій сприяють збільшенню споживання води, що призводить до змін гідрологічного режиму водних об'єктів та погіршення стану водних ресурсів як у межах окремих басейнів, так і цілих континентів. У багатьох густозаселених регіонах вже не залишилось великих річкових систем, які б не зазнали впливу діяльності людини.

У найближчі 20–30 років ситуація може ще більше ускладнитися, особливо в регіонах зі змінним чи обмеженим водопостачанням, що потенційно може вплинути на глобальний обіг вологи на планеті. У зв'язку з цим надзвичайно важливими є дослідження балансу між водними ресурсами та потребами в різних регіонах світу, аналіз змін у водному режимі в умовах різного рівня розвитку економіки, а також розробка прогнозів щодо майбутнього водопостачання.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ ТИСИ

1.1. Опис річкового басейну

Річка Тиса є найбільшою притокою Дунаю за довжиною та площею басейну, а за водністю поступається лише Саві. Її басейн охоплює територію площею 157 186 км², а довжина річки становить 966 км.

Основна частина стоку Тиси формується в межах чотирьох країн: найбільше – в Румунії (51%), далі йдуть Україна (25,6%), Словаччина (13,4%) та Угорщина (10%).

В Україні басейн Тиси повністю розташований у межах Закарпатської області — єдиної області країни, адміністративні межі якої повністю збігаються з межами річкового басейну. Обласний кордон із сусідніми Львівською та Івано-Франківською областями проходить по Карпатському вододільному хребту, що розмежовує басейни Тиси, Сяну, Дністра та Прута. Усі водотоки Закарпаття впадають або безпосередньо в Тису, або в її притоки. Площа басейну Тиси в межах України становить приблизно 12,8 тис. км².

За витік Тиси прийнято вважати витік її найдовшої притоки — річки Чорна Тиса, яка бере початок на південно-західному схилі гори Братківська, що належить до Вододільно-Верховинського хребта.

У басейні Тиси протікає 9426 річок загальною довжиною 16 147 км, що забезпечує середню густоту річкової мережі 1,7 км/км². Більшість із них — це малі річки, середня довжина яких не перевищує 2 км, а площа водозбору — близько 1,2 км². Тільки 152 річки мають довжину понад 10 км, і лише чотири з них — понад 100 км: це Тиса, Латориця, Уж і Боржава.

У середньоводний рік загальний обсяг водних ресурсів басейну Тиси в межах України становить 13,3 км³, з яких 7,92 км³ припадає на місцевий стік.

Українська частина басейну включає ділянки Верхньої Тиси (від витoku Чорної Тиси до села Бадалово, нижче гирла Боржави) та Середньої Тиси (басейни річок Латориці, Ужа і самої Тиси від села Соловка до села

Соломоново). Від витoku й до кордону з Угорщиною Тиса або протікає територією України, або слугує її державним кордоном із сусідніми країнами. Загальна довжина річки в межах України становить 265 км. (табл. 1.1).

Таблиця 1.1. Основні просторові характеристики р. Тиса в межах України

Кілометраж русла від гирла	Назва пункту	Висота над рівнем моря, М
<i>Верхня Тиса</i>		
966	Витік р. Чорна Тиса	1 240
916	Злиття рр. Чорна та Біла Тиса - с. Розтоки	460
890	Верхня точка українсько-румунського кордону - с. Ділове/ с. Валеа Вішеулуй	347
888	Гирло р. Вішеу (Вищій) - с. Валеа Вішеулуй	330
858	Гирло р. Іза - м. Сігету - Мармаціей	257
838	Гирло р. Тересва - с. Тересва	223
829	Нижня точка українсько-румунського кордону - с. Яблунівка / с. Пятра	204
820	Гирло р. Тересва - с. Буштино	193
793	Гирло р. Ріка - м. Хуст	157
745	Верхня точка українсько-угорського кордону (перша верхня ділянка)- гирло р. Батар, с. Вилок/	115
727	Гирло р. Боржава - с. Вари	110
724	Гирло р. Тур - с. Галабор	109
720	Нижня точка українсько-угорського кордону (перша верхня ділянка) - с. Бадалово	108
<i>Середня Тиса</i>		
643	Верхня точка українсько-угорського кордону (друга нижня ділянка)- с. Соловка	99
624	Нижня точка українсько-угорського кордону (друга нижня ділянка) - с. Соломоново/ с. Захонь	97

Від витоку річки Чорна Тиса до села Ділове в Рахівському районі річка Тиса повністю протікає територією України. Ця ділянка має довжину 76 км, з яких 50 км припадає на саму Чорну Тису. Далі на протязі 61 км Тиса слугує природним кордоном між Україною та Румунією.

Нижче міста Тячів річка знову входить у межі України і протікає її територією до села Вилок, де впадає річка Батар. Далі, вниз за течією, Тиса утворює українсько-угорський кордон на відрізку довжиною 25 км. Після цього, нижче села Бадалово, річка повністю переходить на територію Угорщини і тече там 77 км.

Починаючи від села Соловка, правий берег Тиси знову є українським, а лівий — угорським, така прикордонна ділянка триває до села Соломоново з українського боку та села Захонь з угорського. Її довжина становить 19 км.

Нижче цієї ділянки річка Тиса на відрізку в 5 км слугує кордоном між Словаччиною (правий берег) і Угорщиною, після чого повністю переходить на територію Угорщини, а далі — Сербії.

Площа водозбірного басейну річки Тиса становить 157 186 км², з яких 12 777 км² припадає на територію України. Серед найбільших приток з площею водозбору понад 1 000 км² можна виділити такі річки, як Тиса, Тересва, Ріка, Боржава, Латориця та Уж. До річок із площею водозбору понад 500 км² належать Чорна Тиса, Тересва, Чаронда та Коропець.

Найвища точка басейну знаходиться на висоті 2 061 м над рівнем моря (гора Говерла), тоді як найнижча — на рівні 103 м. Українська частина басейну Тиси межує з Польщею, Словаччиною, Угорщиною та Румунією.

До міст із населенням понад 10 тисяч жителів належать Ужгород, Мукачево, Хуст, Свалява, Рахів, Берегово та Виноградів.

Щодо землекористування, більшу частину території займають ліси — 57,5 %, сільськогосподарські угіддя становлять 37,3 %, забудовані землі — 3,7 %, а водні об'єкти — 1,5 %.

1.2. Рельєф

Басейн річки Тиси охоплює території двох орографічних районів: гірсько-передгірної частини Карпат і рівнинної частини — Закарпатської низовини, що є продовженням Угорської рівнини.

Рельєф басейну перетинають три основні групи гірських хребтів, між якими розташовані поздовжні пониження. Центральним елементом є ланцюг Полонинських гір. На північ від них знаходяться Горгани, а на південь — Вигорлат-Гутинський вулканічний хребет. Крім того, на крайньому південному сході виділяються Гуцульські Альпи.

Полонинський хребет тягнеться до східної межі Закарпатської області на 180 км. Висоти збільшуються з північного заходу на південний схід — від 1400 м (полонина Рівна) до 2000 м у Чорногорському масиві, де розташована найвища вершина як області, так і України — гора Говерла (2061 м). Для цього хребта характерні широкі плоскі вершини — полонини, серед яких найвідоміші Рівна, Боржава, Свидовець та інші.

Горгани поділяються річками Мокрянка і Тересва на Західні та Східні. Східні Горгани мають вищі вершини: гора Боштул (1698 м) і Сивуля (1815 м).

До Вигорлат-Гутинського хребта входять кілька гірських груп. Вигорлатські гори, розташовані на північному заході від Тиси, мають середню висоту 800–1000 м. Найвищі точки — Попрачний Верх (1020 м) і Великий Діл (1081 м). Північніше Тиси розміщені Гутинські гори з висотами 700–800 м. Південні схили цього хребта переходять у передгір'я шириною 30–40 км, яке перерізається долинами Латориці та Боржави, утворюючи окремі підвищення з плоскими вершинами.

Полонинський хребет відділений від Горган Центрально-Карпатським пониженням, а від Вигорлат-Гутинського — Внутрішньо-Карпатським. Центрально-Карпатське пониження тягнеться із південного сходу на північний захід і представлено смугою низькогір'я заввишки 700–800 м до

Ясінської улоговини. Внутрішньо-Карпатське пониження включає три основні улоговини: Перечинську, Свалявську та Хустську.

Закарпатська низовина займає близько 35% площі басейну Тиси. Це рівнинна територія з окремими горбами та гривами. В районі Берегового серед рівнини трапляються невеликі гори, утворені вулканічними породами.

1.3. Геологія та гідрогеологія

Українська частина басейну річки Тиси розташована в межах молодії (альпійської) складчастої структури Карпат. Вона охоплює центральну ділянку українських Карпат разом із прилеглим Закарпатським внутрішнім прогином. Ці дві основні поздовжні геологічні структури розділені центральною шовною зоною — зоною Закарпатського (або Перипенінського) глибинного розлому.

У геологічному плані ця територія представлена двома структурними поверхами. Нижній формує фундамент Складчастих Карпат та Закарпатського прогину, де залягають інтенсивно дислоковані осадові, вулканогенні й метаморфічні породи палеозойського та мезозойсько-кайнозойського віку. Карпатська складчаста область складена переважно з карбонатно-теригенних і теригенних відкладів мезозою та кайнозою, які утворюють декілька структурно-фаціальних зон і мають характер покривних структур, складених внаслідок тектонічних процесів.

Верхній структурний поверх представлений осадовими, вулканогенними і вугленосними моласовими породами неогену та четвертинного періоду, які утворюють покривний комплекс Закарпатського внутрішнього прогину. Вони залягають переважно горизонтально. Загалом покривно-лускувата структура Карпат ускладнена численними поздовжніми та поперечними розломами, які вплинули на формування морфології, фаціальну будову осадових товщ, розвиток соляно-діапірових структур та

блокову тектоніку. Ці розломи також відіграють важливу роль у гідрогеологічних умовах і процесах формування підземних вод.

Гідрогеологічно регіон поділяється на два основні басейни підземних вод: Карпатський і Закарпатський.

Карпатський басейн підземних вод охоплює складчасту частину Карпат. Тут водоносні породи представлені теригенними флішами крейдового та палеогенового віку. Ці породи складчасті, тріщинуваті, перевернуті, часто порушені насувами. Внаслідок переважно глинистого складу та активної денудації, підземні води у цьому регіоні залягають переважно у зонах тріщинуватості – екзогенної (зона вивітрювання) і тектонічної. У першій воді безнапірні та прісні, у другій — напірні, часто мінералізовані. Водопостачання у гірських районах здійснюється переважно за рахунок місцевих джерел, криниць і невеликих водозаборів у долинах річок, де залягають алювіальні, делювіальні й пролювіальні відклади. Живлення вод відбувається з атмосферних опадів, а розвантаження — через гідрографічну мережу.

Закарпатський басейн підземних вод охоплює територію Закарпатського прогину. Головним джерелом підземних вод тут є алювіальний водоносний горизонт, який поширений широко і містить значні запаси прісної води. Цей горизонт безнапірний, і води в цілому відповідають санітарним нормам. Проте у зонах повільного водообміну можливе перевищення допустимих рівнів заліза і марганцю природного походження. Через слабкий захисний покрив із водотривких порід, підземні води алювію уразливі до забруднення, особливо при зростанні антропогенного навантаження. Живлення відбувається через інфільтрацію опадів, а розвантаження — в річку Тису, її притоки, через випаровування та водозабори. Алювіальні води мають велике практичне значення — забезпечують централізоване водопостачання міст, селищ, промислових та сільськогосподарських об'єктів.

Вулканічний комплекс Вигорлат-Гутинського пасма також містить значні запаси прісної води. Тут водоносними є тріщинуваті, кавернозні та

пористі вулканічні породи: туфи, андезити, базальти, конгломерати тощо. У зонах вивітрювання формуються якісні ґрунтові води. У зонах тектонічної тріщинуватості води мають напір, можуть бути мінералізованими, з підвищеною температурою і збагаченими специфічними компонентами (наприклад, іонами ортокремнієвої кислоти, кальцію, магнію, сульфатами, важкими металами тощо). Склад таких вод може змінюватися під впливом техногенних факторів. Живлення відбувається з опадів і поверхневих вод, а розвантаження — у гідрографічну мережу та алювіальний водоносний горизонт. Ці води використовуються для централізованого і локального водопостачання, а також у бальнеології та для розливу мінеральних вод.

Підземні води глибокого залягання, які зустрічаються у прошарках пісків, туфів, конгломератів тощо, поширені локально. Вони, як правило, містяться у зонах тектонічної тріщинуватості, є високомінералізованими та мають теплоенергетичний потенціал. Як питна вода практично не використовуються, однак активно застосовуються у санаторно-оздоровчих комплексах.

Основні водоносні горизонти прикордонної зони продовжуються в суміжних країнах, утворюючи спільний транскордонний басейн підземних вод, більша частина запасів якого формується саме на території України.

1.4. Ґрунти

Ґрунтовий покрив басейну річки Тиси характеризується значною різноманітністю та специфічністю, що зумовлено літологічною неоднорідністю ґрунтотворних порід, різким перепадом висот, кліматичними особливостями регіону та вертикальною ярусністю рослинності.

На рівнинних ділянках басейну переважають дерново-підзолисті ґрунти. У гірських районах поширені бурі гірсько-лісові та лучно-лісові ґрунти, тоді як у заплавних терасах річок переважають лучні й лучно-глейові типи.

У межах гірської частини чітко простежується вертикальна зональність ґрунтів. У високогір'ях (на висотах понад 1100–1200 м) переважають гірсько-лучно-буроземні ґрунти. Безлісні ділянки — полонини — вкриті дерново-буроземними ґрунтами. Пологі гірські схили зазвичай вкриті суглинковими буроземно-підзолистими ґрунтами, а в долинах річок та на нижчих схилах формуються лучно-буроземні ґрунти.

