

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра фізичної географії

На правах рукопису

СИДОРУК ТАРАС В'ЯЧЕСЛАВОВИЧ

ДИНАМІКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ Р. ПРИП'ЯТЬ
(В МЕЖАХ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Спеціальність: 103 Науки про Землю

Освітня програма: Гідрологія

Робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного ступеня «Магістр»

Науковий керівник:

Білецький Юрій Валентинович

кандидат біологічних наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол №

засідання кафедри фізичної географії

від _____ 2024 р.

Завідувач кафедри

проф. Фесюк В.О. _____

ЛУЦЬК – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД.....	6
1.1. Теоретичне обґрунтування дослідження забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять.....	6
1.2. Модель оцінки геоекологічного стану басейну.....	11
1.3. Вивченість питання забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять у науковій літературі.....	17
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ ТА ГОСПОДАРСЬКЕ ОСВОЄННЯ БАСЕЙНУ.....	18
2.1. Особливості природних умов.....	18
2.2. Господарська освоєність та чинники забруднення поверхневих вод.....	30
2.3. Водогосподарський баланс басейну річки.....	37
РОЗДІЛ 3. ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ ТА ЙОГО ДИНАМІКА.....	39
3.1. Результати дослідження забруднення поверхневих вод до 2000 р.....	39
3.2. Якість поверхневих вод протягом 2003-14 рр.....	40
3.3. Зміни забруднення поверхневих вод в наш час.....	42
РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТА ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД.....	46
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	60

ВСТУП

Актуальність теми. Річка Прип'ять та її басейн є не лише важливою екосистемою, що потребує постійного моніторингу та захисту, але й ключовим джерелом водопостачання для багатьох населених пунктів Волинської області. Якість води безпосередньо впливає на здоров'я населення та безпеку продуктів харчування, оскільки ця вода також використовується для зрошення сільськогосподарських угідь.

Розвиток господарства в регіоні призводить до збільшення забруднення, що вимагає постійного контролю. Особливої уваги заслуговує транскордонний аспект, адже Прип'ять є річкою міжнародного значення.

На фоні глобальних кліматичних змін, які впливають на гідрологічний режим річки та концентрацію забруднюючих речовин, дослідження динаміки забруднення набуває ще більшого значення. Воно дозволяє не лише прогнозувати майбутні екологічні ризики, але й розробляти ефективні заходи охорони водних ресурсів.

Крім того, басейн Прип'яті має значний потенціал для розвитку туризму та рекреації, реалізація якого напряму залежить від якості води. Чистота водойм та водотоків також критично важлива для збереження унікального біорізноманіття регіону.

Тому дослідження сучасного гідроекологічного стану поверхневих вод басейну р. Прип'ять є **актуальним** завданням в контексті екологічно безпечного стійкого розвитку Поліського регіону.

Метою дослідження є зменшення забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять шляхом розробки та впровадження заходів поліпшення екологічного стану басейну. Для досягнення поставленої мети поставлені наступні **завдання**:

- проаналізувати теоретико-методичні засади оцінки забруднення поверхневих вод;

- дослідити особливості природних умов та господарського освоєння басейну;
- оцінити сучасний стан забруднення поверхневих вод басейну та його динаміку;
- запропонувати заходи поліпшення екологічного стану та зменшення забруднення поверхневих вод.

Об’єкт досліджень – поверхневі води басейн р. Прип’ять.

Предметом досліджень є сучасний стан забруднення поверхневих вод басейну р. Прип’ять, основні тенденції його динаміки, шляхи поліпшення екологічної ситуації в межах басейну.

Методологічною базою дослідження сучасного стану осушувальних систем та впливу меліорації на довкілля є праці зарубіжних та вітчизняних вчених: Мольчака Я.О., Мігаса Р.В., Зузука Ф.В., Колошко Л.К., Карпюк З.К., Касіянчука Д.В., Тимків М.М., Гриба Й.В., Клименка М.О., Сондака В.В., Нетробчук І.М., Фесюка В.О., Забокрицької М.Р., Мольчака Я.О., Мігаса Р.В., Ситника Ю.М., Арсана О.М., Морозової А.О., Боярин М.В. та інших науковців.

Інформаційною базою роботи є наукові публікації (монографії, статті, тези), супутникові знімки (Sentinel-2), матеріали картографічних онлайн-сервісів. Було опрацьовано понад 50 джерел та ресурсів, в т.ч. законодавчі та нормативні акти України в галузі оцінки гідроекологічного стану поверхневих вод.

Методи дослідження. У процесі підготовки випускної кваліфікаційної роботи було залучено широкий спектр методологічних підходів. Ретельно проаналізовано та узагальнено архівні матеріали, що заклало фундамент дослідження. Паралельно проводилися експедиційні виїзди для оцінки актуального геоекологічного стану досліджуваної території. Сучасні технології також відіграли ключову роль у дослідженні. Зокрема, метод дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) дозволив вивчити особливості чинників, що впливають на геоекологічний стан басейну. Для візуалізації та прогнозування динаміки

стану застосовані картографічний метод та гідрохімічне моделювання. Важливим аспектом роботи стало залучення експертної думки побудована сценаріїв. Ці методи дозволили розробити комплекс заходів, спрямованих на поліпшення екологічної ситуації в межах басейну.

Таким чином, методологічна база дослідження поєднала в собі як традиційні наукові підходи, так і сучасні технології, що забезпечило всебічний аналіз проблеми та формування обґрунтованих висновків і рекомендацій.

Наукова новизна полягає в оцінці динаміки забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять, чинників, що його зумовлюють, екологічних викликів, пов'язаних із забрудненням.

Практична цінність роботи полягає у тому, що розроблену в кваліфікаційній роботі методику оцінки забруднення поверхневих вод можна використати не лише для басейну р. Прип'ять, але й для інших річок. Результати випускної кваліфікаційної роботи можуть бути використані територіальними громадами, що знаходяться в басейні річки, для розробки заходів раціонального використання і охорони вод. Також можливе використання результатів дослідження під час викладання освітніх компонент: «Гідрохімія», «Гідроекологія», «Раціональне використання та охорона водних ресурсів» у Волинському національному університеті імені Лесі Українки.

Апробація роботи. За результатами випускної кваліфікаційної роботи опубліковано тези доповіді [44].

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота має загальний обсяг 64 сторінки і складається із вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел (50 позицій).

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

1.1. Теоретичне обґрунтування дослідження забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять

Теоретичне обґрунтування дослідження забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять здійснюється на основі комплексного підходу, який базується на розглянутих нижче сучасних наукових концепціях та методологіях.

1. Басейновий підхід розглядає річку Прип'ять та її притоки як єдину екосистему, враховує взаємозв'язки між різними компонентами басейну: водою, ґрунтом, рослинністю, тощо, дозволяє оцінити кумулятивний ефект різних джерел забруднення в межах всього басейну [4].

2. Концепція екосистемних послуг визначає цінність екосистеми річки для людини (забезпечення водою, регуляція клімату, рекреація, тощо), допомагає оцінити економічні та соціальні наслідки забруднення вод.

3. Теорія стійкості екосистем аналізує здатність річкової екосистеми протистояти зовнішнім впливам та відновлюватися, критичні пороги забруднення, за якими можливі незворотні зміни [40].

4. Концепція біоіндикації та біомоніторингу передбачає використання живих організмів як індикаторів стану водного середовища для оцінки довгострокових ефектів забруднення та загального стану гідроекосистеми.

5. Гідрохімія вивчає закономірності формування хімічного складу вод та гідрохімічного режиму водотоків і водойм [4].

6. Гідрологія аналізує вплив гідрологічного режиму на розповсюдження забруднювачів, зміну забруднення по фазах водного режиму тощо.

7. Концепція інтегрованого управління водними ресурсами розглядає

взаємодію різних секторів економіки та їх вплив на водні ресурси, забезпечує розробку комплексної стратегії управління та охорони вод [40].

8. Техноекологія аналізує різні види людської діяльності та їх вплив на водні екосистеми, дозволяє виявити основні джерела забруднення та шляхи їх мінімізації.

9. Геоінформаційні системи (ГІС) та дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) забезпечують просторовий аналіз даних про забруднення, дозволяють візуалізувати та моделювати процеси забруднення в межах басейну.

10. Статистичні методи та моделювання використовуються для виявлення трендів та закономірностей у даних про забруднення, прогнозу майбутніх сценаріїв забруднення та їх наслідків.

11. Екотоксикологія вивчає вплив забруднюючих речовин на живі організми та екосистеми, визначає найбільш небезпечні забруднювачі та їх комбінації [40].

12. Радіоекологія враховує специфіку забруднення басейну р. Прип'яті радіонуклідами внаслідок Чорнобильської катастрофи, досліджує міграцію та накопичення радіонуклідів у водних екосистемах [10].

Врахування вищезгаданих підходів, концепцій та методологій при теоретичному обґрунтуванні дослідження забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять дозволяє:

- комплексно підійти до вивчення проблеми забруднення поверхневих вод;
- врахувати різноманітні аспекти взаємодії між антропогенними та природними факторами;
- розробити ефективні методи дослідження та інтерпретації даних;
- створити наукові засади для розробки заходів охорони та відновлення водних ресурсів басейну р. Прип'ять.

Таблиця 1.1.