Закарпатська низовина представлена ґрунтами дерново-опідзоленого типу, часто оглеєними або глейовими, а також бурими глейовими ґрунтами. У долинах річок Боржави та Іршави переважають болотні та лучно-глейові ґрунти. У верхів'ях Ужа, Латориці та Ріки поширені світло-бурі лісові ґрунти, тоді як у верхніх течіях Боржави, Терєблї, Тересви, а також Чорної та Білої Тиси — бурі гірсько-лісові. На нижніх ділянках річок Уж, Латориця та Боржава домінують дерново-опідзолені оглеєні ґрунти.

1.5. Рослинність

Українські Карпати входять до складу Центральноєвропейської провінції широколистяної лісової зони. Землі лісового фонду на території Закарпаття охоплюють близько 57,5% площі басейну. У дендрофлорі регіону нараховується 10 видів хвойних і понад 150 видів листяних деревних і чагарникових рослин.

Лісовий покрив Українських Карпат формується переважно смерекою (41%) та буком (35%). Меншу частку займають інші породи: дуб — 9%, ялина — 5%, граб — 4%. Береза, клен, ясен, вільха та інші листяні породи займають сукупно близько 6% площі лісів.

Рослинність Карпат структурована за висотними поясами, серед яких вирізняють:

- **Передгірний дубовий пояс** (до 400–500, подекуди до 700 м) — переважають діброви, поширені також змішані ліси з ялицею і буком, грабняки, бучини, смерічники, а також осиково-вільхові насадження.

- **Низькогірний буковий пояс** (500–700 до 1000–1450 м залежно від експозиції) — домінують високостовбурні бучини, змішані смереково-букові, грабово-букові та дубово-букові ліси.
- **Верхній гірський смерековий пояс** — охоплює верхні частини схилів Чорногори, Рахівських гір і Горган, де формуються чисті смерекові ліси.
- **Субальпійський пояс** (1200–1500 до 1650–1850 м) — представлений заростями гірської сосни, ялівцю, зеленої вільхи, рододендрона східнокарпатського, а також злаковими і різнотравними луками.
- **Альпійський пояс** (вище 1800–1850 м) — має фрагментарний характер і включає трав'янисті та чагарникові формації.

1.6. Клімат

Кліматичні характеристики території досліджуються на базі 9 метеостанцій і 8 метеопостів Закарпатської області. Клімат басейну Тиси формується під впливом трьох основних чинників: сонячної радіації, особливостей підстилаючої поверхні та загальної атмосферної циркуляції.

Найбільша кількість сонячного сяйва в межах басейну досягає 2010 годин на рік, при цьому у гірських районах тривалість сонячного освітлення зменшується. Радіаційний баланс є найвищим на рівнинній частині території — 2000–2100 МДж/м². З підняттям на більшу висоту він поступово знижується: на рівні Полонинського і Водороздільного хребтів — 1500–1600 МДж/м², а на гірських масивах Горгани, Свидовець і Чорногора — лише 1250–1300 МДж/м².

Температурний режим регіону має чітко виражену сезонність: найнижчі температури спостерігаються в січні, найвищі — у липні. Середньорічна температура в Ужгороді становить 9,3 °С. Ізотерма 8,5 °С відокремлює теплі низовинні та передгірні зони від холодніших гірських ділянок. Гірська територія, яку умовно ділить річка Ріка, має дві температурні зони: теплішу

західну (4,5–8,5 °C) і холоднішу східну (3,0–6,5 °C). Найбільшу річну амплітуду температур спостерігають у Хустській улоговині (25,1 °C) і на Закарпатській низовині (23,7 °C, м. Чоп), що свідчить про високий рівень континентальності клімату. У гірських улоговинах континентальні риси виявляються менш яскраво.

Зими на рівнині короткі, м'які, починаються з середини грудня, часто супроводжуються туманами, хмарністю і температурами близько 0 °C. У гірських районах зима приходить раніше — в кінці листопада або на початку грудня — і є значно суворішою. Середня температура січня: в Ужгороді — -2,9 °C (морози до -28 °C), у Солотвині — -4,2 °C, Хусті — -3,7 °C, у високогір'ї — до -8,9 °C.

Найтеплішим місяцем є липень. Середня температура повітря в Ужгороді — 19,9 °C, у Хусті — 19,5 °C, на високогірній метеостанції Плаї — 11,5 °C. Добові температури коливаються в межах 15–25 °C, а максимальні можуть досягати 37 °C. На полонинах температура влітку становить лише 7–8 °C.

Кількість опадів варіюється: від 870 мм (у передгір'ях, зокрема у Великому Березному та Долині) до 1600 мм (на метеостанції Плаї у середньогір'ї). На навітряних схилах гір опадів випадає 1100–1200 мм. Річний хід опадів має два піки — влітку (липень) і взимку (грудень), з переважанням опадів у теплий період року.

У гірських районах у літній період випадає до 60–80% загальної річної кількості опадів: 1032 мм на Плаї та 425 мм у Чопі. Взимку ці показники значно нижчі — від 618 мм (Плаї) до 227 мм (Чоп).

Найбільша кількість опадів припадає на центральні частини гір, особливо на вершини Чорногори, Горган, а також на полонини Рівна, Боржава, Красна та хребет Свидовець. Осінь вважається найпосушливішою порою року, найменше опадів випадає на Закарпатській низовині. Водночас південно-західні схили отримують восени найбільше вологи (90–100 мм), що пояснюється впливом південних циклонів.

1.7. Гідрологічний режим

Гідрологічні спостереження за річками басейну Тиси здійснюються на 46 гідропостах, з яких 30 функціонують в автоматизованому режимі. Дані про гідрологічний режим річок збираються протягом понад 50 років, що забезпечує тривалість і надійність спостережень. Витрати води вимірюють на 19 гідрологічних постах.

Формування поверхневого стоку в межах української частини басейну Тиси забезпечують основні притоки: Чорна та Біла Тиса, а також праві притоки — Тересва, Терєбля, Ріка, Боржава, які впадають безпосередньо в Тису. Річки Уж і Латориця, що теж належать до басейну Тиси, впадають у річки Лаборець і Бодрог на території Словаччини, а далі — в Тису вже на території Угорщини.

Окрім внутрішнього стоку, басейн отримує транзитні води з Румунії (лівобережні притоки: Вішеу, Іза, Сапінце), з Угорщини — річку Тур, а також з території Словаччини — праві притоки Ужа: Улічка і Уоля (Уолянка). Додатково поверхневий стік надходить з Берегівської осушувальної системи, розташованої в Угорщині.

Величини середнього багаторічного стоку річок Закарпаття представлені в табл. 1.3.

Таблиця 1.3. Середній багаторічний стік річок басейну Тиси

Річка	Площа водозбору, км ² в межах України/загальна	Довжина, км в межах України / загальна	Середня витрата води, м ³ /с
Тиса (Вилок)	11300/157 186	265/966	230,0
Чорна Тиса	567	50	13,1
Біла Тиса	489	26	14,5
Тересва	1220	56	34,4
Терєбля	750	91	14,3
Ріка	1240	92	43,0
Боржава	1360	106	20,8
Латориця	2900/7680	144/191	36,0
Уж	2010/2750	106/133	29,3

Внутрішньорічний режим стоку.

Для оцінки сезонного розподілу стоку в басейні Тиси прийнято виділяти такі періоди: весна (березень–травень), літо-осінь (червень–листопад, включаючи осінь – вересень–листопад), та зима (грудень–лютий). Характерною рисою гідрологічного режиму є зменшення обсягів зимового стоку з підняттям висоти. Значна частина опадів, що випадають узимку у вигляді снігу, перетворюється на весняний або літній стік. Через це влітку та восени спостерігається активніше зростання водності.

Найбільша частка весняного стоку припадає на квітень (18%) та травень (17%). Загалом на весну припадає близько 40% річного стоку. У літній період формується ще 24%, з піком у червні (11%). В результаті, за весняно-літній сезон стікає 66% води за рік. Осінній період забезпечує 19% річного стоку, а зима — найменше, лише 15%. Водночас, для річок Боржава, Латориця і Уж характерна перевага зимового стоку над осіннім.

Паводки.

У цьому регіоні паводки зазвичай трапляються у березні–серпні, однак у маловодні роки вони можуть виникати й восени чи взимку. Через це поділ року на гідрологічні сезони є досить умовним. Основна причина паводків — інтенсивні дощі, які відбуваються досить часто (165–175 днів на рік). Паводкова ситуація ускладнюється при добових опадах понад 20 мм, а при випаданні понад 100 мм можливе виникнення катастрофічних паводків.

У горах рівень води може стрімко підніматися на 2–4 м, у передгір'ї — на 5–6 м, а на самій Тисі — до 6,5–9,5 м. Це призводить до значного затоплення: у горах — на 15–60 м, у передгір'ї — до 500 м, а на рівнинній частині — до 2,5 км. Високі ухили місцевості сприяють швидкому розвитку паводків, коли підйом рівня води може сягати 1,5–2,5 м лише за 3–4 години.

За багаторічними спостереженнями, найвищі витрати води характерні для осінньо-зимових паводків, на які припадає 20–30% усіх випадків підняття води. Окрім змішаних паводків холодного періоду, є й літні — спричинені сильними зливами та довготривалими дощами.

Розрахунок максимального стоку при паводках та водопіллях проводився за даними 1956–2004 років відповідно до СНіП 2.01.14-83, з урахуванням ймовірності повторення.

Мінімальний стік.

Найменші витрати води фіксуються восени (вересень–жовтень) через нестачу опадів і взимку (січень–лютий) — внаслідок припинення поверхневого стоку та зменшення підживлення з підземних джерел. Стійкий літній період межені спостерігається в 20% випадків, а зимовий — у 40%. Літній маловодний період триває в середньому 100–160 днів, з червня–липня до початку листопада. Зимові межень триває 45–80 днів і закінчується зазвичай у лютому–березні.

Для проектування гідроспоруд використовують показники середньомісячного мінімального стоку (30-денного періоду) та мінімального середньодобового стоку з 95% забезпеченістю — відповідно для водопостачання, ГЕС, водосховищ, ставків тощо.

Особливості басейну Тиси.

Українська частина басейну Тиси повністю розташована в межах Закарпатської області, що позитивно позначається на управлінні водними ресурсами. Географічно ця частина охоплює витoki річки, де формується основний об'єм стоку і хімічний склад води. Паводки в цьому регіоні — звичне явище, з частотою 3–6 разів на рік у будь-який сезон.

Через вулканогенні відклади в районі поліметалевих родовищ Карпат (зокрема, хром, кадмій, мідь) спостерігається підвищення вмісту важких металів у водах. Забруднення зумовлюється і діяльністю родовищ свинцю, цинку (Мужієво, Берегівське), ртуті (Дубриничі, Тур'я Бистра, Вишково), кам'яної солі (Солотвино). У районах сульфідної мінералізації (Мармароський масив) також фіксується збагачення вод сульфатами та металами. Відстійники та хвостосховища деяких родовищ, зокрема Мужієвського, є джерелами забруднення поверхневих і підземних вод.

Підземні води цього регіону належать до спільного артезіанського басейну, що охоплює частини Угорщини, Словаччини та Румунії. З території Закарпаття відбувається транзит підземних вод у бік Панонської низовини, що виступає областю їх розвантаження.

Таблиця 1.4

Внутрірічний розподіл стоку (за місяцями та сезонами) річок басейну Тиси , %

Річка-пост	Місяці												Сезони			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Зима	Весна	Літо	Осінь
Тиса - м. Рахів	4,3	4,5	7,8	16,9	16,1	10,8	8,9	6,4	5,9	5,5	6,7	6,2	15	41	26	18
Тиса - смт. Вилок	6,0	7,4	10,9	16,1	12,2	9,0	7,8	5,4	5,0	5,3	7,0	7,9	21	39	22	17
Чорна Тиса - смт. Ясіня	3,6	4,0	7,6	17,3	16,3	10,8	9,3	6,9	6,8	5,8	6,2	5,5	13	41	27	19
Біла Тиса - с. Луги	4,3	4,2	6,3	15,2	17,7	11,4	9,7	7,1	6,7	5,8	5,6	5,8	14	39	28	18
Тересва - смт Усть-Чорна	4,4	4,3	7,0	18,0	14,8	9,5	8,5	6,4	6,2	6,5	7,8	6,6	15	40	24	21
Теребля - с. Колочава	4,6	5,3	9,8	15,6	12,4	11,6	10,1	7,1	6,5	5,4	5,8	5,9	16	38	29	18
Ріка - м. Хуст	4,6	5,3	9,9	15,5	12,3	11,5	10,1	7,1	6,5	5,4	5,9	6,0	16	38	29	18
Боржава - смт Довге	8,3	9,4	13,2	14,3	9,2	8,0	6,8	4,5	4,1	5,3	7,2	9,6	27	37	19	17
Латориця - м. Чоп	8,3	10,9	15,2	14,6	8,3	6,5	6,4	4,4	3,8	5,3	7,1	9,2	28	38	17	16
Уж - м. Ужгород	7,9	10,4	16,6	15,8	7,6	6,5	5,8	3,1	3,3	5,1	7,4	10,5	29	40	15	16

В межах річкового басейну розташовані п'ять водно-болотних угідь міжнародного значення (Рамсарські сайти), Карпатський біосферний заповідник та національний природний парк «Ужанський», які мають міжнародний статус.

2. ТИПОЛОГІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ТІЛ

Типологія поверхневих водних тіл (ПВТ) є ключовим та обов'язковим етапом у процесі впровадження Водної Рамкової Директиви ЄС (ВРД ЄС). Тип ПВТ фактично є його своєрідним «ідентифікаційним кодом», що включає фіксований набір абіотичних, а іноді й біотичних характеристик, які притаманні лише цьому типу.