Екологічна характеристика найбільш поширених забруднюючих речовин у воді
р. Прип'ять [4, 40]

Забруднююча речовина	Нормування (ГДК)	Джерела	Шляхи потрапляння	Екологічна функція	Небезпека	Зменшення вмісту
1	2	3	4	5	6	7
Нітрати та нітрити	Нітрати: 45 мг/л Нітрити: 3,3 мг/л	Сільськогосподарські добрива, стічні води, атмосферні опади	Змив з полів, інфільтрація ґрунтових вод, прямі скиди	Важливі поживні речовини для рослин, але в надмірних кількостях шкідливі	Евтрофікація водойм, метемоглобінемія у людей	Оптимізація використання добрив, покращення очистки стічних вод, створення буферних зон
Фосфати	3,5 мг/л	Миючі засоби, сільськогосподарські добрива, промислові стоки	Стічні води, змив з сільськогосподарських угідь	Важливий елемент для росту рослин, але надмірна кількість призводить до "цвітіння" води	Евтрофікація, зменшення біорізноманіття водойм	Використання безфосфатних миючих засобів, вдосконалення очисних споруд, контроль за використанням добрив
Важкі метали (свинець, кадмій, ртуть)	Варіюється (напр., свинець: 0,03 мг/л)	Промислові відходи, гірничодобувна діяльність, атмосферні опади	Промислові стоки, вимивання з ґрунтів, атмосферне осадження	Важливий елемент для росту рослин, але надмірна кількість призводить до "цвітіння" води	Біоакмуляція, токсичність для водних організмів та людей	Вдосконалення технологій очистки промислових стоків, рекультивация забруднених земель
Радіонукліди (цезій-137, стронцій-90)	Визначаються окремо для різних типів водойм	Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС	Вимивання з забруднених ґрунтів, атмосферне перенесення	Не мають позитивної екологічної функції	Радіаційне забруднення, накопичення в харчових ланцюгах	Фіторе mediaція, посилений моніторинг, обмеження господарської діяльності в забруднених зонах
Сполуки азоту (амоній)	2,6 мг/л	Розклад органічних речовин, стічні води, тваринницькі	Прямі скиди, інфільтрація з ґрунтових вод	Джерело азоту для водних рослин, але в надмірних кількостях	Токсичність для риб, зменшення вмісту кисню у воді	Покращення очистки стічних вод, контроль за відходами тваринництва

Продовження таблиці 1.1						
1	2	3	4	5	6	7
Хлориди та сульфати	Хлориди: 350 мг/л Сульфати: 500 мг/л	Природне вилуговування порід, промислові стоки, використання солі на дорогах	Поверхневий стік, підземні води	Важливі компоненти мінерального складу води, але в надмірних кількостях шкідливі	Зміна солоності води, вплив на осмотичні процеси у водних організмів	Оптимізація використання солі на дорогах, покращення очистки промислових стоків
Нафтопродукти	0,05 мг/л	Витоки нафти, промисловість, транспорт	Аварійні розливи, стоки з промислових об'єктів та транспортних шляхів	Не мають позитивної екологічної функції	Токсичність для водних організмів, порушення газообміну у	Впровадження безпечних методів зберігання та транспортування, вдосконалення систем очистки стічних вод
Пестициди	Індивідуально для кожного типу	Сільське господарство, садівництво	Змив з полів, неправильне зберігання та утилізація	Не мають позитивної екологічної функції у водних екосистемах	Токсичність для водних організмів, порушення харчових ланцюгів, накопичення в	Використання біологічних методів захисту рослин, контроль за використанням та зберіганням пестицидів, впровадження

Одними з ключових забруднювачів, присутніх у поверхневих водах, є нітрати та нітрити [4]. Нормування встановлює гранично допустимі концентрації (ГДК) для нітратів у воді на рівні 45 мг/дм³, а для нітритів – 3,3 мг/ дм³. Їх основними джерелами надходження є сільськогосподарські добрива, стічні води та атмосферні опади. Вони потрапляють у водойми через змив з полів, інфільтрацію ґрунтових вод та прямі скиди. Нітрати та нітрити важливі для рослин як поживні речовини, але їх надмірна кількість може спричиняти евтрофікацію водойм і становити небезпеку для здоров'я людей, зокрема, викликати метгемоглобінемію. Зменшення їх вмісту можливе завдяки оптимізації використання добрив, покращенню очистки стічних вод, поліпшенню санітарного стану населених пунктів та створенню буферних зон вздовж водойм.

Фосфати також є важливими забруднювачами, для яких ГДК встановлено на рівні 3,5 мг/дм³. Вони потрапляють у водойми зі стічними водами та поверхневим стоком із полів, які містять залишки синтетичних миючих засобів, сільськогосподарських добрив. Як і нітрати, фосфати є важливими елементами для росту рослин, але їх надлишок призводить до цвітіння води та зменшення біорізноманіття. Для зменшення фосфатного забруднення варто використовувати безфосфатні миючі засоби, вдосконалювати очисні споруди та контролювати використання добрив [40].

Важкі метали (цинк, хром, нікель, марганець, свинець, кадмій, ртуть тощо) мають окремі ГДК (наприклад, для свинцю – 0,03 мг/дм³) і потрапляють у водойми з промисловими відходами, зокрема, внаслідок гірничодобувної діяльності та атмосферними опадами. У малих кількостях деякі метали необхідні для живих організмів, проте їх надлишок викликає біоаккумуляцію і є токсичним для водних організмів та людей. Зменшення забруднення важкими металами можна досягти вдосконаленням технологій очистки промислових стоків та рекультивацією забруднених земель [12].

Органічні забруднювачі, зокрема, нафтопродукти та пестициди, потрапляють у водойми внаслідок аварійних розливів, змиву з полів та неправильної утилізації. ГДК для нафтопродуктів становить 0,05 мг/дм³, а для пестицидів встановлюється індивідуально для кожної діючої речовини. Ці речовини не мають позитивної екологічної функції і є токсичними для водних організмів, порушуючи харчові ланцюги. Для зменшення їх вмісту важливо впроваджувати безпечні методи зберігання та транспортування нафтопродуктів, а також використовувати біологічні методи захисту рослин [40].

Радіонукліди, зокрема цезій-137 та стронцій-90, у водні об'єкти потрапляють унаслідок аварії на Чорнобильській АЕС через вимивання з забруднених ґрунтів та атмосферне перенесення. Вони не мають позитивної екологічної функції, а їх накопичення в харчових ланцюгах створює значну

загрозу. Для зменшення радіаційного забруднення застосовуються фітореMediaція, посилений моніторинг та обмеження господарської діяльності в забруднених зонах [12].

Сполуки амонію також відіграють важливу роль у забрудненні водою. ГДК для амонію складає 2,6 мг/дм³. Він утворюється внаслідок розкладу органічних речовин, стічних вод та тваринницьких ферм. Потрапляє у водойми через прямі скиди та інфільтрацію ґрунтових вод. Важливий для водних рослин, але в надмірних кількостях токсичний і може викликати зменшення вмісту кисню у воді. Зменшення його концентрації можливе завдяки поліпшенню очистки стічних вод і контролю за відходами тваринництва [4].

Хлориди та сульфати є компонентами сольового складу води. ГДК для хлоридів становить 350 мг/дм³, а для сульфатів – 500 мг/дм³. В умовах Полісся ці ГДК практично ніколи не досягаються. Вони утворюються внаслідок природного вилуговування порід, потрапляння у водойми промислових стоків та використання солі на дорогах для протидії ожеледиці. Ці речовини важливі для мінерального складу води, але у високих концентраціях можуть негативно впливати на водні організми. Зниження їх вмісту досягається шляхом зменшення використання солі на дорогах та покращенням очистки промислових стоків [40].

Для ефективного управління якістю води в басейні річки Прип'ять необхідно враховувати специфіку кожного з цих забрудників, їх джерела та шляхи потрапляння у водойми. Комплексний підхід, який включає моніторинг, контроль джерел забруднення та впровадження сучасних методів очистки, дозволить покращити екологічний стан річки та її приток.

1.2. Модель оцінки геоecологічного стану басейну

Забруднення водного об'єкту та розсіювання забруднюючих речовин у

ньому залежить від стану водозбору і відбувається за певними сценаріями. Моделей, які описують такі сценарії відомо досить багато. В нашій кваліфікаційній роботі використана одна із них, а саме модель DPSIR. Ця модель розроблена Європейським Агентством Навколишнього середовища (ЕЕА) для структурованого аналізу екологічних проблем та розробки відповідних заходів. Назва: DPSIR – це акронім, який розшифровується наступним чином (рис. 1.1):

D: Drivers (Чинники)

P: Pressures (Навантаження)

S: State (Стан)

I: Impact (Вплив)

R: Response (Розроблення заходів)

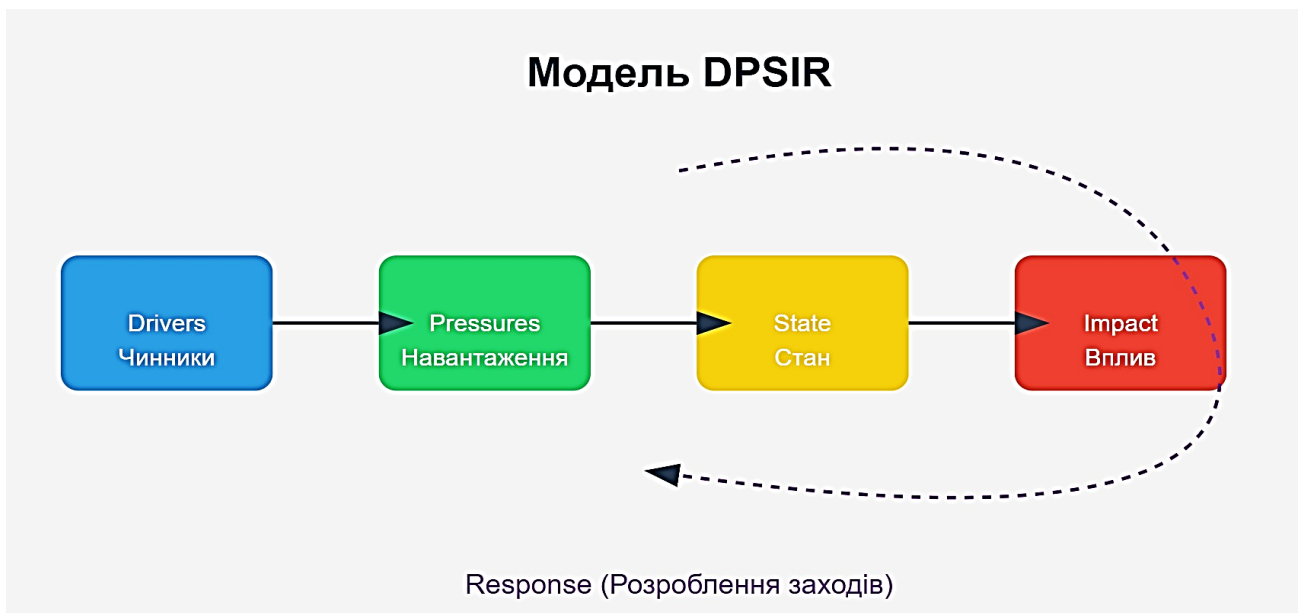


Рис. 1.1. Функціональна схема моделі DPSIR

Як видно з рис. 1.1, DPSIR є собою причинно-наслідковим ланцюжком для розуміння взаємодії між суспільством і навколишнім середовищем.

Компонентами моделі є [31]:

1. Чинники (drivers) – основні рушійні сили, які призводять до екологічних змін, наприклад, економічний розвиток, зростання населення;
2. Навантаження (pressures) – прямі наслідки впливу чинників на довкілля, такі як викиди чи скиди забруднюючих речовин;
3. Стан (state) – поточний стан навколишнього середовища як результат навантаження;
4. Вплив (impact) – ефекти впливу зміненого стану довкілля на екосистеми, здоров'я людей, економіку;
5. Розроблення заходів (response) – дії суспільства та влади у відповідь на екологічні проблеми.

Модель використовується для аналізу екологічних проблем, розробки політики та прийняття рішень у сфері охорони навколишнього середовища. Вона адаптована до умов України, що дозволяє враховувати специфічні особливості країни при проведенні екологічного аналізу.

Перевагами DPSIR є можливість структурувати інформацію, виявляти причинно-наслідкові зв'язки та розробляти ефективні заходи реагування на екологічні виклики. Ця модель є цінним інструментом для комплексного розуміння екологічних проблем та розробки стратегій їх вирішення. Вона дозволяє простежити шлях від причин виникнення екологічних проблем до їх наслідків та розробити відповідні заходи реагування [31].

Як конкретно модель DPSIR може бути застосована для оцінки гідроекологічного стану річки Прип'ять? Використання моделі для цього конкретного прикладу дозволило нам структуровано проаналізувати ситуацію та визначити можливі заходи для покращення екологічного стану річки.

1. Drivers (Чинники):

- селитебне освоєння прибережних територій;
- сільськогосподарська діяльність у басейні річки;
- промислові підприємства в басейні річки;

- видобуток корисних копалин (наприклад, торфу, бурштину, піску тощо);
- розвиток транспортної інфраструктури;
- зміна клімату.

2. Pressures (Навантаження):

- скиди стічних вод з міст та промислових об'єктів;
- змив добрив та пестицидів з сільськогосподарських угідь;
- забруднення від гірничодобувної діяльності;
- зміна гідрологічного режиму через меліорацію та регулювання стоку;
- вирубка лісів у басейні річки;
- радіоактивне забруднення (внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС).

3. State (Стан):

- якість води (хімічні, фізичні, біологічні показники);
- біорізноманіття водних екосистем;
- гідрологічний режим річки;
- стан прибережних екосистем;
- рівень замулення та заростання русла;
- радіоекологічна ситуація.

4. Impact (Вплив):

- зміни в популяціях водних організмів;
- погіршення якості питної води;
- зниження рекреаційного потенціалу річки та озер у її басейні;
- вплив на здоров'я населення;
- економічні втрати для рибного господарства та туризму;
- зміни в біогеохімічних циклах.

5. Response (Розроблення заходів):

- модернізація очисних споруд;
- створення захисних прибережних смуг;

- регулювання використання добрив та пестицидів у сільському господарстві;
- відновлення природних заплав та водно-болотних угідь;
- моніторинг якості води та екологічного стану річки;
- освітні програми для населення щодо екологічно відповідальної поведінки;
- впровадження екологічно чистих технологій у промисловості;
- розробка та реалізація програм з відновлення біорізноманіття.

Отже, застосування моделі DPSIR для оцінки гідроекологічного стану річки Прип'ять дозволяє:

1. Визначити основні чинники впливу на екосистему річки.
2. Оцінити сучасний стан річки та її екосистеми.
3. Проаналізувати наслідки антропогенного впливу.
4. Розробити комплексні заходи для покращення екологічної ситуації.
5. Створити основу для постійного моніторингу та адаптивного управління.

Модель DPSIR допомагає розглядати проблему комплексно, враховуючи взаємозв'язки між різними чинниками та їх наслідками. Це особливо важливо для р. Прип'ять, яка має складну екологічну історію та відіграє важливу роль у регіоні.

1.3. Вивченість питання забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять у науковій літературі

У науковій літературі, що досліджує природні особливості та сучасний екологічний стан басейну р. Прип'ять, важливе місце посідає монографія за редакцією К.І. Геренчука [35]. Вона містить детальний аналіз фізико-географічних характеристик, клімату та водних ресурсів Волинської області. В колективній монографії за редакцією В.О. Фесюка оцінено сучасний екологічний стан та перспективи сталого розвитку регіону [42]. Природно-заповідний фонд

області досліджено в праці З.К. Карпюк, В.О. Фесюка та О.В. Антипюк [20]. Ф.В. Зузук, Л.К. Колошко, З.К. Карпюк, О.Л. Димшиць у своїй роботі розглядають значення долини р. Прип'ять у структурі екомережі України на території Волинської області [16].

Водні ресурси регіону висвітлено в роботах з окремим фокусом на річки (Я.О. Мольчак, Р.В. Мігас) [26], озера (Л.В. Ільїн, Я.О. Мольчак) та болота (О.В. Ільїна, С.І. Кукурудза) [18, 19]. Сучасний стан водокористування у басейні Прип'яті в межах Волинської області проаналізовано у статті В.О. Фесюка, О.В. Бедункової, І.М. Нетробчук, М.В. Боярин [44].

Антропогенний вплив в межах басейну річки вивчався у статтях І.М. Нетробчук [29, 30].

Багато наукових праць присвячено вивченню об'єктів ПЗФ в басейні річки. Найбільшим і найвідомішим з них є НПП "Прип'ять-Стохід". Серед таких робіт варто відзначити дослідження В.І. Щербака про альгофлору та гідрохімію, роботи О.В. Мельника та співавторів про класифікацію території за матеріалами ДЗЗ, О.В. Краснопір про ландшафтне різноманіття, Ф.П. Тарасюка та М.Ф. Тарасюк про зміни температурного режиму території [43]. Сучасний стан водних об'єктів парку досліджено Ю.М. Ситником, О.М. Арсаном, А.О. Морозовою та іншими науковцями, які вивчали гідрохімічні та еколого-токсикологічні аспекти річок Стохід та Прип'ять [41].

Екологічний стан поверхневих вод р. Прип'ять проаналізований в статті Л. Гулая, О. Джам, О. Караїм, З. Лавренюк [13]. Екологічна оцінка якості масивів поверхневих вод басейну верхів'я річки Прип'ять проведена у статті М.В. Боярин [5]. Гідрогеоecологічний аналіз басейну річки Прип'ять здійснено у роботі Д.В. Касіянчука, М.М.Тимків [21]. Якість води р. Прип'ять та перспективи її поліпшення оцінені в статті О.П. Вовка, А.П. Хомука [6]. Динаміка змін якості води верхів'я Прип'яті у Волинській області вивчалась в роботі І.М. Нетробчук [28].

Окрему увагу приділено в наукових роботах рекреаційному потенціалу басейну річки, зокрема, у праці М.З. Гамкала про водний туризм [8].

Отже, наукових досліджень проведено багато. Вони досить висвітлені в науковій літературі. Проте більшість згаданих досліджень стосуються окремих аспектів стану басейну: антропогенного впливу, розвитку ПЗФ тощо. Динаміка змін якості води верхів'я Прип'яті у Волинській області проаналізована лише в роботі І.М. Нетробчук [28]. Проте у контексті екологічної оцінки якості води за відповідними категоріями. У випускній кваліфікаційній роботі дослідження спрямоване не лише на якість води, а на дослідження її забруднення та динаміки забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять.

РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ ТА ГОСПОДАРСЬКЕ ОСВОЄННЯ БАСЕЙНУ

2.1. Особливості природних умов

Долина річки Прип'ять розташована у західній частині Поліської низовини. Вона характеризується плоскою поверхнею заплави та надзаплавних терас, які слабо виражені в рельєфі. Довжина річки від витоків до перетину кордону з Білоруссю становить 290 км, а площа водозбору в межах України – 766000 км².



Рис. 2.1. Гідрографічна мережа верхів'я р. Прип'ять (за матеріалами РОВР у Волинській області) [39]

Ширина заплави варіює від 0,5 до 3 км від витоків до смт Ратне, а нижче за течією місцями розширюється до 15 км. Абсолютні висоти знижуються від 178 м на вододілі з р. Західний Буг до 138 м біля озера Нобель [26].

Згідно схеми фізико-географічного районування досліджувана територія належить до Волинського Полісся – хвилястої низинної рівнини, де чергуються болота, заболочені ділянки, пагорби та гряди. Основними особливостями регіону є значна заболоченість, поширення моренно-зандрового рельєфу та карсту, а також неоднорідність потужності та складу покривних четвертинних відкладів, зумовлена денудацією поверхні підстилаючих верхньокрейдяних порід [35].

Геологічна будова долини річки Прип'ять характеризується складною структурою, сформованою протягом тривалого геологічного часу. В основі лежить докембрійський кристалічний фундамент, який є частиною Українського щита. Глибина залягання фундаменту збільшується з півдня на північ. Над кристалічним фундаментом залягає потужна товща осадових порід різного віку. Осадовий чохол представлений відкладами палеозойської, мезозойської та кайнозойської ер [2].

Значну роль у геологічній будові відіграють верхньокрейдові відклади. Вони представлені, переважно, мергельно-крейдяними породами. Глибина ерозійних врізів і карстових каналів у цих породах може сягати 30-50 м.

Поверхня долини покрита четвертинними відкладами різного генезису. Їх потужність і склад неоднорідні, що зумовлено складною історією формування рельєфу. Представлені льодовиковими, водно-льодовиковими, алювіальними, озерними та еоловими відкладами [35].

Значний вплив на формування геологічної будови мали материкові зледеніння. Найдавніші сліди окського зледеніння та лихвинського міжльодовикового періоду збереглися в глибоких пониззях доантропогенного рельєфу. Дніпровське зледеніння залишило за собою потужні моренні пасма [35].

Флювіогляціальні відклади сформувалися внаслідок діяльності

льодовикових вод. Представлені переважно піщано-суглинистими відкладами. Їх загальна потужність може досягати 35 м.

Алювіальні відклади складають заплаву та надзаплавні тераси річки Прип'ять. Представлені піщаними, супіщаними та суглинистими породами [2].

Болотні відклади характерні для заплави р. Прип'ять та її приток. Представлені торфами різного ступеня розкладу.