Початковим етапом типології є визначення категорії ПВТ: річка, озеро, перехідні або прибережні води, а також істотно змінені чи штучні водні об'єкти. Водні тіла, що належать до різних категорій, не можуть бути об'єднані в один тип. Далі кожна категорія ПВТ класифікується на типи відповідно до систем А або В, які передбачені у ВРД ЄС.

У межах української частини басейну річки Тиси виявлено три категорії водних тіл: річки, озера та істотно змінені/штучні водні об'єкти.

Типологізація річок у цьому басейні проводилася за системою, що базується на чотирьох обов'язкових абіотичних дескрипторах: екорегіон, середньозважена висота водозбору над рівнем моря, площа водозбірного басейну та геологічна структура підстилаючих порід. Оскільки біотичні параметри до розгляду не включалися, типологія річкових водних тіл вважається суто абіотичною.

Українська частина басейну Тиси розміщена в межах двох екорегіонів — Угорської низовини (екорегіон 11) та Карпат (екорегіон 10). Межа між ними приблизно відповідає ізолінії висоти 200 метрів над рівнем моря.

Фізико-географічне районування, що застосовується в Україні, базується на ландшафтно-генетичному підході. Відповідно до цього районування, обидва екорегіони належать до однієї фізико-географічної провінції — Українські Карпати, що є частиною Карпатської гірської країни.

Українська частина басейну Тиси охоплює територію п'яти фізико-географічних областей (табл. 2.1). Поділ на ці області пов'язаний з наявністю

великих оротектонічних структур, а також особливостями ґрунтового і рослинного покриву.

Таблиця 2.1. Екорегіони та фізико-географічне районування української частини басейну Тиси

Екорегіон (додаток XI ВРД)	Фізико-географічна провінція	Фізико-географічні області
Угорська низина	Українські Карпати	Закарпатська низовина
Карпати	Українські Карпати	Вододільно-Верховинська (західна частина) Полонинсько-Чорногірська Рахівсько-Чивчинська (західна частина) Вулканічно-міжгірноулоговинна

У якості обов’язкових дескрипторів використані межі класів, які запропоновані ВРД при використанні системи А, крім висоти водозбору над рівнем моря (чотири типи замість трьох).

До малих річок віднесено річки з площею водозбору від 10 до 100 км², середніх - 100- 1 000 км², великих - 1 000-10 000 км², дуже великих - більше 10000 км².

До категорії дуже великих річок у межах української частини басейну Тиси належить лише сама річка Тиса на відрітку нижче місця впадіння її правої притоки — річки Тур, приблизно на 724-му кілометрі від гирла. Усього в басейні налічується шість великих річок. Це ділянка Тиси від злиття Чорної та Білої Тиси до місця впадіння річки Тур (від 916 до 727 км), три її великі праві притоки — Тересва, Ріка та Боржава, які безпосередньо впадають у Тису, а також Уж і Латориця. Останні є притоками суббасейну Тиси — річки Бодрог. Зокрема, Уж впадає в річку Лаборець на території Словаччини, Лаборець — у Латорицю, яка після злиття з Ондавою змінює назву на Бодрог. Бодрог, своєю чергою, впадає в Тису в угорському місті Токай.

Під час типології, проведеної за критерієм геологічної будови підстильних порід, враховувався вплив складу порід на іонний склад річкових

вод. ВРД розрізняє три геологічні типи: карбонатний (вапняковий), кремнієвий і органічний. У басейні Тиси більшість водних тіл (10 з 12 типів) було віднесено до карбонатного типу. Кремнієвий тип охоплює водні тіла, розташовані в межах Вулканічних Карпат (Вигорлат-Гутинський хребет) та Мармароського масиву. Органічні типи не були виділені через відсутність відповідних геологічних формацій у регіоні.

За середньозваженою висотою над рівнем моря річкові водозбори класифікувалися на чотири типи, хоча ВРД вимагає принаймні три: низовинний (нижче 200 м), височинний (200–800 м) та гірський (вище 800 м). У типології басейну Тиси виділено:

1. **Низинні річки** — середня висота водозбору менше 200 м. Ці водні тіла повністю розташовані в межах екорегіону Угорська низовина.
2. **Річки передгір'я** — середня висота від 200 до 500 м, належать до екорегіону Карпати.
3. **Річки низькогір'я** — з середньою висотою водозбору від 500 до 800 м.
4. **Річки середньогір'я** — з висотою понад 800 м над рівнем моря.

Типологія річкових водних тіл представлена у таблиці 2.2, де кожен тип закодований за чотирма основними дескрипторами в такій послідовності:

- **Екорегіон** (К — Карпати, УН — Угорська низовина);
- **Середня висота** (1 — низина, 2 — передгір'я, 3 — низькогір'я, 4 — середньогір'я);
- **Розмір водозбору** (М — малі, С — середні, В — великі, ДВ — дуже великі);
- **Геологія** (КА — карбонатні породи, КР — кремнієві породи).

Типологія озер. В басейні розташовано 32 постійних озера природного походження (загатні, карові, вулканічні), більшість з них розташована в горах і має незначну площу водного дзеркала. Навіть Синевір - найбільше озеро, має площу водного дзеркала лише 0,07 км² (табл. 2.3). Крім гірських, в низинній частині басейну, зокрема в межах Берегівської транскордонної польдерної

системи, розташована декілька озер - стариць, які виникли в результаті природного відокремлення меандр та спрямлення русел під час меліорації. Але площа їх є теж незначною (площа найбільшого озера-стариці не перевищує 0,15 км²).

З огляду на незначну площу водного дзеркала озер їхня ідентифікація та, відповідно, типологія не проводилися.

Таблиця 2.2. Типологія річкових водних тіл басейну Тиси

Номер типу	Код типу	Назва типу	Кількість річкових ВТ
<i>Малі (тити № 1-3)</i>			8
К 4 М КА	UA-1	мала річка на середньогір'ї у карбонатних породах	4
К 4 М КР	UA-2	мала річка на середньогір'ї у кремнієвих породах	1
К 3 М КА	UA-3	мала річка на низькогір'ї у карбонатних породах	3
<i>Середні (тити № 4 -7)</i>			12
К 4 С КА	UA-4	середня річка на середньогір'ї у карбонатних породах	1
К 3 С КА	UA-5	середня річка на низькогір'ї у карбонатних породах	5
К 4 С КР	UA-6	середня річка на низькогір'ї у кремнієвих породах	2
К 2 С КА	UA-7	середня річка на передгір'ї у карбонатних породах	4
<i>Великі (тити № 8-11)</i>			9
К 4 В КА	UA-8	велика річка на середньогір'ї у карбонатних породах	1
К 3 В КА	UA-9	велика річка на низькогір'ї у карбонатних породах	1
К 2 В КА	UA-10	велика річка на передгір'ї у карбонатних породах	3
УН 1 В КА	UA-11	велика річка на низовині у карбонатних породах	4
<i>Дуже великі (тип № 12)</i>			1
УН_1_ДВ_КА	UA-12	дуже велика річка на низовині у карбонатних породах	1
<i>Разом</i>			30

Таблиця 2.3. Характеристики найбільших гірських озер української частини басейну Тиси

Назва	Площа водного дзеркала, км ²	Глибина максимальна, м
Синевір	0,07	24
Синє	0,02	-
Апшинець	0,012	3,3
Гершаська	0,012	1,2
Ворожеська	0,007	4,5
Ворочівське	0,004	-
Бребенескул	0,004	2,8
Несамовите	0,003	1,5

3. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОДНИХ ТІЛ

3.1. Ідентифікація поверхневих водних тіл

Термін «водне тіло» є одним із ключових понять, запроваджених Водною рамковою директивою ЄС (ВРД ЄС). У більшості слов'янських мов країн-членів ЄС при перекладі терміна *water body* також використовується саме словосполучення «водне тіло», попри те, що воно є новим і звучить дещо незвично. Вибір саме цього терміна, а не, скажімо, «водний об'єкт», акцентує на унікальності кожного водного тіла та його відмінностях від інших за певними ознаками.

«Водне тіло» виконує функцію основної одиниці управління у межах планування заходів у річковому басейні. Саме оцінка екологічного та хімічного стану окремих водних тіл дозволяє визначити, наскільки досягнута головна мета ВРД — забезпечення доброго стану вод. Для кожного водного тіла проводиться окрема оцінка, на основі якої визначаються та впроваджуються заходи щодо його збереження, поліпшення або відновлення. Такі заходи розробляються і реалізуються не для всього басейну, річки чи озера загалом, а конкретно для кожного водного тіла.

Процес ідентифікації (виділення) водних тіл має принципове значення, адже кількість таких одиниць безпосередньо впливає на обсяг і масштаб необхідних дій. Збільшення кількості виділених водних тіл тягне за собою зростання витрат на їхнє обстеження, оцінку та розробку відповідних планів заходів. У свою чергу, надмірне укрупнення або заниження кількості водних тіл може спричинити викривлення оцінки стану всього річкового басейну.

Згідно з ВРД ЄС, *поверхнєве водне тіло* — це окремий, значущий елемент поверхневих вод, який може представляти собою ціле озеро, водосховище, річку, струмок, канал або їхню частину, зокрема гирло чи прибережну зону.

Перелік водних тіл, ідентифікованих у межах української частини басейну Тиси, подано в таблиці 3.1.

Таблиця 3. Поверхневі водні тіла української частини басейну Тиси

№ п/п	Код водного тіла	Верхній кордон ВТ	Нижній кордон ВТ	назва типу	Категорія ВТ
<i>1. Тиса</i>					
1	UA_TT_01	злиття Б.Тиси та Ч. Тиси	гирло р. Вішеу	велика річка на середньогір'ї у карбонатних породах	PBT
2	UA TT 02	гирло Вішеу	гирло р. Іза	велика річка на низькогір'ї у карбонатних породах	PBT
3	UA TT 03	гирло р. Іза	Тячів	велика річка на передгір'ї у карбонатних породах	PBT
4	UA TT 04	Тячів	Бадалово	велика річка на низовині у карбонатних породах	PBT
5	UA_TT_05	Соловка	Соломоново	дуже велика річка на низовині у карбонатних породах	PBT
<i>2. Чорна Тиса</i>					
6	UA CT 01	витік	гирло р. Довжина	мала річка на середньогір'ї у карбонатних породах	PBT
7	UA CT 02	гирло р. Довжина	злиття з Б.Тисою	середня річка на середньогір'ї у карбонатних породах	PBT

<i>3. Біла Тиса</i>					
8	UA BT 01	витік	гирло р. Говерла	мала річка на середньогір'ї у кремнієвих породах	PBT
9	UA BT 02	гирло р. Говерла	злиття з Ч.Тисою	середня річка на низькогір'ї у кремнієвих породах	PBT
<i>4. Тересва</i>					
10	UA TE 01	витік (по р. Мокранка)	злиття з Брустуранкою (с. Усть Чорна)	мала річка на середньогір'ї у карбонатних породах	PBT
11	UA TE 02	злиття з Брустуранкою	с. Нересниця гирло р. Лужанка	середня річка на низькогір'ї у карбонатних породах	PBT
12	UA TE 03	с. Нересниця гирло р. Лужанка	гирло	велика річка на передгір'ї у карбонатних породах	PBT
<i>5. Терєбля</i>					
13	UA TR 01	витік	гирло р. Озерянка	мала річка на середньогір'ї у карбонатних породах	PBT
14	UA TR 02	гирло р. Озерянка	верхів'я водосховища с.	середня річка на низькогір'ї у карбонатних породах	PBT
			Мерешор		
15	UA TR 03	с. Мерешор	гребля водосховища	<i>без типу (водосховище)</i>	IЗBT
16	UA TR 04	гребля	гирло	середня річка на передгір'ї у карбонатних породах	PBT

6. Ріка					
17	UA RI 01	витік	гирло р Бистра	мала річка на середньогір'ї у карбонатних породах	PBT
18	UA RI 02	гирло р Бистра	гирло р. Чеховець	середня річка на низькогір'ї у карбонатних породах	PBT
19	UA RI 03	гирло р. Чеховець	злиття з гирло	середня річка на передгір'ї у карбонатних породах	PBT
7. Боржава					
20	UA BO 01	витік	с. Кушниця (гирло р. Кушниця)	мала річка на низькогір'ї у карбонатних породах	PBT
21	UA BO 02	с. Кушниця (гирло р. Кушниця)	гирло р. Іршава	середня річка на передгір'ї у карбонатних породах	PBT
22	UA BO 03	гирло р. Іршава	гирло	велика річка на низовині у карбонатних породах	PBT
8. Латориця					
23	UA LA 01	витік	гирло р. Славка	мала річка на низькогір'ї у карбонатних породах	PBT
24	UA LA 02	гирло р. Славка	гирло р. Матекова (Чинадійово)	середня річка на передгір'ї у карбонатних породах	PBT
25	UA LA 03	гирло р. Матекова (Чинадійово)	кордон UA/SK	велика річка на низовині у карбонатних породах	PBT
9. Уж					
26	UA UZ 01	витік	гирло р. Лубня	мала річка на низькогір'ї у карбонатних породах	PBT

27	UA UZ 02	гирло р. Лубня	гирло р. Тур'я	середня річка на низькогір'ї у карбонатних породах	PBT
28	UA UZ 03	гирло р. Тур'я	гирло р. Кам'яниця	велика річка на передгір'ї у карбонатних породах	PBT
29	UA UZ 04	гирло р. Кам'яниця	кордон UA/SK (Сторожниця)	велика річка на низовині у карбонатних породах	PBT
10. Улічка					
30	UA UL 01	кордон SK-UA	гирло	середня річка на низькогір'ї у карбонатних породах	PBT
11. Убля					
31	UA UB 01	кордон SK-UA	гирло	середня річка на низькогір'ї у кремнієвих породах	PBT
12. Чаронда					
Сипа-Чаронда					
32	UA CH SY 01	від кордону HU-UA	розвилка Чаронда-Тиса - Чаронда-Латориця (с. Петрівка)	без типу (канал)	IЗBT
Чаронда-Тиса					
33	UA CH TT 01	від розвилки (с. Петрівка)	злиття з Тисою	без типу (канал)	IЗBT
Чаронда-Латориця					
34	UA CH LA 01	від розвилки (с. Петрівка)	злиття з Латорицею	без типу (канал)	IЗBT

Річки

В української частині басейну Тиси ідентифікації підлягали лише річки, площа водозбору яких перевищує 500 км², за виключенням річки Коропець (673 км²) (табл. 3.2). Додатково було ідентифіковано річки Біла Тиса (яка від злиття з Чорною Тисою і дає початок р. Тиса) та Убля і Улічка (останні дві з огляду на те, що їхні басейни є транскордонними).

Таблиця 3.2. Площі водозборів річок басейну Тиси

№	Річка	Площа водозбору (загальна/в межах України), км ²
1	Тиса*	157 186 / 12 777
2	Чорна Тиса	567 / 567
3	Біла Тиса	489 / 489
4	Тересва	1 220 / 1 220
5	Теребля	750 / 750
6	Ріка	1 240 / 1 240
7	Боржава	1 360 / 1 360
8	Чаронда*	742 з каталогу
9	Латориця*	7 740 / 2 900
10	Уж*	2 640 / 2 010
11	Улічка*	- / 9 в каталогу 1957 р. - 211
12	Убля*	- / 221 з каталогу 1957 р.

Транскордонні річки

Виділення водних тіл у межах транскордонних річок здійснюється переважно з двох основних причин: зміна типу річки або суттєве антропогенне втручання, яке призводить до змін у гідрологічному чи морфологічному режимі річки. У випадку значного людського впливу річка може бути перекласифікована в категорію «істотно змінене водне тіло».

Озера

Під час оцінки озер, які підлягають включенню до Плану управління, необхідно враховувати не лише їхню площу, а й співвідношення площі озера до площі всього басейну. Невеликі водойми мають незначний вплив як на стан усього басейну, так і на локальні умови. Згідно з вимогами ВРД ЄС (Додаток II), до обліку підлягають озера з площею водного дзеркала понад 0,5 км².

Оскільки в межах української частини басейну Тиси немає жодного озера, що відповідає цим критеріям, озера до Національного плану управління річковим басейном Тиси (НПУРБТ) не включались.

Істотно змінені водні тіла

До цієї категорії належать водні тіла, які зазнали суттєвого людського впливу і втратили свої природні характеристики. Йдеться про річки або озера, морфологічна структура яких (русло, береги, заплава) або гідрологічний режим були істотно змінені. Такі зміни мають бути масштабними відносно розміру водного тіла та мати довготривалий, сталий характер.

До потенційних істотно змінених водних тіл (КІЗВТ) попередньо віднесено такі:

- **Теребле-Ріцьке водосховище** (довжина близько 6,3 км, від с. Мерешор до греблі),
- **р. Теребля** (від греблі ГЕС до впадіння у Тису, зменшення стоку з 14 м³/с до 3 м³/с),
- **р. Ріка** нижче місця скиду води з водосховища,
- **р. Латориця** на ділянці спрямленого русла (10 км від с. Нове Давидково до с. Велика Добронь),
- **канали Сипа–Чаронда, Тиса–Чаронда, Тиса–Латориця** — реконструйовані ще у XIX ст. на місці природного русла річки Чаронди. Руслові та гідрологічні характеристики каналів значно змінені, дно та береги земляні, водний режим регулюється, водна рослинність займає значні площі.

Усі перелічені водні тіла віднесені саме до категорії «істотно змінені», оскільки є трансформованими природними утвореннями, а не штучно створеними.

Штучні водні тіла

Це об'єкти, створені штучно в місцях, де раніше не існувало природних водойм, наприклад, водосховища-накопичувачі чи канали з бетонним руслом. У межах української частини басейну Тиси таких водних тіл не виявлено.

3.2 Ідентифікація підземних водних тіл

Згідно з вимогами ВРД ЄС, підземні водні тіла на національному рівні (рівень В) визначаються за критерієм площі поширення водоносних горизонтів. Основний орієнтир — понад 500 км². У випадках, коли водоносний горизонт є стратегічно важливим, наприклад для питного водопостачання, допускається ідентифікація і менш масштабних об'єктів.

Підземне водне тіло (*Groundwater Body*, *GWB*) визначається як об'єм підземної води в межах одного або кількох пов'язаних водоносних горизонтів.

У процесі виділення підземних водних тіл в українській частині басейну Тиси було враховано:

- геологічну будову та гідрогеологічні умови,
- результати геологічної зйомки,
- дані гідрогеологічних і комплексних еколого-геологічних досліджень,
- інформацію про живлення, розвантаження та напрям руху підземних вод.

Процес виділення підземних водних тіл здійснювався за ієрархічною схемою, рекомендованою ВРД: підземні води → водоносний горизонт → підземне водне тіло.

У результаті, на основі критерію площі (понад 500 км²), було ідентифіковано 8 підземних водних тіл у межах української частини басейну р. Тиса (див. таблицю 3.3).

На сьогодні процес узгодження і гармонізації ідентифікації транскордонних підземних водних тіл між Україною та сусідніми країнами (Словаччиною, Угорщиною, Румунією) ще не розпочато.

Таблиця 3.3. Ідентифіковані тіла підземних вод української частини
басейну р. Тиса

№	Підземне водне тіло (ПВТ)	Площа в межах України (км ²)	Поширення	Тип використання
1	Водоносний горизонт середньоплейстоцен - сучасних алювіальних, озерно- алювіальних відкладів	3883	Транскордонне поширення (HU, RO, SK)	Господарсько-питне водопостачання; Сільськогосп.; Виробництво
2	Водоносний комплекс озерно-алювіальних відкладів чопської світи та алювію високих терас	1302	Транскордонне поширення (HU, SK)	Господарсько-питне водопостачання; Сільсько-госп.;
3	Водоносний комплекс в зоні тріщинуватості верхньоміocen-пліоценових вулканогенних утворень	1816	В межах України	Господарсько-питне водопостачання; Сільсько-госп.; Бальнеологія
4	Водоносний комплекс у верхньоміocen-пліоценових відкладах	1788	Транскордонне поширення (RO, SK)	Бальнеологія Господарсько-питне водопостачання; Сільськогосп.;
5	Локально-водоносний комплекс у відкладах сарматського регіоярусу	3638	Транскордонне поширення (HU, RO, SK)	Виробництво Господарсько-питне водопостачання; Бальнеологія
№	Підземне водне тіло (ПВТ)	Площа в межах України (км ²)	Поширення	Тип використання
6	Локально-водоносний комплекс у відкладах баденського регіоярусу	4769	Транскордонне поширення (HU, RO, SK)	Бальнеологія Господарсько-питне водопостачання
7	Локально-водоносний комплекс у відкладах палеогену	2842	В межах України	Бальнеологія Господарсько-питне водопостачання

3.3. Основні водогосподарські проблеми

У результаті аналізу стану басейну річки Дунай були визначені ключові водогосподарські проблеми, або ж істотні тиски, що впливають на якість водних ресурсів. До них належать:

- забруднення поверхневих і підземних вод органічними речовинами;
- забруднення поживними речовинами (насамперед азотом і фосфором);
- забруднення небезпечними (токсичними) речовинами;
- гідроморфологічні зміни водних об'єктів.

Ці тиски були включені до Плану управління міжнародним річковим басейном Дунаю, який охоплює і частину території України (Верхню Тису, Верхній Прут, Сірет та дельту Дунаю). Програма заходів, передбачена цим планом, спрямована на усунення або зменшення зазначених проблем.

На відміну від загального Плану для всього басейну Дунаю, План управління річковим басейном Тиси (ПІУРБТ) розроблено на більш детальному рівні. Він враховує як загальні проблеми, характерні для всього басейну Дунаю, так і специфічні виклики, притаманні саме басейну Тиси.

До таких специфічних проблем належать:

- **кількісні аспекти управління водними ресурсами**, зокрема повені, внутрішні води, періоди посухи та дефіциту води, а також вплив змін клімату;
- **забруднення повеневих вод небезпечними речовинами**, що особливо актуальне для регіонів з історично розвиненою гірничо-видобувною промисловістю, як у межах усього басейну Тиси, так і в Україні.

Національний план управління річковим басейном Тиси (НПІУРБТ) має враховувати як зазначені загальнобасейнові проблеми, так і регіональні особливості.

Для української частини басейну Тиси специфічними водогосподарськими проблемами визначено:

- **розповсюдження інвазійних видів живих організмів;**
- **засмічення русел і заплав річок,** що негативно впливає як на гідрологічний режим, так і на екологічний стан водних тіл.

4. ВИЗНАЧЕННЯ ІСТОТНИХ ТИСКІВ (ГОЛОВНИХ ВОДНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ)

4.1. Поверхневі води

Відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви (ВРД), держави-члени зобов'язані ідентифікувати всі суттєві антропогенні впливи, що впливають на стан поверхневих вод, а також оцінити їхню вразливість до таких впливів. Ці оцінки мають бути підтверджені результатами моніторингу, на основі якого формуються реєстри точкових джерел забруднення та реєстри скидання забруднюючих речовин у межах річкових басейнів.

Основне регулювання забруднення поверхневих вод у Європейському Союзі здійснюється через такі директиви: Директива 91/271/ЄЕС щодо очищення міських стічних вод, Директива Ради 86/278/ЄЕС про використання стічних вод у сільському господарстві та Директива 96/61/ЄС про інтегроване запобігання та контроль забруднення навколишнього середовища.

В Україні регулювання забруднення поверхневих вод здійснюється за допомогою таких нормативно-правових актів:

- Водний кодекс України;
- Постанова Кабінету Міністрів України № 465 від 25.03.1999 р. «Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами»;
- Постанова Кабінету Міністрів України № 1100 від 11.09.1996 р., яка встановлює порядок розробки та затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин і перелік таких речовин, що підлягають нормуванню.

Основна мета цих документів — збереження, раціональне використання та відновлення водних ресурсів.

4.2. Забруднення органічними речовинами

Органічні речовини потрапляють до басейну річки Тиса як з природних, так і з антропогенних джерел. До природних джерел органічного забруднення належать ерозійні процеси, розклад залишків рослинного і тваринного походження. Антропогенне забруднення зумовлене діяльністю людини, в результаті якої у водні об'єкти надходять органічні сполуки.

Ступінь органічного забруднення поверхневих вод визначається за показниками кисневого режиму, зокрема за концентрацією розчиненого кисню, біохімічним споживанням кисню (БСК) і хімічним споживанням кисню (ХСК), яке оцінюється за перманганатною та біхроматною окислюваністю.

Основними джерелами надходження органічних речовин у поверхневі води басейну Тиси є комунальні стічні води, підприємства промисловості та об'єкти сільського господарства.

На території української частини басейну річки Тиса розташовано 19 населених пунктів з еквівалентним населенням (ЕН) понад 2000 осіб (рис. 4.1). Серед них найбільшим є місто Ужгород з ЕН понад 100 000. До великих агломерацій також належить місто Мукачево з ЕН понад 84 000. У межах діапазону ЕН від 10 000 до 100 000 знаходиться ще 7 міст, тоді як решта 11 населених пунктів мають показник ЕН у межах 2 000–10 000.

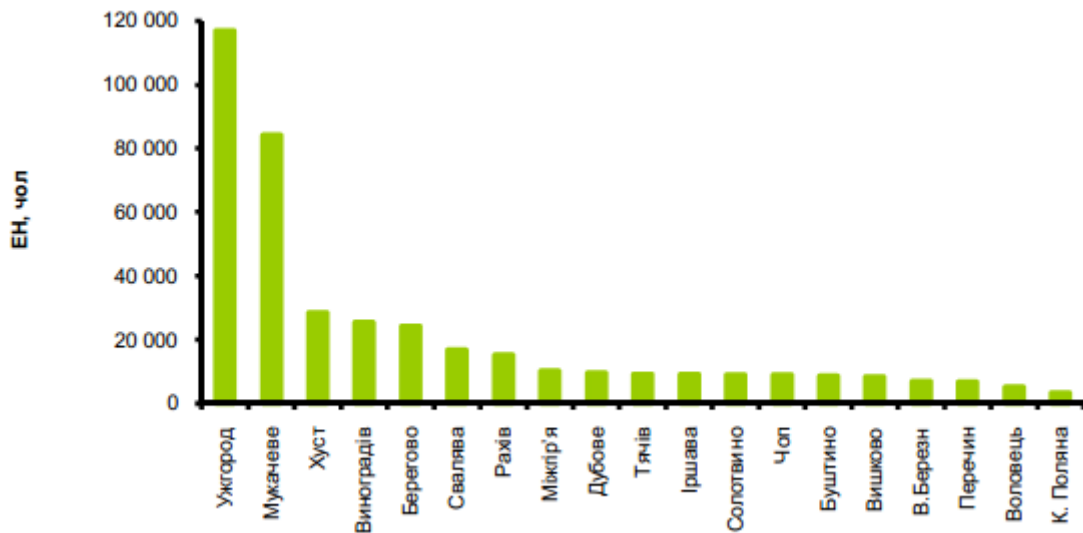


Рисунок 4.1. Населені пункти з еквівалентним навантаженням (ЕН) понад 2000 осіб у межах української частини басейну річки Тиса.

У 2024 році сумарний обсяг стічних вод, що скидався у поверхневі водні об'єкти басейну річки Тиса, склав:

- з промислового сектору — 1,134 млн м³,
- з аграрного сектору — 1,510 млн м³,
- з житлово-комунального господарства — 38,43 млн м³,
- з інших джерел (зокрема, лісове господарство, транспорт) — 0,051 млн м³.

Галузевий розподіл обсягів скидання стічних вод представлений на діаграмі (див. рисунок 4.2).