Еолові утворення сформувалися в пізньоантропогеновий час. Представлені дюнами та іншими піщаними формами рельєфу на терасах Прип'яті.

Територія зазнавала диференційованих за висотою вертикальних рухів протягом неогену та антропогену. Це призвело до формування денудаційних поверхонь різного рівня та розвитку ерозійних і карстових форм рельєфу [35].

На терасах р. Прип'ять розвинені еолові форми рельєфу, які є результатом тривалого процесу вітрової переробки алювіальних і водно-льодовикових відкладів переважно піщаного складу. Їх абсолютні висоти становлять 140-156 м. Більшість мають задерновані вершини та схили, зарослі лісом. Незадерновані ділянки зазнають дефляції [2].

Заплава Прип'яті сильно заболочена. Виділяються три надзаплавні тераси, які не чітко виражені в рельєфі. Гирлові частини правих приток р. Прип'ять (Рудка, Тенетиска, Вижівка) слабо виражені в рельєфі і зливаються з основною долиною. Перевищення вододілів над базисами ерозії в цій частині басейну Прип'яті становить 20-30 м, місцями знижуючись до 10 м і менше. Невеликі ухили долин на фоні неоднорідної геологічної будови і літології четвертинних відкладів зумовлюють низьку дренажність території [39].

Сучасний рельєф Верхньо-Прип'ятської низовини сформувався внаслідок загального підняття платформної частини України в неогені та подальших диференційованих висотних коливань. Це сприяло утворенню денудаційних поверхонь різного рівня та розвитку ерозійних і карстових форм рельєфу. Глибина ерозійних врізів і карстових каналів у товщі мергельно-крейдяних порід

становить 30-50 м. Тривала денудація спільно з тектонічною активністю в доантропогенний час призвела до формування розгалуженої ерозійної мережі на поверхні верхньокрейдяних відкладів [35].

Пізніше на формування рельєфу найбільше вплинули материкові зледеніння. Сліди найдавнішого окського зледеніння та лихвинського міжльодовикового періоду спостерігаються лише в глибоких пониззях доантропогенного рельєфу. У дніпровський час західна частина Прип'ятської низини була відокремлена від східної потужним моренним пасмом, що створило умови для формування обширних безстічних озер і потоків-розливів льодовикових вод [39].

У післяльодовиковий час відбувався активний розвиток флювіальних і еолових процесів. Сучасний вигляд західної частини Прип'ятського Полісся спричинений сукупністю льодовикових, моренно-зандрових та зандрових ландшафтів, ускладнених формами рельєфу і літогенетичними утвореннями голоценового часу. Поширеними формами рельєфу є річкові долини, улоговини стоку, озерні западини, зандрові вододільні простори, ускладнені водно-льодовиковими формами (грядями й пагорбами) та вторинними еоловими формами (дюнами, улоговинами видування) [35].

Територія відноситься до Волино-Подільського артезіанського басейну в межах Галицько-Волинської западини. Виділяється три водоносних комплекси: у мезозойських, четвертинних та сучасних відкладах [39].

Водоносний горизонт у тріщинуватих мергельно-крейдяних породах відокремлений від поверхневих вод четвертинних відкладів пластичним, водотривким шаром. Товщина його досягає 80 м. П'езометричні рівні знаходяться переважно вище рівня ґрунтових вод в річкових долинах і приозерних западинах.

Водоносні горизонти четвертинних відкладів формуються відповідно до особливостей природних умов. Потужність їх змінюється залежно від горизонту і типу відкладів.

Загалом, клімат долини Прип'яті у Волинській області можна охарактеризувати як м'який, з достатньою кількістю опадів, помірно теплим літом і відносно м'якою зимою. Спостерігаються тенденції до потепління в зимово-весняний період та незначного похолодання влітку [42].

Середньорічна температура повітря в долині Прип'яті становить $+7,4^{\circ}\text{C}$, що на $0,2^{\circ}$ вище норми. За останні роки зима і весна стали теплішими на $0,4^{\circ}$, тоді як літо стало холоднішим в середньому на $0,2^{\circ}$. Підвищення зимових температур призводить до нестійкості зимового періоду і збільшення зимового та весняного стоку. Теплий період року триває 250-260 днів. Перехід температури повітря через 0°C зазвичай відбувається у другій декаді березня [43].

Середньорічна відносна вологість сягає 78%. Найбільше випаровування спостерігається в травні-червні. Випаровування з водної поверхні становить 592 мм. Підвищений вміст вологи відзначається в листопаді, грудні й січні. Вітри переважно південно-східних, південних і південно-західних напрямків, зі швидкістю до 3,8 м/с. Найбільші швидкості вітру спостерігаються взимку, найменші – влітку [11].

Середньобагаторічна сума опадів для становить 590 мм. Спостерігається сезонна циклічність випадіння опадів та зростання їх середньобагаторічних значень із заходу на схід [42].

Прип'ять є однією з 2 найбільших приток Дніпра. У верхній течії (на території Волинської області) долина річки погано виражена або зовсім не помітна, являючи собою заболочену водно-акумулятивну рівнину. Гідрографічна мережа стає більш виразною лише в меженний період. До масштабного осушення значна частина долини затоплювалась водою, яка могла триматися до червня. Така ситуація спостерігалась і в роки з високим водним режимом, наприклад, у 1999 р., коли весняна повінь переходила в літні дощові паводки.

У природному стані русло річки було звивистим, з численними рукавами, русловими озерами і низькими, заболоченими берегами. Серед збережених озер

– Стрибуж, Люб'язь, Нобель та інші менші, які є природними регуляторами стоку. Характерною ознакою заплавно-терасного комплексу долини р. Прип'ять є велика кількість озер річкового, водно-льодовикового або змішаного походження, зокрема, Пісочне, Домашнє, Острівне, Лука, Черське. Вони, переважно, невеликі, мілкі, живляться атмосферними опадами і ґрунтовими водами. У екстремально посушливі роки русло р. Прип'ять між витоком і гирлом р. Турія пересихало. При цьому утворювався ланцюг невеликих розрізнених озер. В межень ширина русла становить 15-50 м, глибина – 0,6-3,0 м, ухил 0,00006. Пропускна здатність русла при швидкості течії 0,3-0,5 м/с становить 0,5-15 м³/с, на замулених або загачених ділянках русла основна частина стоку проходить по заплаві. В різних частинах русла різна пропускна здатність русла. Причому вона не пов'язана із витратою води в конкретному створі (рис. 2.2.) [11].

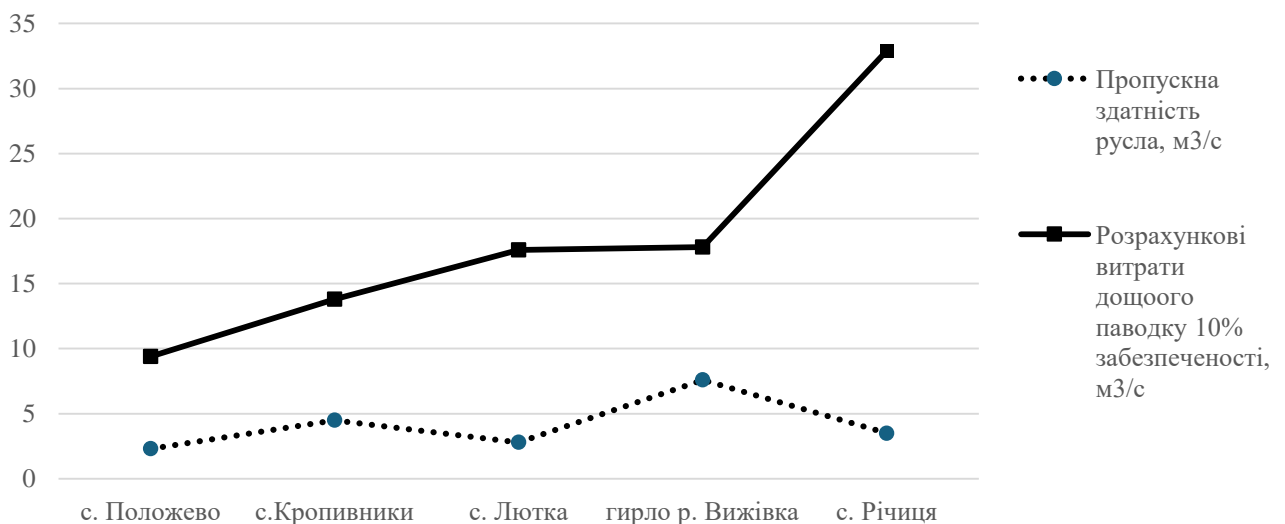


Рис. 2.2. Співвідношення розрахункових витрат р. Прип'ять та пропускну здатності її русла за [11]

Поверхневий стік, як у природних, так і в техногенно змінених умовах, характеризується сезонними коливаннями, які пов'язані з стокоформуєчими

чинниками. Взимку основне живлення забезпечується ґрунтовими водами та періодично талими водами під час відлиг. Навесні переважають води від атмосферних опадів, тоді як ґрунтовий стік є мінімальним. Літньо-осінній період характеризується значними опадами та зростанням долі ґрунтових вод у загальному живленні річок. Сезонні особливості формування стоку визначаються кількістю і розподілом опадів, випаровування, тривалістю і чергуванням теплих і холодних, сухих і вологих періодів.