Рисунок 4.2. Діаграма розподілу об'ємів скидання стічних вод за галузевою належністю, млн м³ та у відсотковому співвідношенні (2024 рік).

Інформація щодо сумарних обсягів надходження органічних речовин у водні об'єкти басейну річки Тиса за період 2022–2024 років представлена на рисунку 4.3.

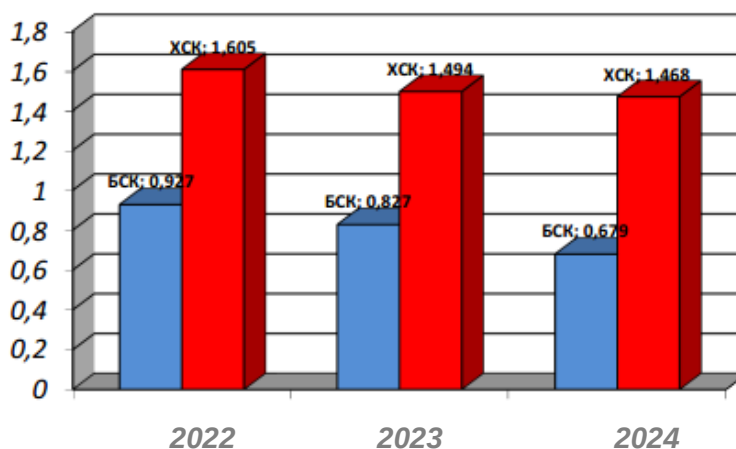


Рисунок 4.3. Обсяги скидання органічних речовин, тис. тонн (2024 рік).

З діаграми видно, що обсяги скидання органічних речовин у поверхневі води поступово зменшуються. Водночас, рівень органічного забруднення залишається суттєвим і продовжує мати помітний екологічний вплив.

4.3. Забруднення органічними речовинами від комунального господарства

Основне забруднення поверхневих вод басейну річки Тиса спричиняється точковими джерелами, серед яких переважають комунальні підприємства, що забезпечують 93% загального обсягу скидів. На сьогодні зворотні води скидаються 20-ма виробничими управліннями житлово-комунального господарства. Стоки, що надходять до очисних споруд цих підприємств, проходять попереднє очищення перед потраплянням у річкову систему басейну Тиси.

Більшість агломерацій мають підключення до централізованих комунальних очисних споруд. У населених пунктах, де така каналізаційна інфраструктура відсутня, стічні води накопичуються в індивідуальних септиках або вигрібних ямах. Такі системи не передбачають очищення і

можуть бути потенційними джерелами забруднення підземних водоносних горизонтів (рис. 4.4).

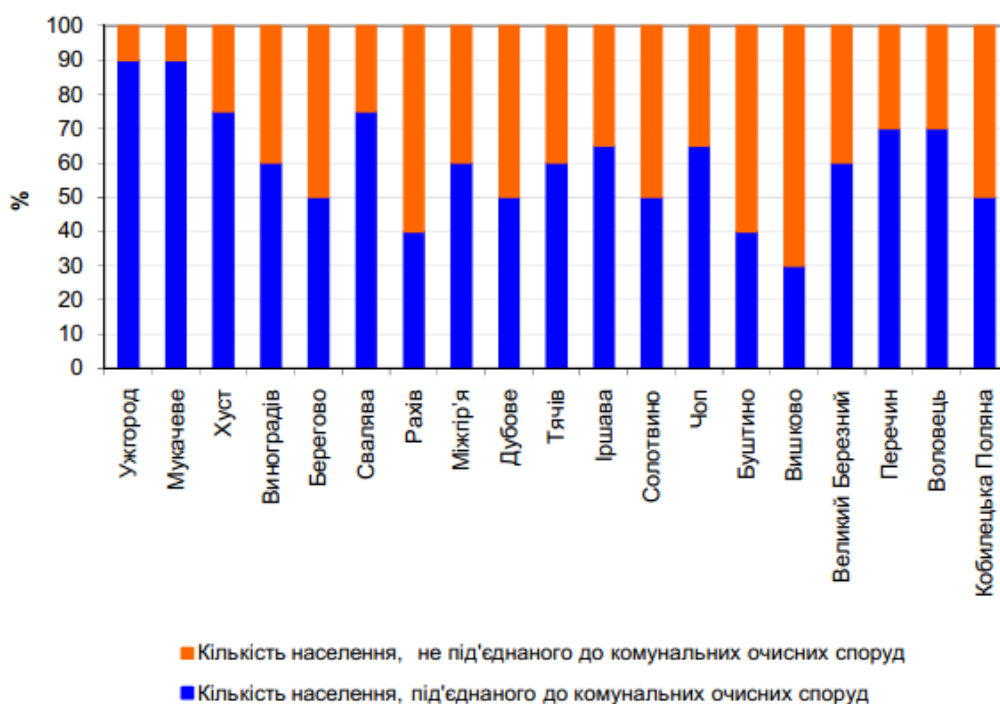


Рисунок 4.4. Рівень підключення міського населення басейну річки Тиса до комунальних очисних споруд (КОС), 2024 рік.

Найвищий відсоток населення, підключеного до комунальних очисних споруд, спостерігається в містах з еквівалентним навантаженням (ЕН) близько або понад 100 000 осіб і становить близько 90%. У містах з меншим населенням рівень підключення коливається в межах від 30 до 75%.

Дані щодо обсягів органічних речовин, що утворилися на КОС агломерацій з ЕН понад 2000, наведені у таблиці 4.1.

Результати дослідження свідчать, що основними джерелами органічного забруднення є два найбільші міста басейну — Ужгород і Мукачеве. Саме з їхніми стічними водами надходить близько 84 % органічного забруднення за показником БСК₅ та 88 % — за ХСК.

Таблиця 4.1. Обсяги органічних речовин, утворених на КОС
агломерацій з ЕН > 2000 (2024 рік)

Населений пункт, ЕН	Скиди ОР (за ВСК ₅), тис. т O ₂ /рік	Скиди ОР (за ХСК), тис. т O/рік
Ужгород, 117000	382,1	799,2
Мукачеве, 84163	203	462,4
Населений пункт, ЕН	Скиди ОР (за ВСК ₅), тис. т O ₂ /рік	Скиди ОР (за ХСК), тис. т O/рік
Хуст, 28434	11,1	11,7
Виноградів, 25481	20,8	38,3
Берегово, 24274	31,7	49,4
Свалява, 16871	1,6	2,9
Рахів, 15137	7,2	11,7
Міжгір'я, 10250	1	2,7
Дубове, 9591	0,9	1,6
Тячів, 9184	9,7	11,1
Іршава, 9166	1	1,2
Солотвино, 8977	2,1	4,1
Чоп, 8934	12,2	18,1
Буштино, 8634	1,1	2
Вишково, 8312	0,6	0,8
Великий Березний, 7078	6,3	8,2
Перечин, 6705	3,6	6,6
Воловець, 5104	1,6	0,7
Кобилецька Поляна, 3411	0,3	0,7
РАЗОМ	697,9	126,5

При цьому рівень очищення стічних вод на очисних спорудах суттєво варіюється, що проілюстровано на рисунку 4.5.

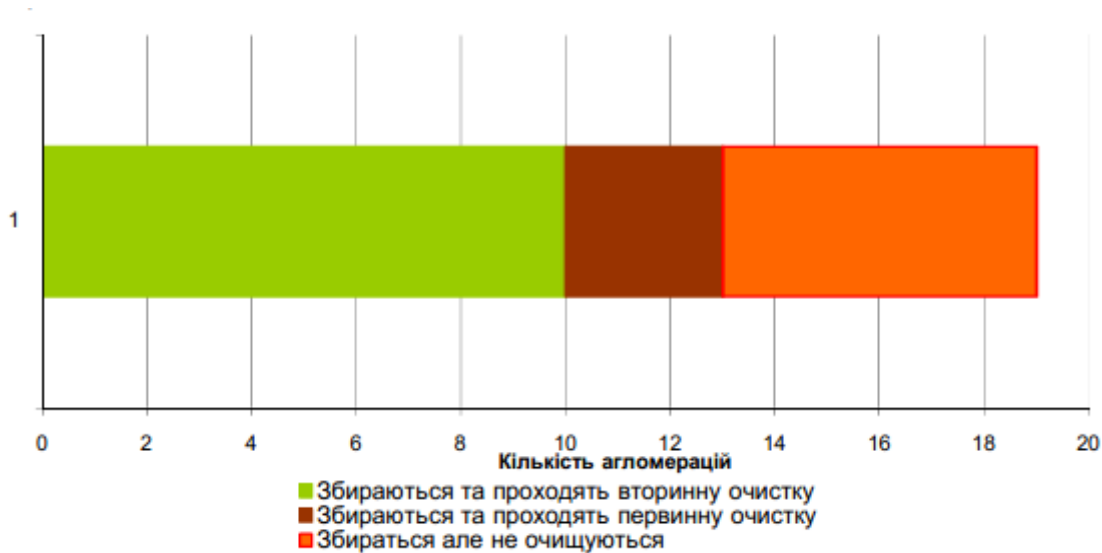


Рисунок 4.5 рівень очищення стічних вод на очисних спорудах
р. Тиса, 2024 р.

Більше половини комунальних очисних споруд (КОС) здійснюють вторинне біологічне очищення стічних вод. У трьох містах (16%) впроваджено лише механічну очистку, тоді як 32% населених пунктів мають лише колекторні системи без жодного очищення стоків. До останньої групи належать Міжгір'я, Дубове, Тячів, Буштино, Вишково та Кобилецька Поляна.

Слід зазначити, що більшість очисних споруд перебувають у вкрай зношеному стані, оскільки були збудовані ще за радянських часів. За останні два десятиліття розвиток міст спричинив істотне зростання обсягів стічних вод, які наразі в кілька разів перевищують проєктні потужності КОС. Це призводить до того, що до річкової системи Тиси потрапляє значна кількість недостатньо очищених або зовсім неочищених стічних вод.

Упродовж 2024 року загальний обсяг скинутих вод становив 41,12 млн м³. З них 0,426 млн м³ були повністю неочищеними, 7,362 млн м³ – недостатньо очищеними, 30,53 млн м³ – нормативно очищеними, а ще 2,803 млн м³ – нормативно чистими, що не потребували очищення (рис. 4.6).

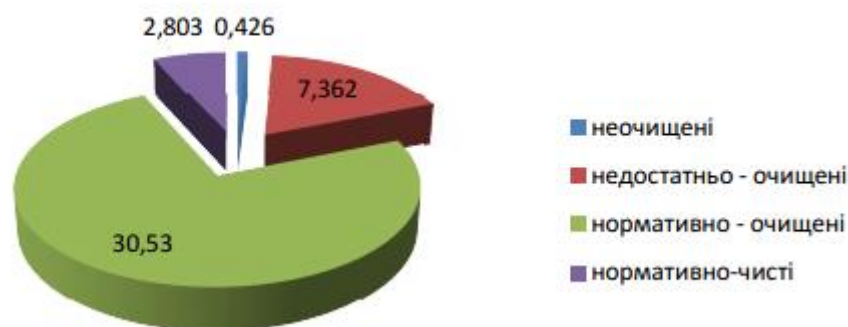


Рисунок 4.6. Обсяги водовідведення, млн. м³ (2024 р.)

4.4. Органічне забруднення, спричинене промисловими підприємствами та іншими водокористувачами

Протягом останніх двадцяти років політичні та економічні зміни суттєво вплинули на характер і масштаби промислової діяльності в Закарпатській області. Згідно з офіційною державною статистикою щодо використання водних ресурсів, у 2024 році в басейні річки Тиса налічувалося 106 водокористувачів, які здійснювали скиди стічних вод у поверхневі водні об'єкти. Вони були розподілені між такими секторами:

- промисловість — 35 підприємств, у тому числі: електроенергетика (2), кольорова металургія (1), хімічна і нафтохімічна промисловість (1), машинобудування та металообробка (4), деревообробка (5), лісохімія (1), будівельна галузь (5), легка промисловість (1), харчова промисловість (15);
 - сільськогосподарський сектор — 8 суб'єктів,
 - лісове господарство — 1 об'єкт,
 - транспортна галузь — 3 суб'єкти,
 - будівельна галузь — 1 суб'єкт,
 - торгівля — 2 суб'єкти,
 - сфера матеріально-технічного забезпечення — 3 об'єкти,
 - житлово-комунальне господарство — 53 суб'єкти.

Внесок промислових підприємств у забруднення органічними речовинами є незначним. У 2024 році вони скинули лише 0,01 тис. тонн органічних речовин (за показником повного біохімічного споживання кисню) та 0,017 тис. тонн за хімічним споживанням кисню. Найбільше органічне навантаження формують стічні води закладів охорони здоров'я, переважно санаторно-курортного типу.

4.5. Забруднення поживними речовинами

Поживні речовини надходять у басейн річки Тиса як з точкових джерел — агломерацій, промислових об'єктів і сільськогосподарських підприємств, так і з дифузних — поверхневого стоку та атмосферних опадів. Дифузні джерела мають як природне, так і антропогенне походження, при цьому значну частку становить внесок сільського господарства.

4.6. Забруднення поживними речовинами від точкових джерел

Як і у випадку з органічним забрудненням, основними джерелами поживних речовин у поверхневих водах є:

- житлові агломерації;
- промислові підприємства.

Дані щодо кількості поживних речовин, що генеруються на КОС агломерацій з еквівалентним населенням понад 2000 осіб, наведені в таблиці 4.2. Аналіз результатів показує, що основну частку забруднення біогенними речовинами забезпечують два найбільших міста — Ужгород і Мукачево. Саме з їхніми стічними водами до річки потрапляє близько 91% загального азоту та 93% загального фосфору. Азот, як правило, надходить у формі нітратів, тоді як фосфор — у вигляді фосфатів.