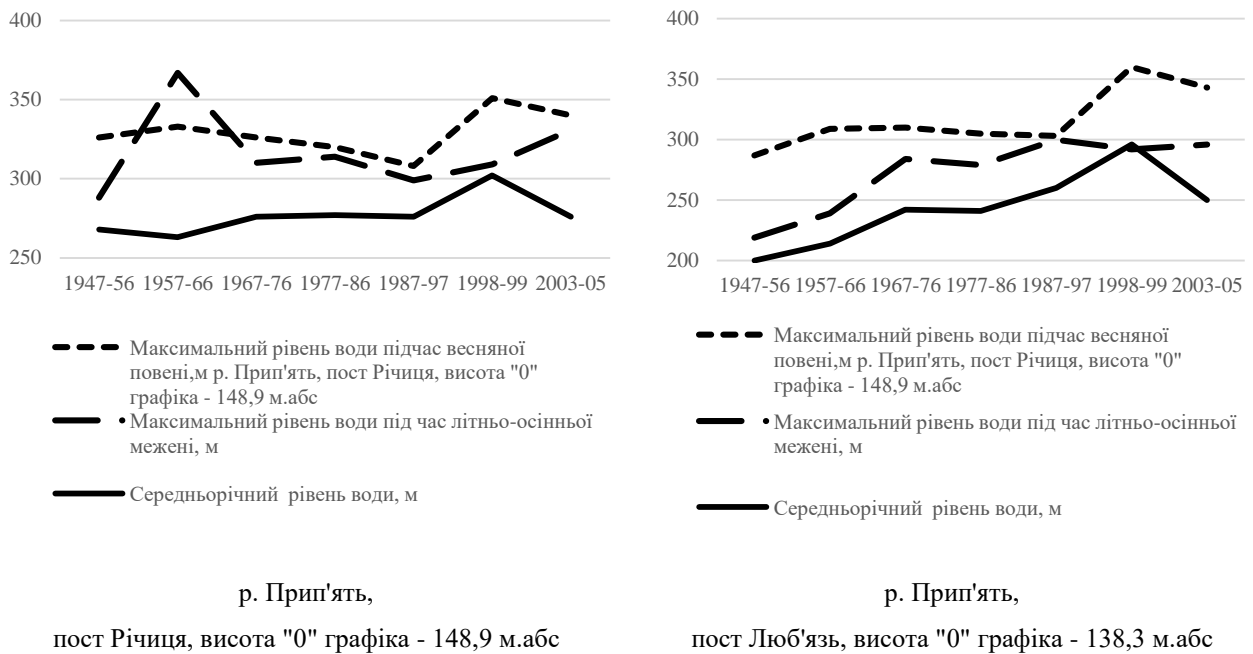


Рис. 2.3. Динаміка коливання рівнів під час різних гідрологічних сезонів [11]

Весняний підйом рівнів вод триває недовго і відбувається різко. Спад рівня повеневих вод повільний, затоплення заплави Прип'яті під час весняного водопілля тривало довго. З кінця 90-х років погіршення експлуатаційних режимів регулювання стоку та збої у водорегулюючих системах призвели до деградації річкових русел, замулення та заростання. Порівняння річних витрат води в річці за 100 років показує, що зміни у витратах та рівнях води є суттєвими в порівнянні

з попередніми періодами (рис. 2.3).

До початку масштабних осушувальних робіт заболоченість долини Прип'яті становила 60%. Нині значно менше, проте заболоченість лишилась досить високою (рис. 2.4). Заплавні болота належать до низинних. В трав'яному покриві домінують різні види осок. За останні 100 років планове положення русла р. Прип'ять майже не змінилось. Проте замулення русла позначилося на зменшенні пропускної здатності долини. Це спричинило деградацію русла. Багаторічні спостереження по гідропосту Любязь показали, що при 5% забезпеченості витрат затоплення заплави Прип'яті триватиме 140 діб, 10% – 126 діб, 25 % – 115 діб [16].



Рис. 2.4. Картосхема боліт і заболочених територій в межах Поліського екологічного коридору за Ф.В. Зузуком, Л.К. Колошко, З.К. Карпюк, О.Л. Димшиць [16]

Ґрунтовий покрив долини р. Прип'ять неоднорідний. Це пояснюється часовою і просторовою мінливістю геологічних умов та процесів його формування. На заплавах річок та на водно-аккумулятивних алювіальних і моренно-зандрових слабо дренованих рівнинах переважають торфово-болотні, дернові та дерново-слабопідзолисті ґрунти. Натомість на відносно підвищених терасах, що вкриті суходільними луками, борами і мішаними лісами, утворився різноманітний за складом і генетичними ознаками ґрунтовий покрив [35].

В долині р. Прип'ять переважають гідроморфні ґрунти, зокрема, торфовища низинні, на які припадає 2/3 ґрунтового покриву. З них 22% – малопотужні торфовища (до 1 м), торфових і оторфованих ґрунтів – 11%, дернових і дерново-підзолистих – 23%. Понад 80% торфовищ низинних осушено і використовуються в сільському господарстві, особливо середньо- та малопотужних. За вмістом рослинних решток серед низинних торфовищ більш поширені трав'янисті та осокові, рідше зустрічаються гіпново-осокові і деревно-трав'янисті, за ступенем розкладу – від середньо розкладених до високозольних і замулених [11].

У долині р. Прип'ять, поряд з великими торфовими масивами, поширені дерново-глейові, глеюваті супіщані та піщані ґрунти на підвищених алювіальних, флювіогляціальних і моренних формах рельєфу. А також торфовисті та торфово-болотні ґрунти, які формуються в межах заплав, на межі надзаплавних терас, в зниженнях рельєфу [16].

У притерасних частинах заплави і на заплавних терасах поширені дерново-глейові та глеюваті ґрунти легкого механічного складу, що перемежуються слабогумусними лучно-болотними ґрунтами. Дернові ґрунти, сформовані в умовах надмірного зволоження, відносяться до глейових, сильно-глейових і оторфованих різновидів. На другій надзаплавній терасі поширені дерново-слабопідзолисті та зв'язано-піщані ґрунти [11].

Один з ключових екологічних чинників, що може призвести до порушення природного балансу в будь-якому регіоні, є радіоактивне забруднення.

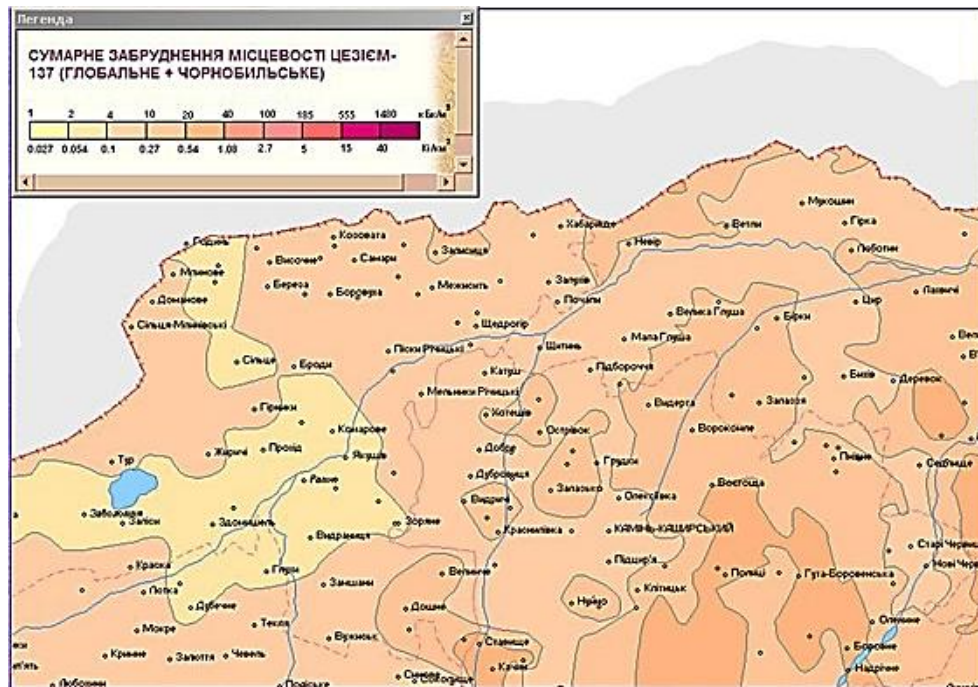


Рис. 2.5. Фрагмент карти радіоактивного забруднення долини р. Прип'ять Cs-137 за Атласом радіоактивного забруднення України, 2-е вид. (CD, 2008, укр.).

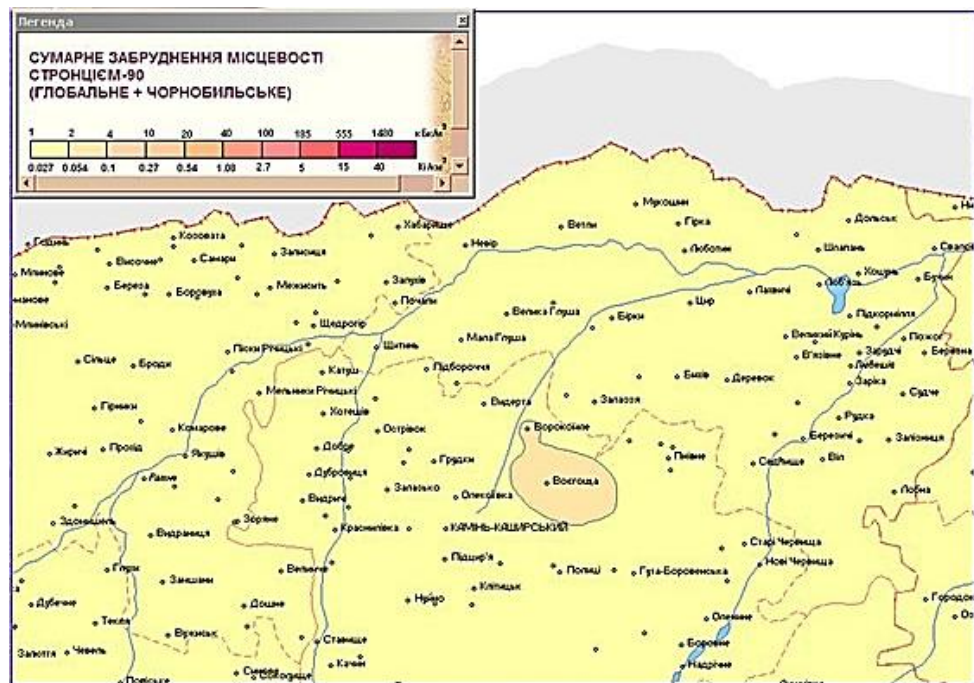


Рис. 2.6. Фрагмент карти радіоактивного забруднення долини р. Прип'ять Sr-90 за Атласом радіоактивного забруднення України, 2-е вид. (CD, 2008, укр.).

В межах долини р. Прип'ять поширені локальні радіоактивно забруднені території на лівому і на правому берегах. Їх поява пов'язана з наслідками Чорнобильської катастрофи. Основні забруднювачі – цезій-137 і стронцій-90 – переважно зафіксовані в торфових ґрунтах, які регулярно підлягають затопленню і підтопленню під час паводків. Це веде до перерозподілу радіоактивних елементів як по площі, так і по профілю ґрунтів. Тому потрібно постійно моніторити радіоактивне забруднення, насамперед, ґрунтів.