Внесок промислових стічних вод у забруднення біогенними речовинами залишається незначним. У 2024 році з промисловими скидами

було зафіксовано надходження 0,002 тис. тонн амонійного азоту (NH_4^+) та 1,09 тонн фосфатів. Інформація про вміст фосфору у стічних водах різних галузей промисловості представлена на рисунку 4.7.

Таблиця 4.2. Кількість органічних та поживних речовин, згенерована на КОС агломерацій з ЕН>2000, 2024 р.

Населений пункт, ЕН	Скиди Nзаг. тис. т/рік	Скиди Рзаг. тис. т/рік
Ужгород, 117000	315,8	90,6
Мукачеве, 84163	107,8	26,1
Хуст, 28434	4,6	0,3
Виноградів, 25481	5,4	2,2
Населений пункт, ЕН	Скиди Nзаг. тис. т/рік	Скиди Рзаг. тис. т/рік
Берегово, 24274	9,75	2,8
Свалява, 16871	0,7	0,4
Рахів, 15137	2,5	0,8
Міжгір'я, 10250	1,3	0,6
Дубове, 9591	0,2	0
Тячів, 9184	2,3	0,1
Іршава, 9166	0,8	0,1
Солотвино, 8977	0,6	0,1
Чоп, 8934	5,4	0,7
Буштино, 8634	0,2	0,1
Вишково, 8312	0,3	0,1
Великий Березний, 7078	4,3	0,2
Перечин, 6705	1,4	0,2
Воловець, 5104	2,4	0,1
Кобилецька Поляна, 3411	0,1	0
РАЗОМ	465,85	125,5

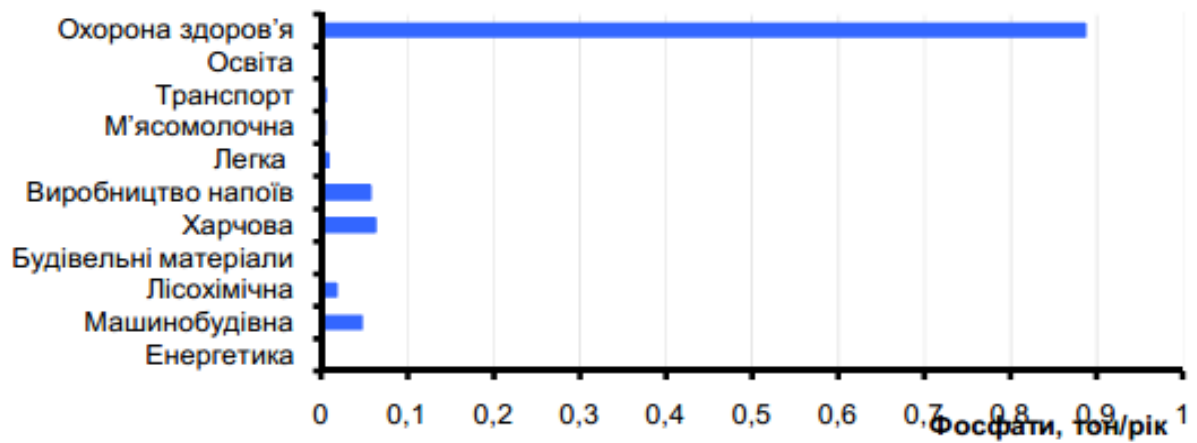


Рис. 4.7. Обсяги надходження мінеральних сполук фосфору зі стічними водами промислових підприємств, 2024 рік.

Переважну частину фосфорного забруднення становлять стічні води медичних закладів, зокрема санаторіїв Закарпаття. За складом ці стоки подібні до побутових і характеризуються значним вмістом азотних і фосфорних сполук. У багатьох випадках санаторії виконують не лише оздоровчі функції, а й фактично замінюють комунальні підприємства у населених пунктах, де розміщені.

4.7. Забруднення поживними речовинами з дифузних джерел.

Дифузні джерела забруднення включають змив речовин із поверхні водозбору та ґрунтових шарів, і є складними для точного вимірювання. Вони оцінюються на основі ймовірних шляхів надходження. Таке забруднення зумовлюється як природними чинниками (опаді, геологічна структура, склад ґрунтів), так і антропогенними (ступінь розораності, урожайність тощо). Значне занепокоєння викликає дифузне забруднення, що надходить із територій колишніх лісохімічних підприємств (Перечинський, Великобичківський, Свалявський комбінати).

4.8. Забруднення небезпечними речовинами.

До переліку пріоритетних речовин, визначених Директивою 2008/105/ЕС, що використовуються для оцінки хімічного статусу поверхневих вод, належать кадмій, свинець, ртуть, нікель тощо. Окрему групу становлять специфічні речовини (наприклад, цинк, мідь), важливі для оцінки екологічного стану. Ці забрудники, як природного, так і штучного походження, є стійкими та мають тривалий вплив на довкілля. Основними джерелами є промисловість, каналізаційні скиди, агрохімікати та аварійні витоки.

На практиці контроль обмежується органічними речовинами та поживними елементами, а важкі метали, пестициди й ПАУ часто не досліджуються. Згідно з результатами проєкту «Управління басейнами річок Буг, Латориця і Уж», у водах та донних відкладах р. Тиса зафіксовано підвищений вміст пестицидів, фармацевтичних сполук, важких металів. Зокрема, перевищено екологічні стандарти щодо дифталатів, нафталену, кадмію, свинцю, а також поліароматичних вуглеводнів.

4.9. Гідроморфологічні зміни.

Гідроморфологічні порушення в басейні Тиси охоплюють зміну русел, заплав і гідрологічного режиму річок, зумовлені людською діяльністю: гідроенергетикою, протипаводковим захистом, урбанізацією, сільським господарством. Навігація, яка зазвичай негативно впливає на морфологію, тут відсутня. Основні види змін:

- Обмеження вільної течії та міграції живих організмів;
- Гідрологічні втручання (зміни стоку, підпори води);
- Порушення гідрозв'язку між рікою та заплавою;
- Модифікація русел і берегової лінії.

4.10. Порушення вільної течії річок

Будівництво дамб, гребель та інших поперечних споруд порушує міграційні шляхи риб і природну течію. Критичними вважаються конструкції висотою понад 0,3 м (для карпових риб) або 0,8 м (для лососевих). У басейні Тиси ідентифіковано дві такі споруди:

- Гребля Теремля-Ріцької ГЕС (р. Теремля, с. Вільшани) — побудована без рибоходу, унеможлиблює міграцію риб.
- Гребля на р. Уж (с. Кам'яниця) — має рибохід, що наразі зруйнований, але під час паводків можливе обхідне переміщення риб.

Порушення гідрозв'язку із заплавами.

Інтенсивне будівництво протипаводкових дамб (загалом 765,5 км) призвело до зменшення площі природних заплав. Для балансування між захистом населення і збереженням довкілля рекомендується: розширення міждамбового простору, створення польдерів, подача води до відрізаних річкових рукавів, а також демонтаж непотрібних дамб.

Гідрологічні зміни Ознаками істотного гідрологічного втручання є:

- Коливання рівня нижче гребель >1 м на добу;
- Забір води $>50\%$ середньорічного стоку;
- Підпори довжиною понад 10 км.
- Теремля-Ріцька гребля створює підпір 6,3 км, а значна частина води ($11 \text{ м}^3/\text{с}$ із $14 \text{ м}^3/\text{с}$) перекидається до р. Ріка. Це дає підстави вважати водні тіла істотно зміненими. Інші водозабори (р. Уж — Ужгород, р. Тиса — Тячів) не мають суттєвого впливу.

4.11. Інвазивні види

Поширення чужорідних видів за межі їхнього природного ареалу набуло глобального масштабу. Їх акліматизація й подальше проникнення в нові екосистеми може призводити до незворотних екологічних криз, а також до

значних економічних і соціальних втрат. Біологічні інвазії сьогодні визнаються формою "біологічного забруднення", потенційний вплив якого може перевищувати шкоду від хімічного забруднення водних об'єктів.

На відміну від хімічних речовин антропогенного походження, які з часом руйнуються або нейтралізуються внаслідок природних процесів самоочищення, інвазивні організми здатні розмножуватись і активно поширюватись, витісняючи місцеві види, порушуючи екологічну рівновагу та формуючи нові біоценози з непередбачуваними наслідками.

Такі види можуть сприяти погіршенню якості води, переносу паразитів і збудників хвороб, зокрема небезпечних для людини. Економічні збитки внаслідок вселення окремих інвазій у ряді випадків сягають сотень мільйонів доларів на рік. Це зумовлює особливу небезпеку біологічного забруднення та необхідність превентивних заходів — як це рекомендовано в Рішенні VI/23 Конвенції про збереження біорізноманіття (Гаага, 2002). Проте ефективному моніторингу інвазій заважає відсутність належної системи спостереження за біорізноманіттям, що робить проблему особливо актуальною в контексті екологічної безпеки басейну Тиси.

Басейн Тиси, що вирізняється високим рівнем ендемізму та чутливістю біоти, особливо вразливий до інвазій. Через прямий гідрологічний зв'язок із Дунаєм, де вже натуралізувалась значна кількість чужорідних видів, а також через біфуркаційні перетоки між Тисою, Сіретом, Прутом і Дністром, які виникають під час паводків, ризик проникнення інвазій у притоки Тиси залишається високим.

Дослідження свідчать, що в українській частині басейну вже присутня велика кількість інвазивних гідробіонтів, деякі з яких досягають масового поширення. Нижче наведено приклади таких видів:

Безхребетні:

- *Branchiura sowerbyi* — олігохета, знайдена у водотоках Березівської польдерної системи.

- *Hypania invalida* — понтокаспійська поліхета, виявлена в гірських районах поблизу вододілу Тиси та Прута.
- *Lithoglyphus naticoides*, *Dikerogammarus haemobaphes* — понтокаспійські молюски та ракоподібні, присутні в річках Латориця, Уж.

Риби:

- **Райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*)** — вселена з Північної Америки, активно розводиться, має ризик витіснення струмкової форелі та хариуса.
- **Севанська форель (*Salmo ischchan gegarkuni*)** — інтродукована в 1950-х роках, потенційно змішується з місцевими популяціями.
- ***Salvelinus fontinalis*, *Salvelinus* sp.** — північноамериканські голці, конкурують з місцевими лососевими видами.
- ***Pseudorasbora parva*, *Carassius auratus gibelio*, *Perccottus glenii*, *Ictalurus nebulosus*, *Lepomis gibbosus*** — активні інтервенти, що витісняють або гібридизуються з місцевими видами, завдаючи шкоди місцевій іхтіофауні.
- ***Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis*** — рослиноїдні риби з Азії, вирощуються в ставках, іноді потрапляють у відкриті водойми.

Водна рослинність:

- ***Elodea canadensis*** — єдиний виявлений інвазійний вид макрофітів, здатний витіснити місцеву флору в польдерних водоймах.

Отже, антропогенна діяльність, аквакультура, наявність великої кількості водойм штучного походження та різноманіття біотопів створюють сприятливі умови для біологічного забруднення. Зокрема, польдерна система БТПС відіграє роль плацдарму для розмноження та подальшого поширення інвазійних видів у басейні Тиси.

4.12. Засмічення русел та заплав річок

Однією з найгостріших водно-екологічних проблем, характерних для української частини басейну Тиси, є засмічення русел і заплав річок твердими побутовими відходами. Основною причиною цього явища є відсутність ефективної системи управління відходами в регіоні, зокрема у Закарпатській області. На сьогодні лише близько 60% населення охоплено послугами зі збору та вивезення твердих побутових відходів — переважно це мешканці міст і селищ міського типу.

У сільській місцевості ситуація значно складніша. Недостатній рівень інфраструктури (відсутність контейнерів для роздільного збору сміття, спеціалізованої техніки), розрідженість населення та важкодоступність гірських населених пунктів унеможливають регулярне надання послуг із поводження з відходами. Чим вище розташоване село в гірській місцевості, тим менший відсоток його мешканців забезпечений вивезенням сміття. Це спричиняє утворення численних стихійних сміттєзвалищ, зокрема в долинах річок та на заплавах, звідки відходи під час паводків легко потрапляють у водні екосистеми.

У структурі побутового сміття в сільських домогосподарствах органічні відходи — харчові рештки та зелені залишки — зазвичай компостуються на місці, що становить близько 53% загального обсягу утворюваних відходів. Решта — це здебільшого пластик, скло, метал, текстиль та інші компоненти, які, за відсутності централізованого збору, часто опиняються на несанкціонованих звалищах або безпосередньо в річкових руслах.

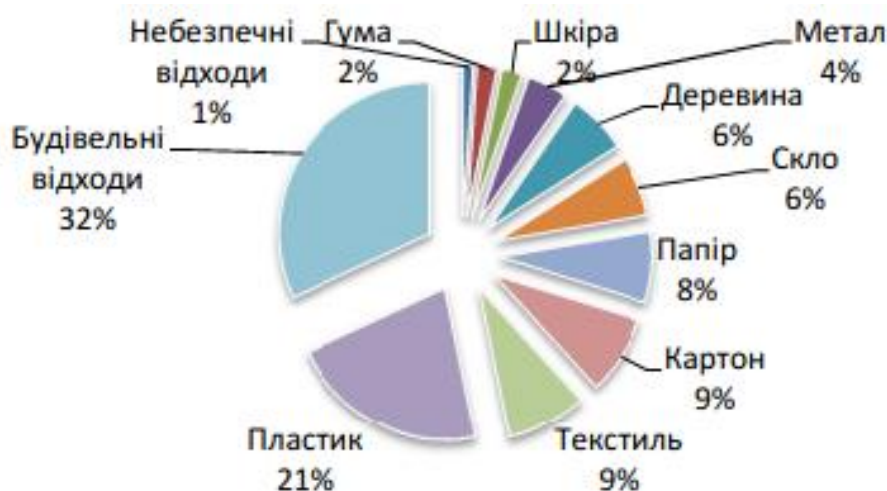


Рисунок 4.6 Склад побутових відходів у сільській місцевості Закарпаття

Зазвичай такі матеріали, як папір, картон та деревина, утилізуються населенням шляхом спалювання. Скло та будівельні відходи, хоча і є візуальним забрудненням, як правило, не становлять значної хімічної загрози для водного середовища. Натомість, основну екологічну небезпеку становлять пластикові (полімерні) відходи. До цієї категорії належать різноманітні упаковки, пластикова тара, предмети побуту тощо.

У процесі повільного розкладу пластикових матеріалів у довкілля вивільняються токсичні речовини, які становлять загрозу для водної фауни. Це, у свою чергу, спричиняє втрату біорізноманіття та призводить до погіршення загального екологічного стану водних об'єктів. Крім того, накопичення пластику на заплавах річок знижує їхню естетичну привабливість, що негативно позначається на туристичній привабливості регіону. Варто враховувати, що Закарпаття позиціонується як один із провідних туристичних напрямів України, і подібні фактори можуть суттєво стримувати розвиток туристичної галузі.

На сьогоднішній день можливості роздільного збору пластикових відходів залишаються обмеженими. Відсутня необхідна інфраструктура — зокрема, спеціалізовані контейнери та пункти прийому вторинної сировини. Також низький рівень закупівельних цін на пластик не створює економічних стимулів для його сортування. Наразі ефективну систему роздільного збору

пластику вдалося частково впровадити лише в окремих містах, таких як Ужгород, Берегове, а також у кількох населених пунктах Рахівського району.

Підземні води

Основні види діяльності, що впливають або потенційно можуть впливати на хімічний стан підземних вод, включають:

- житлово-комунальне господарство;
- сміттєзвалища;
- промисловість;
- гірничодобувну галузь;
- сільське господарство.

Житлово-комунальне господарство

Згідно з результатами попередніх досліджень, у межах Закарпатської алювіальної рівнини виявлено підвищений вміст окремих забруднюючих речовин, зокрема важких металів, у ґрунтах. Це свідчить про наявність забруднення промислово-міського походження. Саме населені пункти виступають головними джерелами комплексного забруднення підземних вод.

Об'єкти житлово-комунального господарства традиційно залишаються основними джерелами забруднення поверхневих вод у регіоні. У 2020 році ними було скинуто до водойм 41,12 млн м³ стічних вод (що становить 95% від обсягів 2019 року), з яких 7,788 млн м³ (7%) — забруднені, недостатньо очищені стоки, а 30,53 млн м³ (103%) — нормативно очищені.

Однією з головних причин значного обсягу недостатньо очищених або взагалі неочищених стічних вод є відсутність каналізаційно-очисних споруд у більшості населених пунктів області. Лише близько 60% населення забезпечено централізованим водовідведенням. До того ж, чимало існуючих очисних споруд працюють неефективно, зокрема в таких містах як Ужгород, Мукачево, Рахів, Тячів, Хуст, Берегове, а також у смт Солотвино.

Аналіз змін у використанні та відведенні води за період 2004–2024 років (табл. 4.4) демонструє виражену тенденцію до значного зменшення

водоспоживання (до 80%) та зменшення скидання забруднених стічних вод у поверхневі водойми (на 35% порівняно з 2004 роком). Це свідчить про обмежену ефективність реалізованих заходів з очищення вод до встановлених нормативів, а також про недостатній рівень використання оборотних і повторно очищених вод.

Відсутність каналізаційних систем та скидання неочищених побутових стічних вод є джерелом забруднення як поверхневих, так і підземних вод. Основними забруднюючими компонентами в такому випадку виступають сполуки поживних елементів — амонійний, нітратний і нітритний азот, ортофосфати, а також патогенні мікроорганізми.

Таблиця 4.4. Стан водокористування в Закарпатській області за період з 2004 по 2024 рр.

Роки	Використано свіжої води, млн. м ³	Скидання забруднених стічних вод, млн. м ³
1	2	3
2004	143,5	29,3
2014	70,2	13
2015	67,6	14,8
2016	57,2	15,2
2017	51,3	13,2
2018	47,8	14,7
2019	43,8	13
2020	41,8	13,3
2021	38,4	12,1
2022	37,4	11,4
2023	35,1	10,9
2024	32,9	7,8

Сміттєзвалища (місця захоронення твердих побутових відходів)

Станом на кінець 2024 року в Закарпатській області функціонує 305 місць видалення відходів загальною площею 257,5 га, де накопичено понад 4 млн тонн твердих побутових відходів (ТПВ). Щорічний обсяг утворення ТПВ в області перевищує 350 тис. тонн. Значна частина полігонів та сміттєзвалищ уже вичерпала свій експлуатаційний ресурс, при цьому заводи з переробки ТПВ відсутні. Упродовж останніх років спостерігається щорічне зростання обсягів побутових відходів на 1% у секторі житлово-комунального господарства.

Побутові відходи становлять епідеміологічну загрозу, оскільки можуть містити яйця гельмінтів, а також збудники численних інфекційних хвороб, переважно кишкового профілю. Патогенні мікроорганізми, присутні у відходах, здатні тривалий час зберігати життєздатність і вірулентність.

Через процеси інфільтрації сміттєзвалища спричиняють забруднення ґрунтів та підземних вод органічними сполуками, патогенними мікроорганізмами та яйцями гельмінтів. За результатами досліджень підземних вод колодязів у Берегівському районі зафіксовано забруднення нітратами, що надходять у водоносні горизонти з несанкціонованих сміттєзвалищ, розміщених у кар'єрах на алювіальних відкладах.

Промисловість

Характерними для промислової діяльності є забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод хімічними речовинами, такими як важкі метали, феноли, нафтопродукти. Це відбувається внаслідок скидання недостатньо очищених або взагалі неочищених стічних вод, а також через викиди газів і пилу в атмосферу. Підприємства харчової промисловості, зі свого боку, є джерелами мікробіологічного забруднення.

Вплив на якість підземних вод здійснюють також об'єкти транспортної інфраструктури. Наприклад, на водозаборі станції Батьово в Берегівському районі зафіксовано перевищення гранично допустимої концентрації (ГДК) за показником твердості води (8,3–8,5 ммоль/дм³). Це пов'язано із забрудненням від пунктів миття вагонів, розташованих на відстані лише 280 м від

водозабору, а також із надходженням господарсько-побутових стоків. У водозаборах поблизу залізничного вокзалу м. Мукачево також спостерігаються перевищення ГДК за окремими показниками.

Крім діючих підприємств, серйозну екологічну загрозу становлять залишки інфраструктури ліквідованих промислових об'єктів. Наприклад, на території колишнього ЗАТ «Великобичківський лісохімкомбінат» накопичення продуктів лісохімічного виробництва та залишків мазуту призвело до забруднення ґрунтів на площі 1,976 га, з виявленими локальними осередками забруднення підземних вод на глибинах до 20 м. У 2020 році у шахтних колодязях жителів смт Великий Бичків зафіксовано надзвичайно високі концентрації: хімічне споживання кисню (ХСК) — до 700 мг/л (при нормі 4,0 мг/л), вміст фенолів — до 4,0 мг/л (при допустимому рівні 0,001 мг/л для питного водопостачання).

Понад 100 років роботи Перечинського лісохімкомбінату спричинили забруднення його території фенольними сполуками. Ці речовини досі вимиваються разом із ґрунтовими водами, потрапляючи у поверхневі водотоки.

У Берегівському районі зберігається потенційна загроза забруднення підземних вод у районі с. Мужієво, де розміщені хвостосховища та шламонакопичувачі поліметалічного комбінату. На промисловому майданчику ТОВ "Закарпатполіметали", що розробляє Мужіївське родовище золото-поліметалічних руд, накопичено понад 164 тис. тонн відходів рудовмісних порід (станом на 2010 рік). Унаслідок атмосферних опадів, при відсутності системи дощової каналізації та очисних споруд, ці відвали стали джерелом забруднення ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод.

За даними хімічного контролю, проведеного Державною екологічною інспекцією в зоні розміщення ТОВ "Закарпатполіметали", виявлено багаторазове перевищення ГДК у фільтратах рудних порід: вміст свинцю — у 20 разів, міді — у 120, цинку — у 28, хрому — у 30, кадмію — у 1800 разів. Зокрема, у воді шахтних колодязів на вул. Закарпатській (буд. 5, 10, 13, 20) та

вул. Чіпі вміст кадмію досягає 0,0005 мг/л, що не відповідає нормативам ГОСТ-2874-82 та ДСанПіН 2.2.4-400-10. Ймовірною причиною такого забруднення є інфільтрація кислотних дощових стоків у водоносні горизонти з відстійника, розташованого поруч із житловою забудовою, який призначений для затримання твердого стоку з промислового майданчика рудника.

Гірничодобувна галузь

Станом на 2024 рік у Закарпатській області здійснювалася розробка 115 родовищ мінеральної сировини, серед яких: 2 — паливні, 1 — гірничохімічне, 1 — металічне, 6 — рудні, 70 — родовища будівельних корисних копалин і 35 — підземних вод.

Діяльність гірничодобувної галузі супроводжується утворенням значних обсягів промислових відходів. У 2022 році 80% усіх промислових відходів області становили відходи гірських порід.

Об'єкти гірничодобувної промисловості чинять суттєвий техногенний тиск на водоносні горизонти. Основні шляхи такого впливу включають:

- буріння нафти й газу, яке пов'язане з ризиком потрапляння до підземних вод важких металів із супутніх пластових вод, токсичних речовин із бурових розчинів, нафтопродуктів, а також імовірного радіоактивного забруднення;
- порушення природної захищеності водоносних горизонтів через гірничі виробки;
- використання відпрацьованих кар'єрів як місць несанкціонованого скидання відходів.

Останній чинник часто ігнорується через припинення роботи багатьох кар'єрів, штолень і шахт. Проте результати досліджень свідчать, що навіть після завершення видобутку, території з розміщенням збагачувального обладнання, відвалів пустої породи та пунктів перевалки мінеральної сировини продовжують залишатися джерелами локального забруднення. У ґрунтах і ґрунтових водах таких об'єктів виявляють перевищення вмісту

важких металів (Hg, Sb, As, Cd, Tl, Pb, Zn, Cu, Ba, Be, Li тощо) у 1–10 разів відносно ГДК, а концентрації миш'яку в деяких випадках сягали 100-кратного перевищення допустимих норм.

Особливу загрозу становлять високорухомі, переважно сульфатні, форми забруднювачів, що утворюються внаслідок окиснення рудних мінералів атмосферним киснем і дощовими водами. Наприклад, ще у 2001 році на територіях колишніх ртутних родовищ Шаян і Боркут було зафіксовано небезпечні концентрації ртуті у ґрунтах. У результаті було рекомендовано провести заходи з демеркуризації на територіях бювету санаторію «Шаян», заводу з розливу мінеральної води та підприємства з виробництва титанових порошків.

Одним з чинників, що сприяє поширенню токсичних металів, є підкислення шахтних вод унаслідок окиснення сірки з сульфідної форми до сульфатної. У сильно кислих ($\text{pH} = 1,5\text{--}2$) і високомінералізованих (до 20 г/дм^3) підвідвальних водах Мужіївського родовища були зафіксовані багатократні перевищення ГДК по 14 елементах, зокрема по кадмію — у 12 000 разів, миш'яку — у 460 разів, берилію та літію — у 200 разів.

Сільське господарство

Об'єкти сільського господарства — зокрема ферми, орні землі та пасовища — чинять суттєвий антропогенний тиск на підземні води, що залягають у алювіальних відкладах. Забруднення поверхневих і підземних джерел може відбуватися внаслідок використання як органічних, так і мінеральних добрив, а також хімікатів — пестицидів і гербіцидів. Частина з цих речовин є стійкими органічними забруднювачами, які здатні мігрувати харчовими ланцюгами та спричиняти серйозні екологічні наслідки. Також зафіксовано випадки бактеріологічного забруднення, пов'язаного з господарствами тваринницького профілю.

Забруднення підземних вод

Найвищий рівень антропогенного навантаження на підземні води спостерігається у густозаселених міських зонах та районах інтенсивного

агровиробництва. Вплив на якість підземних вод посилюється забрудненням поверхневих водних об'єктів.

Процеси забруднення підземних вод відбуваються як з точкових, так і з дифузних джерел. Забруднення може відбуватися через прямі скиди у водоносні горизонти або шляхом інфільтрації хімічних речовин з поверхні ґрунту. Основні забруднювачі включають сполуки азоту, пестициди та інші хімікати.

Забруднення сполуками азоту

Основне джерело надходження нітратів у ґрунтові води — це сільське господарство та міські стічні води. Найвищий ризик виникає при надмірному використанні мінеральних добрив. Згідно з даними Головної державної інспекції з захисту рослин, скорочення обсягів внесення добрив у регіоні частково знизило навантаження на водоносні горизонти, однак проблема залишається актуальною.

Найбільша поширеність забруднення азотними сполуками відзначається у південно-західній частині області, де діють меліоративні системи. Причинами забруднення є щільна мережа неканалізованих сіл, наявність несанкціонованих сміттєзвалищ і гноєсховищ. У свердловинах, що досліджувались у межах меліоративних систем, періодично виявлялися нітриту, нітрати та аміак.

У минулі роки виявлено локальні зони забруднення азотними сполуками (нітратами, нітритами, амонієм) у верхньому шарі (до 8–12 м) південної частини Закарпатського прогину. Максимальне перевищення ГДК по нітратах сягало 2–4 разів, амонію — у 3–6 разів, окремо зафіксовано випадок із 81-кратним перевищенням. У колодязі села Нове Село (Виноградівський район) виявлено нітриту у концентрації 65 ГДК. Упродовж останнього десятиліття також фіксувалося перевищення допустимих норм по нітратах на великих водозаборах.