Основні площі забруднення цезієм розташовані поблизу сіл Пожег, Дольськ, Проходи, а найбільше – південніше села Щедрогір, вздовж шляху між селами Добре, Хотешів і Катущ (рис. 2.5, 2.6) [11].

Рівень забруднення ґрунтів в межах сільськогосподарських угідь становить 29-36 кБк/м² (0,7-1 Ки/км²). Попри те, що рівень забруднення невисокий, він є серйозною екологічною загрозою для місцевого населення, яке споживає місцеву сільськогосподарську продукцію, ягоди, гриби тощо. Радіонукліди в торфових ґрунтах можуть швидко мігрувати і мають високі коефіцієнти переходу в сільськогосподарську продукцію.

Аналізуючи геоботанічні особливості долини р. Прип'ять, слід звернути увагу на домінування заболочених ландшафтів [42]. Значну частину території займають низинні болота, переважно високотравні. Характерні осокові та очеретяні угруповання. Поширені сфагнові мохи. На підвищених ділянках зустрічаються суходільні луки з різнотрав'ям та заплавно-осокові луки. Серед лісової рослинності переважають мішані ліси з сосни звичайної, з домішками дуба звичайного, берези повислої. Зустрічаються також вільхові ліси. У руслі річки та старицях поширені угруповання водних рослин – рдесників, глечиків жовтих, латаття білого. Зустрічаються рідкісні та зникаючі види рослин, занесені до Червоної книги України. Частина території зазнала осушення, що вплинуло на природну рослинність. Екосистеми є важливими для збереження біорізноманіття регіону та відіграють значну роль у регулюванні водного режиму басейну річки.

Згідно схеми зоогеографічного районування досліджувана територія відноситься до Північно-Західної лісової ділянки поліського зоогеографічного округу. Долина Прип'яті включає водні, заплавні, лісові та лучні екосистеми, що створює умови для існування різноманітної фауни. У водах Прип'яті мешкає понад 50 видів риб. Характерні види: щука, лящ, плітка, окунь, сом європейський. Серед земноводних та плазунів поширені жаби (озерна, трав'яна), тритони, вужі, зустрічається болотна черепаха європейська. Характерне багате різноманіття птахів, особливо водоплавних та навколоводних. Долини Прип'яті – важливий міграційний коридор для перелітних птахів. Гніздяться чаплі, лелеки, качки, кулики. Типовими видами ссавців є: лось, козуля, дикий кабан, лисиця, заєць-русак, напівводні види (видра, бобр європейський). Також характерне значне різноманіття комах, включаючи рідкісні види метеликів та жуків. Присутні деякі ендемічні види безхребетних. Зустрічаються реліктові види, що збереглися з льодовикового періоду. Значна кількість видів фауни занесена до Червоної книги України та міжнародних охоронних списків [2].

Згідно схеми фізико-географічного районування (за С.І. Кукурудзою [2]) досліджувана територія відноситься до підобласті Верхньоприп'ятського Полісся області Волинського Полісся Поліського краю Південного заходу Східноєвропейської рівнини. Переважаючими видами ландшафтів є заболочені заплави середніх поліських річок із крупнозлаково-осоковими луками на торфовищах, часто осушених. Гіпсометрично дещо вище поширені нерозчленовані перші і другі тераси поліських річок з різнотравно-злаково-осоковими луками і чорничниковими сосняками на дернових слабо- і середньопідзолистих ґрунтах, частково розорані, а також заболочені пониження терас з крупноосоковими трав'яно-сфагновими болотами і луками, зарослі кущами на торфово-болотних ґрунтах і торфовищах низинних, частково осушені. На межиріччях поширені зандрові рівнини з зеленомоховими і чорничниковими сосняками з домішкою дрібнолистяних порід (осики, вільхи) на

дернових слабо- і середньопідзолистих ґрунтах, частково розорані та міжрічні пониження, зайняті осоковими луками і трав'яно-сфагновими болотами на торфово-болотних ґрунтах торфовищах, частково осушені.

Природно-заповідний фонд Поліського екокоридору, до якого належить долина р. Прип'ять, детально описаний в роботі Ф.В. Зузука, Л.К. Колошко, З.К. Карпюк, О.Л. Димшиць [16]: «...Серед найцінніших територій долини Прип'яті та Шацького поозер'я, які збереглись у природному, майже первісному, стані можна виділити такі:

- Шацький національний природний парк;
- регіональний ландшафтний парк “Прип'ять—Стохід” (нині – НПП);
- заплава р. Прип'ять (Любешівський і Ратнівський райони) в межах водно-болотних угідь міжнародного значення;
- заплава р. Стохід (Камінь-Каширський, Любешівський) у межах водно-болотних угідь міжнародного значення;
- заплава р. Турія (Камінь-Каширський, Ратнівський, Старовижівський райони).

Загалом тут сформовано загальну мережу природно-заповідного фонду, що здебільшого охоплює найцінніші території, збережені або майже збережені в їх первісному стані, де охороняються не тільки рідкісні рослини та тварини, занесені до Червоної книги України, а й природно-територіальні комплекси як такі...».

2.2. Господарська освоєність та чинники забруднення поверхневих вод

Аналізуючи освоєність, заселеність та розвиток господарства в межах басейну р. Прип'ять слід зазначити, що демографічна та економічна ситуація на досліджуваній території чинять значний тиск на водні екосистеми. Ключовими чинниками антропогенного впливу є:

1. Кількість населення в межах басейну – понад 8 млн. осіб (14% від загальної кількості у басейні Дніпра), майже рівномірно розподілене між містами (48%) та селами (52%).

2. Промисловість. Зокрема, хімічна, лісова та паперова, харчова, будівельних матеріалів, машинобудівна та енергетична галузі. Також в басейні р. Прип'ять функціонує Рівненська АЕС (м. Вараш).

3. Сільське господарство, яке є визначальною галуззю економіки регіону. Землеробство здійснюється переважно сільськогосподарськими підприємствами та фермерськими господарствами (62,4%). Тваринництво здебільшого зосереджене в індивідуальних господарствах. Хоча є й великі тваринницькі ферми. У зв'язку із для території басейну властива висока розораність земель (62,3%). Основні с/г культурами є: зернові, технічні, бобові, картопля, овочі. Тваринництво спеціалізується на молочному скотарстві, свинарстві, птахівництві.

4. Гідротехнічні споруди: 179 гребель на малих і середніх річках, які перешкоджають природному руху води, наносів та міграції водних організмів, змінюючи режим річок з транзитного на акумуляційний [32].

5. Інші антропогенні чинники, які негативно впливають на морфологію річок (урбанізація, судноплавство, видобуток піску тощо).

Із визначених Проектом плану управління суббасейном річки Прип'ять [31] 20 значущих точкових джерел забруднення у верхів'ї річки в межах Волинської області є 2 (табл. 2.1.) та 1 джерело дифузного забруднення вод (табл. 2.2).

Таблиця 2.1.

Значущі точкові джерела забруднення у суббасейні за [31]

№ з.п.	Водний об'єкт, до якого відводяться стічні води	Код МПВ	Комунальні підприємства
1.	Турія	UA_M5.1.4_00040	Ковельське УВКГ "Ковель-водоканал", м. Ковель
2.	Стир	UA_M5.1.4_00128	КП "Луцькводоканал", м. Луцьк

Таблиця 2.2.

Значущі джерела дифузного забруднення у суббасейні за [31]

Область	Район	Поголів'я			Виробник
		ВРХ	Свині	Птиця	
Волинська	Камінь-Каширський	4148			ТОВ «Баффало» МХП

Антропогенне навантаження за органічними речовинами у басейні р. Прип'ять щорічно складає 40396 т за БСК5 та 64449 т за ХСК, розподіляючись між точковими (54%) та дифузними (46%) джерелами [31].

Серед дифузних джерел найважливішими є:

1. Сільське населення, зокрема, домогосподарства без каналізації. Також у басейні є 58 населених пунктів міського типу, з яких 5 середніх міст без каналізації. Річне надходження становить 10057 т БСК₅ (63%) та 17097 т ХСК (65%) [31].

2. Сільське господарство, зокрема, гній свійських тварин та захоронення туш. Найвищі показники у Ратнівському і Маневицькому районах Волинської області (за старим адміністративно-територіальний устроєм, Ковельському і Камінь-Каширському за новим адміністративно-територіальний устроєм). Саме тут знаходяться великі тваринницькі комплекси: ТОВ «Баффало» МХП, ПАТ «Володимир-Волинська птахофабрика», ТОВ «Віра-1», ФГ «Перлина Турії», ТЗОВ «Ратнівський аграрій» [31].

Найбільшими точковими джерелами є:

1. Житлово-комунальне господарство (ЖКГ). Загальне навантаження становить 16041 т БСК5 та 26114 т ХСК. В структурі міських поселень 44% припадає на середні міста (10-100 тис.чол.), 30% – малі міста (2-10 тис.чол.), 26% – великі міста (>100 тис., Рівне та Луцьк). Розподіл органічного навантаження наступний: 48% – середні міста, 37% – великі міста (табл. 2.3.), частка малих міст незначна. 74% стічних вод проходять обробку на КОС. Хоча існують суттєві питання по якості такої очистки, особливо в середніх та малих містах [29].

Таблиця 2.3.

Великі міста у суббасейні за [31]

Назва	К-сть населення	Річка	МПВ, до якого відводяться стічні води
КП "Рівнеоблводоканал", м. Рівне	246574	Устя	UA_M5.1.4_00406
КП "Луцькводоканал", м. Луцьк	211 644	Стир	UA_M5.1.4_00128

2. Промисловість характеризується незначною часткою у забрудненні – 1% (58 т БСК₅, 621 т ХСК) [29].

Отже, вплив антропогенного навантаження проявляється у підвищенні концентрацій органічних речовин та погіршенні кисневого режиму вод. Застарілі у незадовільному стані КОС створюють додатковий ризик для водних об'єктів.

Підвищений вміст біогенних елементів, особливо сполук нітрогену та фосфору, призводить до евтрофікації, що негативно впливає на екологічний стан водойм. Суббасейн характеризується високим природним вмістом біогенних елементів через заболочені території та повільну течію річок, що підвищує чутливість масивів поверхневих вод (МПВ) до антропогенного навантаження.

Щорічне антропогенне надходження становить 4771 т загального нітрогену, 823 т загального фосфору. В розподілі забруднення по нітрогену – 48% припадає на точкові джерела, 52% дифузні джерела; по фосфору – 85% на точкові джерела, 15% дифузні джерела [31].

Серед дифузних джерел забруднення нітрогеном найбільш суттєвими є:

1. Сільське населення – 979 т нітрогену на рік (45% від показника урбанізованих територій) [29].

2. Сільське господарство – основне джерело дифузного забруднення нітрогеном. Найвище навантаження у 13 МПВ басейнів малих річок (до 127 кг N/га).

3. Природний фон. Промивний режим ґрунтів сприяє вимиванню нітратів. Тому на це джерело припадає 18% дифузного надходження нітрогену (рис. 2.7).

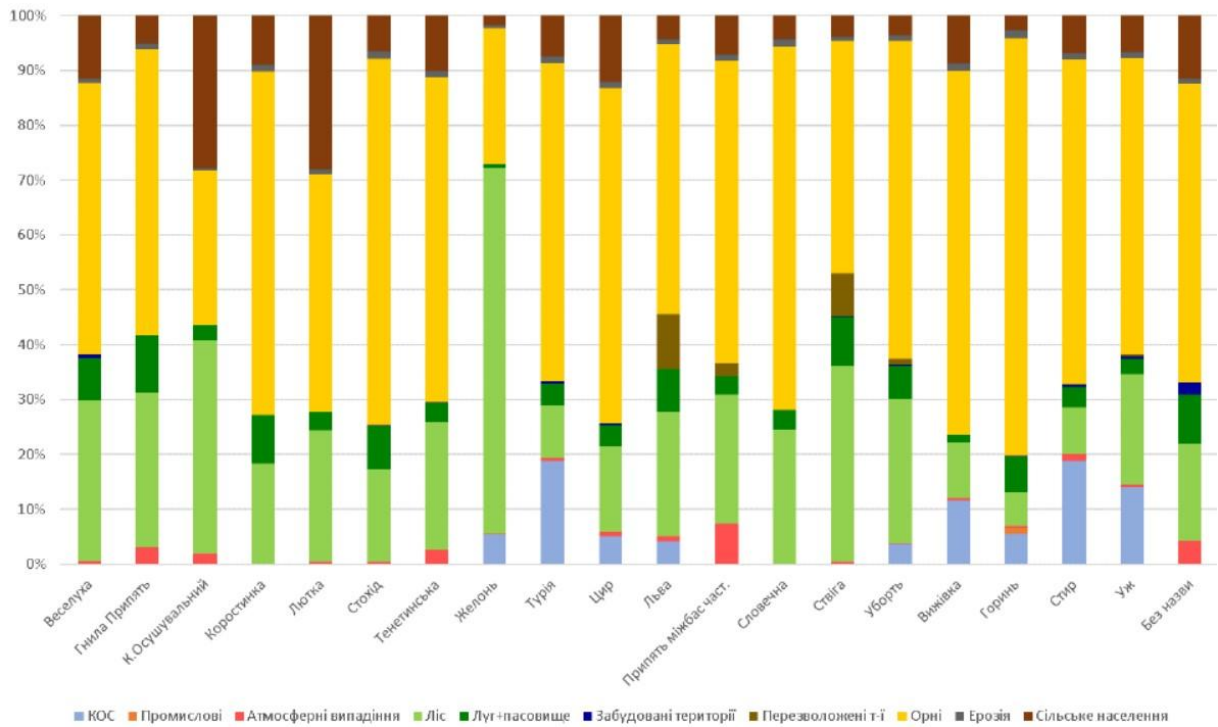


Рис. 2.7. Навантаження сполуками нітрогену у суббасейні Прип'яті за [31]

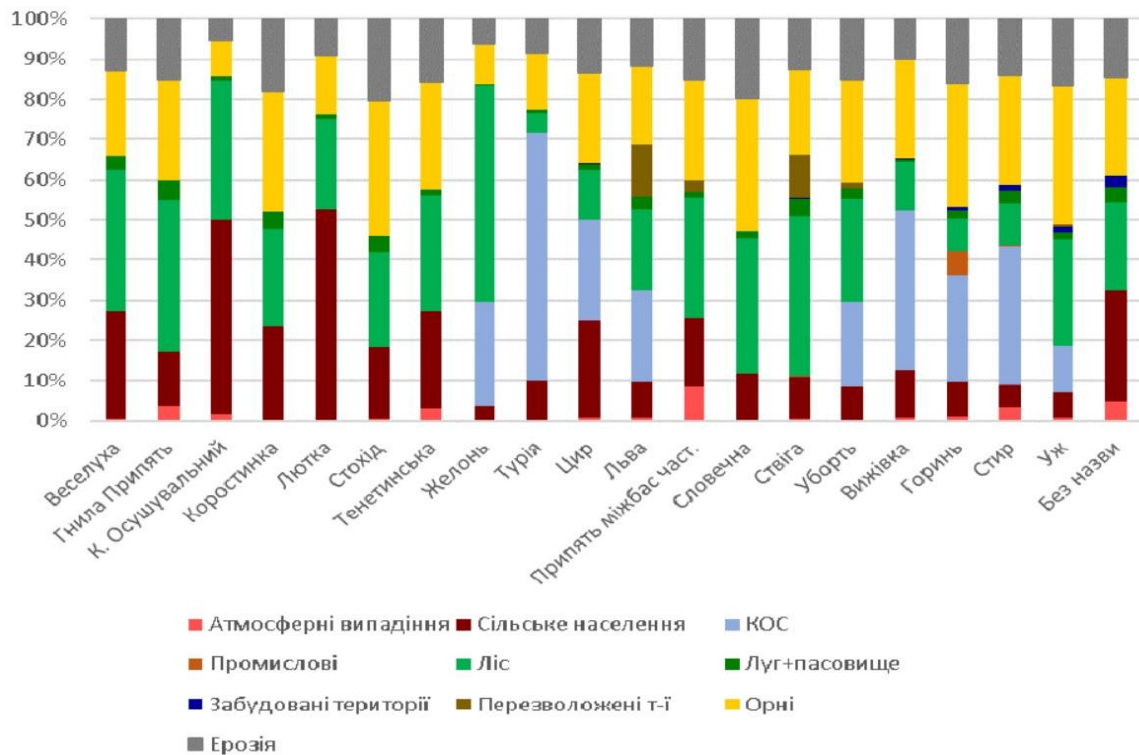


Рис. 2.8. Навантаження фосфором загальним у суббасейні Прип'яті за [31]

Для навантаження за фосфором (рис. 2.8) характерне незначне дифузне надходження. Основне надходження відбувається у складі еродованих часток. Антропогенна складова скиду сполук фосфору становить 80%, природні умови – 20%.

Точковими джерелами забруднення є [29]:

1. Житлово-комунальне господарство (ЖКГ). Скидається 778 т за рік (91% від точкових джерел). 48% припадає на середні міста (10-100 тис.чол.), 37% – на найбільші міста (Рівне і Луцьк)

2. Промисловість скидає 26 т Рзаг/рік (3% від загального точкового забруднення).

Основними причинами забруднення є:

- недостатньо ефективного очищення комунальних стічних вод;
- використання фосфоровмісних мийних засобів.

Найбільш забруднені річки: сполуками нітрогену: Устя, Горинь, Стир, фосфору: Горинь, Стир, Уж [31].

Також важливими наслідками антропогенного впливу є забруднення небезпечними речовинами. небезпечні речовини включають широкий спектр синтетичних (гербіциди, інсектициди, поліароматичні вуглеводні) та несинтетичних (важкі метали) сполук, які мають гострий або хронічний токсичний вплив на людей та водні екосистеми.

Найважливішими дифузними джерелами надходження пестицидів є сільське господарство. В Україні дозволено застосування близько 190 діючих речовин у 842 препаратах. Сучасні фосфорорганічні пестициди швидко розкладаються. Найвищі кількості вносяться (>3 кг/га) у Теофіопільському районі Хмельницької області та Турійському районі Волинської області (за старим адміністративно-територіальним устроєм). Ризиками є: надмірне використання, розпилення поблизу санітарних зон [31].

Інформація про синтетичні небезпечні речовини в Україні досить

обмежена. Планується розширення моніторингу

Серед важких металів слід згадати нікель. Три підприємства (КП "Луцькводоканал", УВКГ м. Славута, ТОВ "ПКПФ-УКРАЇНА") відводять 26 кг/рік сполук нікелю. Також зафіксовано значні скиди мангану, купруму та хрому. Причому манган та хром схильні до біоаккумуляції у гідробіонтах [31].

Загалом, ситуація із забрудненням небезпечними речовинами потребує подальшого вивчення та вдосконалення системи моніторингу для ефективного контролю та зменшення їх впливу на водні екосистеми басейну р. Прип'ять.

Господарська діяльність також призводить до гідроморфологічних змін, які негативно впливають на водні екосистеми. Основні типи змін у суббасейні Прип'яті [31]:

1. Порушення неперервності потоку води та середовищ.
2. Зміни гідрологічного режиму.
3. Морфологічні зміни.

Близько 50% масивів поверхневих вод (МПВ) істотно змінені, 59% МПВ зазнали спрямлення русла, 23% МПВ зарегульовані водосховищами і ставками, 18% МПВ зазнали як спрямлення, так і зарегульованості. Найбільш змінені басейни: Турія – 64% МПВ істотно змінені, Стир – 71% МПВ істотно змінені, Горинь – 41% МПВ істотно змінені. Лише 25% річок суббасейну (104 з 418) не зазнали гідроморфологічних змін [11].

Основні проблеми:

1. Порушення вільної течії річок. Греблі та штучні споруди порушують міграцію риб та рух наносів. Відсутність рибоходів зменшує популяції прохідних риб.

2. Гідрологічні зміни. Спричинені житлово-комунальним та сільським господарством, промисловістю, гідроенергетикою. Призводять до зменшення природного стоку, швидкості течії, утворення застійних зон. Сприяють евтрофікації та погіршенню якості води.

3. Модифікація морфології річок. Спричинена урбанізацією, протипаводковим захистом, сільським господарством, судноплавством. Включає спрямлення русел, днопоглиблення, укріплення берегів, розорювання заплав. Призводить до зменшення біорізноманіття та деградації водних екосистем.