Забруднення пестицидами

Актуальних і достовірних даних щодо стану забруднення підземних вод пестицидами в Закарпатській області наразі недостатньо. Основне джерело потрапляння пестицидів до водоносних горизонтів — це забруднення ґрунтів. У 1980-х роках високі концентрації пестицидів були зафіксовані на більшості централізованих водозаборів, а на деяких — зокрема на Гечанському — перевищували ГДК. Завдяки суттєвому скороченню використання цих речовин, подальше погіршення якості води не прогнозується. Однак, залишаються потенційні ризики локального забруднення через довготривалу експлуатацію полігонів для зберігання хімічних засобів захисту рослин (ХЗЗР).

Згідно з дослідженнями Закарпатської геологорозвідувальної експедиції, Закарпатського відділу комплексного використання водних ресурсів, а також відповідно до матеріалів спецводокористування та офіційних звітів Державного геологічного фонду, на рівні області регіонального забруднення підземних вод не виявлено. Встановлені випадки забруднення мають локальний характер.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці,

5.1. Покращення умов праці

5.1.1. Заходи для попередження травматизму під час взяття проб

Відбір проб є одним з найважливіших етапів роботи лаборантів хімічного аналізу. До самостійної роботи лаборанта хімлабораторії допускаються працівники, які досягли 18-літнього віку, пройшли медичний огляд, інструктаж ввідний і повторний, пройшли навчання і здали іспит на робочому місці на допуск до самостійної роботи.

Щоб запобігти травмам при відборі проб, практикант повинен строго дотримуватись правил внутрішнього трудового розпорядження, виконувати вимоги інструкції з техніки безпеки і посадової інструкції по експлуатації обладнання.

Місця, де відбираються проби, повинні бути спеціально обладнані. Вони повинні мати спеціальну площадку, при потребі спуску - східці, довкола огорожені, мати добре освітлення. Також ці місця повинні мати попереджувальні плакати, якщо у стоках можливі вибухонебезпечні речовини, про це має бути вказано на плакатах.

При відборі проб необхідно одягнути спецодяг та засоби індивідуального захисту: халат, резинові рукавиці, захисні окуляри, протигаз, фартух а прорезиненої тканини. Руки і одяг повинні бути завжди чистими. Забороняється завжди на місці відбору проб приймати їжу, використовувати лабораторний посуд для своїх потреб. Не можна пробувати воду на смак чи визначати запах, коли не відомо, які отруйні речовини містяться в ній. Не

можна залишати посуд з відібраною пробою незакритим навіть на деякий короткий час.

5.1.2. Заходи для покращення умов праці в лабораторії

При роботі в лабораторії всі речовини повинні зберігатись в закритому посуді з етикетками, які чітко вказують назву сполуки, її кваліфікацію і концентрацію. Кожна речовина повинна мати стале місце на полиці, в шафі. Не можна залишати технічні речовини чи проби без етикеток чи в місцях, що для них не призначені. Після закінчення роботи необхідно привести в порядок робоче місце, вимкнути прилади, закрити газові та водяні крани, помити посуд.

Лабораторія повинна міститись у верхніх поверхах будинків. Необхідно, щоб вона була просторою, світлою, сухою, мала природну і штучну вентиляцію, систему водопостачання, вода при вході в лабораторію повинна перекиватись загальним вентилям.. На газопроводі при веденні його в лабораторію встановлюють загальний кран, який повинен бути поза лабораторією в доступному місці. При роботі в лабораторії не дозволяється використовувати тонкостінний посуд.

Електричні щитки і рубильники в лабораторії повинні бути в металевих кожухах і знаходитись при виході з лабораторії. Все обладнання, що включається в електромережу, повинно бути заземлене. Опір заземлення менший, ніж 4ом. Опір пристрою перевіряється два рази на рік.

5.2. Надання першої медичної допомоги

При виконанні хімічних аналізів можуть мати місце такі небезпечні фактори: хімічні і термічні опіки, порізи, ураження електричним струмом, отруєння, вибухи.

Опіки можуть виникнути в результаті попадання на шкіру кислот чи лугів, і також від дотику гарячих предметів. Краплі лугу витирають ватою, змивають сильним струменем води і промивають 2% розчином оцтової кислоти. Пероксидні кислоти, зокрема кислота Каро, не відносяться до сильних отрут, але при попаданні в організм їх необхідно вивести. Для цього викликають блювоту, промивають шлунок 5% розчином аскорбату натрію.

Порізи виникають під час роботи зі склом: при митті посуду, при нагріванні нетермостійких посудин. При порізах склом рук необхідно пінцетом виїняти з рани осколки скла, промити рану спиртом. а потім промити рану 2% розчином пермарганату калію і змазати 5% розчином йоду, забинтувати.

При попаданні отруйних речовин на шкіру - уражену ділянку промити великою кількістю води, а потім 5% розчином питної соди. Отруєння можуть бути викликані концентрованими речовинами, коли працювати з ними при виключеній вентиляції. Тоді перш за все потерпілого слід винести на свіже повітря.

Ураження електричним струмом можливі при неправильному використанні електроприладів. При ураженні електричним струмом необхідно вимкнути струм рубильником або перервати провідник струму за допомогою ізольованих інструментів (кусачки, сокира з дерев'яною ручкою). Якщо потерпілий не втратив свідомості, то необхідно одягнути його в теплий одяг і відправити в медпункт. Коли людина втратила свідомість, їй необхідно зробити штучне дихання. Штучне дихання виконують за схемою "рот в рот" або "рот в ніс". В цьому випадку дихання має бути різким, кожні 5-6с. Перед цим забезпечується прохідність дихальних шляхів, які можуть бути закриті запалим язиком, кров'ю, слиззю та ін. Зовнішній масаж серця здійснюється частотою приблизно 1 раз в секунду. Місце натискання під час масажу знаходиться приблизно на два пальці вище м'якого кінця грудини. Надаючи допомогу, потерпілого кладуть на спину і вивільняють від одягу. Як штучне дихання, так і зовнішній масаж серця, слід проводити до прибуття швидкої

медичної допомоги, або до появи очевидних ознак оживлення (появи самостійного дихання, наявності пульсу). За надання першої медичної допомоги потерпілі оживали через декілька годин, протягом яких проводились штучне дихання і зовнішній масаж серця.

Вибухи можуть виникнути при роботі з концентрованими розчинами пероксидних сполук, при несправному їх зберіганні та виготовленні розчинів.

5.3. Протипожежна безпека

На місці відбору проб забороняється курити, розводити вогнище. Якщо можлива наявність легкозаймистих речовин, то неподалік повинен бути протипожежний щит з вогнегасником, ящик з піском і металева бочка з водою. При загоранні рідини з банці слід прикрити посуд зверху мокрим рушником, не допускаючи повітря до місця горіння. Категорична забороняється користуватись для освітлення факелами.

Для попередження згорання і виникнення пожежі в хімічній лабораторії необхідно:

- робоче місце звільнити від непотрібних предметів;
- не працювати з легкозаймистими речовинами біля відкритого вогню і поблизу електронагрівальних приладів;
- легкозаймисті речовини зберігати в товстостінному посуді з притертим корком ємністю не більше 1л. Цей посуд поміщають в спеціальний металевий ящик з кришкою, що щільно закривається. Ящик має бути червоного кольору;
- протягом всього робочого часу вести постійний контроль за станом газових пальників. При появі газу слід негайно перекрити крани і викликати аварійну службу.

Згідно норм на площі 100м² має бути один вогнегасник.

Площа лабораторії, в якій проводились аналізи, становить 100м². В ній є 1 вогнегасник ОП, що і відповідає нормам.

ВИСНОВКИ

1. Основними джерелами органічного забруднення поверхневих вод у басейні річки Тиса є комунальні стічні води, промислові підприємства та аграрний сектор.
2. Переважна частка забруднення надходить із точкових джерел, зокрема з комунальних підприємств, на які припадає близько 93% загального обсягу скидів. Станом на сьогодні 20 підприємств житлово-комунального господарства здійснюють скидання зворотних вод після попереднього очищення.
3. Найбільший внесок у забруднення органічними речовинами дають міста Ужгород та Мукачево, де зворотні води містять до 84% органічного забруднення за показником БСК₅ і 88% за ХСК.
4. Більшість очисних споруд перебуває в критичному технічному стані, що значно знижує ефективність очищення.
5. Внесок промислових підприємств у забруднення органікою є незначним.
6. У воді та притоках річки Тиса зафіксовано перевищення екологічних нормативів для пріоритетних забруднювачів: дифталатів (2-етилгексил), нафталену, кадмію, свинцю. У всіх відібраних пробах виявлені поліароматичні вуглеводні, що свідчить про забруднення нафтопродуктами.
7. Засмічення русел і заплав твердими побутовими відходами є однією з основних специфічних екологічних проблем української частини басейну Тиси.
8. Найбільшими забруднювачами поверхневих вод залишаються об'єкти житлово-комунального господарства.
9. Відсутність систем централізованої каналізації та скидання неочищених побутових стоків призводять до забруднення як поверхневих, так і підземних вод сполуками азоту (амоній, нітрати, нітрити), ортофосфатами та патогенними мікроорганізмами.

10. Більшість полігонів ТПВ вичерпали свій ресурс, а заводи з переробки відходів відсутні. Обсяги побутових відходів зростають щороку приблизно на 1%.

11. Основним джерелом надходження нітратів у ґрунтові води є неочищені міські стоки та аграрна діяльність.

12. Забруднення азотними сполуками особливо характерне для південно-західної частини області, де розташовані меліоративні системи.

13. Джерелами забруднення є щільна мережа неканалізованих населених пунктів, несанкціоновані сміттєзвалища та неупорядковані гноєсховища. У свердловинах меліоративних систем виявлено підвищені концентрації аміаку, нітритів і нітратів.

14. За результатами досліджень минулих років, у південній та південно-західній частинах Закарпатського прогину виявлено локальні зони забруднення підземних вод азотними сполуками. Максимальні перевищення ГДК для нітратів сягали у 2–4 рази, амонію — у 3–6 разів (окремі випадки — до 81 разу), а нітритів — до 65 разів (наприклад, у с. Нове Село Виноградівського району).

15. Упродовж останніх десяти років на великих водозаборах області фіксується систематичне перевищення гранично допустимих концентрацій нітратів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. "Природа Закарпатської області" /За редакцією доктора географічних наук, професора К.І. Генсерука, Видавниче об'єднання "Вища школа", 1981, 155 с.
2. WWF Україна. Оцінка стану басейну річки Тиса та рекомендації з інтегрованого управління. К., 2022. 48 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://wwf.ua>
3. Беличенко Ю.П.Захист водних ресурсів. Київ: "Будівельник" 1990. 94с.
4. Волошин І.М. Методика дослідження проблеми природо-користування. – Київ: 1994. 121с.
5. Волощук І. М., Федун Ю. І. Гідрологічна характеристика річкового басейну Тиси. *Географія та екологія*. 2020. № 2. С. 112–118.
6. Геоінформаційний моніторинг навколишнього середовища /Науково-техн. симпозіум. 1998. 103с.
7. Глушко О. С. Вплив паводків на гідроморфологічні характеристики басейну р. Тиси. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2023. Т. 3. С. 44–50.
8. Гнатів І. В., Хом'як О. М. Основні екологічні проблеми басейну р. Тиса: антропогенний вплив і наслідки. *Науковий вісник УжНУ. Серія: Екологія*. 2021. Вип. 57. С. 85–90.
9. Гринчук Н. О. Антропогенний тиск на довкілля: сучасні тенденції та шляхи зниження негативного впливу. *Науковий вісник УжНУ. Серія: Екологія*. 2022. Вип. 58. С. 34–39.
10. Державне агентство водних ресурсів України. Звіт про якість поверхневих вод у басейні Західного Бугу за 2023 рік. К. : ДАВРУ, 2024. 65 с.
11. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2020 рік. Ужгород: 2021.157 с.
12. Дослідження передкризових екологічних ситуацій в Україні / під ред. Адаменка О.М. Київ. 1994. 182с.
13. Екологічний паспорт Закарпатської області. Ужгород: 2020. 184 с.

14. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» : Закон України від 16.10.1992 № 2707-XII. *Відомості Верховної Ради України*. 1992. № 48. Ст. 650. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>
15. Інститут гідробіології НАН України. Щорічна доповідь про екологічний стан водойм у регіонах з інтенсивним промисловим навантаженням. К., 2023. 74 с.
16. Клименко В. Г. Гідрологія України: Навчальний посібник для студентів-географів. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2010. 24 с.
17. Книш С. Ю. Вторинне забруднення водних об'єктів при зберіганні рідких відходів спиртового виробництва. *Техногенно-екологічна безпека*. 2021. № 2. С. 48–52.
18. Кравчік М, Когутяр Ю., Ковач М. та ін. Вода без кордонів. Вода та кліматична стабільність регіону (переклад зі словацької). Кошіце, 2010. 176 с.
19. Мартиненко А. Міф про безпечне сміттєспалювання. ГС Український Альянс Нуль Відходів, 2023. 74 с.
20. Мережко О. І., Хімко Р. В. Річки Карпат. Київ: 1999. 124 с.
21. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2022 році. Київ: 2023. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua>
22. Носовський Т.А. Основи техніки безпеки. Київ: НМК.ВОБ. 1992. 140с.
23. Петренко Н. С. Екологічні аспекти функціонування підприємств харчової промисловості в Україні. *Екологічна безпека та природокористування*. 2021. № 1. С. 25–32.
24. Собчук В. І., Клименко М. О. Аналіз впливу промислових викидів на стан водних екосистем України. *Вісник екологічної безпеки*. 2023. № 1. С. 61–68.
25. Станкевич-Волосянчук О. І., Станкевич-Коваль К. І. Азбука поводження з твердими побутовими відходами Навчально-методичний посібник. Ужгород: ТОВ «РІК-У», 2019. 64с.

26. Шевченко О. В., Григорук М. І. Методика оцінки техногенного навантаження на водні об'єкти. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Вип. 32.5. С. 121–126.