Наслідки цих змін негативно впливають на екологічний стан водойм та водотоків, зменшують біорізноманіття та погіршують якість води. Необхідно вживати заходів для мінімізації негативного впливу та відновлення природного стану річок басейну Прип'яті.

2.3. Водогосподарський баланс басейну річки

Середньорічний стік р. Прип'ять становить приблизно 3,5 км³ на рік, водозабезпеченість території – 106,2 тис. м³/км². Загальний забір води в басейні – близько 150 млн м³/рік. За секторами економіки він розподіляється наступним чином: комунальне господарство – 60% (90 млн м³/рік), промисловість – 30% (45 млн м³/рік), сільське господарство: 10% (15 млн м³/рік) [31].

Таблиця 2.4.

Водогосподарський баланс для р. Прип'ять від витоків до державного кордону (код М5.1.4.40), млн. м³ за [31]

Забезпеченість стоку, %	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
50%	27,62	43,59	138,28	115,54	41,58	40,75	38,84	23,96	16,56	21,99	29,64	29,33
75%	15,91	25,26	79,61	64,77	23,12	22,89	21,48	13,44	9,53	12,95	17,48	17,03
95%	8,9	16,85	59,13	36,97	17,09	17,05	17,55	10,16	7,05	9,53	11,52	10,81

За останні 10 років спостерігається тенденція до зменшення водоспоживання на 5-7% щорічно. Зокрема, промислове водоспоживання зменшилось на 15% за останні 5 років, а комунальне водоспоживання зросло на 3% за той же період (табл. 2.4).

Загальний обсяг водовідведення по басейну становить приблизно

120 млн м³/рік. З них очищено до нормативів 70% (84 млн м³/рік) [31].

Водний баланс характеризується прихідною частиною 3,5 км³/рік, видатковою частиною (забір води) – 0,15 км³/рік, поверненням використаних вод в річкову мережу – 0,12 км³/рік. В цілому по басейну дефіцит води відсутній. Локальні дефіцити можливі в маловодні роки, особливо в літній період. В екстремально посушливі роки дефіцит може досягати 10-15% від потреби [31].

У внутрішньорічному розподілі на весняний паводок припадає до 60% річного стоку (рис. 2.9). Під час літньої межени водоспоживання зростає на 20-25%, що може створювати тимчасовий дефіцит. До 2030 р. очікується зменшення середньорічного стоку на 5-7% через кліматичні зміни. Прогнозується збільшення частоти маловодних років з 1 раз на 20 років до 1 раз на 10-15 років. Тобто, хоча в цілому водогосподарський баланс верхів'їв р. Прип'ять є позитивним, існують певні виклики, пов'язані з сезонними коливаннями та можливими майбутніми змінами клімату. Важливо продовжувати моніторинг та впроваджувати заходи з ефективного управління водними ресурсами.

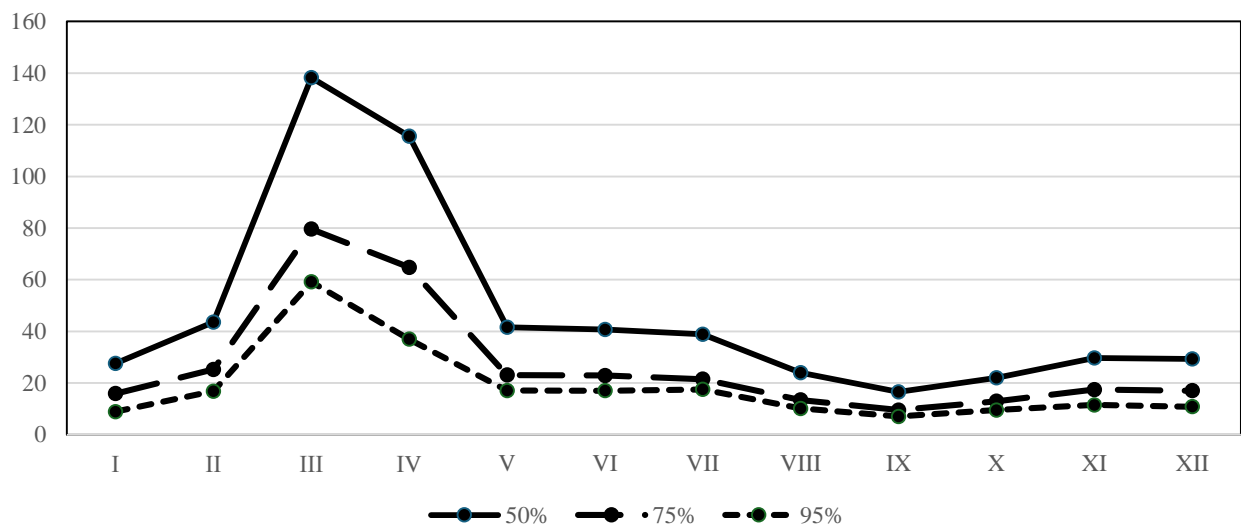


Рис. 2.9. Водогосподарський баланс р. Прип'ять від витoku до державного кордону в роки різної забезпеченості стоку, млн. м³ за [31]

РОЗДІЛ 3.

ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ ТА ЙОГО ДИНАМІКА

3.1. Результати дослідження забруднення поверхневих вод до 2000 р.

Для аналізу забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять до 2000 р. використано матеріали статті Ю.М. Ситника, О.М. Арсана, А.О. Морозової «Гідрохімічні дослідження річок Стохід та Прип'ять влітку 2000 року» [41]. В цій роботі проведено детальне дослідження вмісту хімічних сполук у воді згаданих річок станом на 2000 р. і порівняння вмісту із дослідженим за результатами дослідження В.В. Поліщука із співавторами, які були проведені ще в 1970-х рр. [41]. Для аналізу забруднення досліджувались не всі забрудники, а лише ті, що є найбільш небезпечними та притаманними для р. Прип'ять. А саме: органічні забрудники та сполуки біогенних елементів (нітрогену, фосфору).

Зокрема, амонійний нітроген, який утворюється в процесі розкладу білкових сполук, зазвичай присутній у поверхневих водах у невеликих кількостях. Завдяки діяльності нітрифікуючих бактерій, його вміст знижується, одночасно збільшуючи концентрацію нітратів. Підвищений рівень амонійного нітрогену часто свідчить про недостатньо очищені стічні води або нераціональне використання добрив на сільськогосподарських угіддях. Нітрити, хоча й зустрічаються у всіх типах вод, зазвичай присутні у невеликих кількостях. Проте їх високий вміст може вказувати на фекальне забруднення водойм, оскільки нітрати є кінцевим продуктом мінералізації цих речовин. Значні концентрації нітритів також характерні для промислових стічних вод. Фосфати надходять у поверхневі води переважно з ґрунту, стічними водами або внаслідок розкладу органічних сполук, є важливими поживними речовинами для багатьох живих організмів, особливо фітопланктону [41].

Дослідження вмісту біогенних речовин у водах річки Прип'ять на території

РЛП "Прип'ять-Стохід", проведені Ю.М. Ситником, О.М. Арсаном, А.О. Морозовою, показали, що основна частина мінерального нітрогену представлена його амонійною формою, з найвищими концентраціями в озері Люб'язь. У р. Стохід концентрація амонійного азоту варіювалася від 0,26 до 0,37 мг/дм³, досягаючи максимуму на ділянці після м. Любешів. Високий вміст амонійного азоту також зафіксовано в р. Коростянка. Порівняно з 1970 р., коли концентрація амонійного нітрогену у воді Стоходу становила лише 0,07 мг/дм³, у 2000 р. зафіксовано значно вищі значення – до 0,94 мг/дм³ [41].

Концентрація нітритного нітрогену в досліджуваних водоймах та водотоках була відносно низькою: у р. Прип'ять – від 0,0005 до 0,0018 мг/дм³, у р. Стохід – від 0,0021 до 0,0061 мг/дм³, у р. Коростянка – 0,0020 мг/дм³. Максимальні концентрації нітритного нітрогену зафіксовані на ділянці р. Стохід після м. Любешів, що вказує на антропогенний вплив. Концентрації нітритного нітрогену у 2000 р. в 3-8 разів вищі за аналогічні, визначені у 1970-х рр. [41].

Вміст нітратного азоту у воді річки Прип'ять коливався в межах 0,235-0,330 мг/дм³, з максимумом нижче оз. Люб'язь. У р. Стохід концентрації становили 0,070-0,281 мг/дм³, з найвищими значеннями нижче м. Любешів, що може бути пов'язано з впливом міста та прилеглих сіл. Концентрація мінерального фосфору у всіх досліджуваних водоймах була невисокою, не перевищуючи 0,097 мг/дм³. За 30 років вміст фосфатів у воді р. Стохід зріс у 5-8 разів [41].

3.2. Якість поверхневих вод протягом 2003-14 рр.

Якість поверхневих вод протягом 2003-14 рр. найбільш детально проаналізована М.Р. Забокрицькою та І.М. Нетробчук в роботі [42].

На основі багаторічного аналізу просторової та часової динаміки середньорічних показників сольового складу води (I_1) ними встановлено, що

якість води правобережних приток басейну річки Прип'ять у межах Волинської області протягом досліджуваного періоду переважно належала до 1-ї категорії ("відмінний" стан, "дуже чисті" за рівнем забруднення) I класу. Щодо специфічних речовин токсичної дії (I_3), якість води басейну Прип'ять характеризувалася переважно 3-ю категорією II класу якості ("добрі" за станом, "досить чисті" за ступенем забруднення) і частково 4-ю категорією III класу ("задовільні" за станом, "слабозабруднені"). Найвищі значення I_E (2,06-3,5) були зафіксовані у р. Турія, що відповідало 2-й та 3-й категоріям II класу. Найнижчі значення (1,7-2,6) спостерігалися у р. Вижівка, яка також мала якість води 2-ї та 3-ї категорій II класу.

Якість води приток басейну Прип'ять значно варіювала за рівнем забрудненості. Найбільш забрудненою була річка Турія, значна частина басейну якої розорана та урбанізована. Основним джерелом скидів у річку є підприємство "Ковельводоканал", яке скидає 3744,1 тис. м³ на рік нормативно очищених вод. Крім того, забруднення вносять такі підприємства м. Ковель, як "КОМО", "Ковельський м'ясокомбінат", "Сільмаш" та автотранспортні компанії (рис. 3.1).

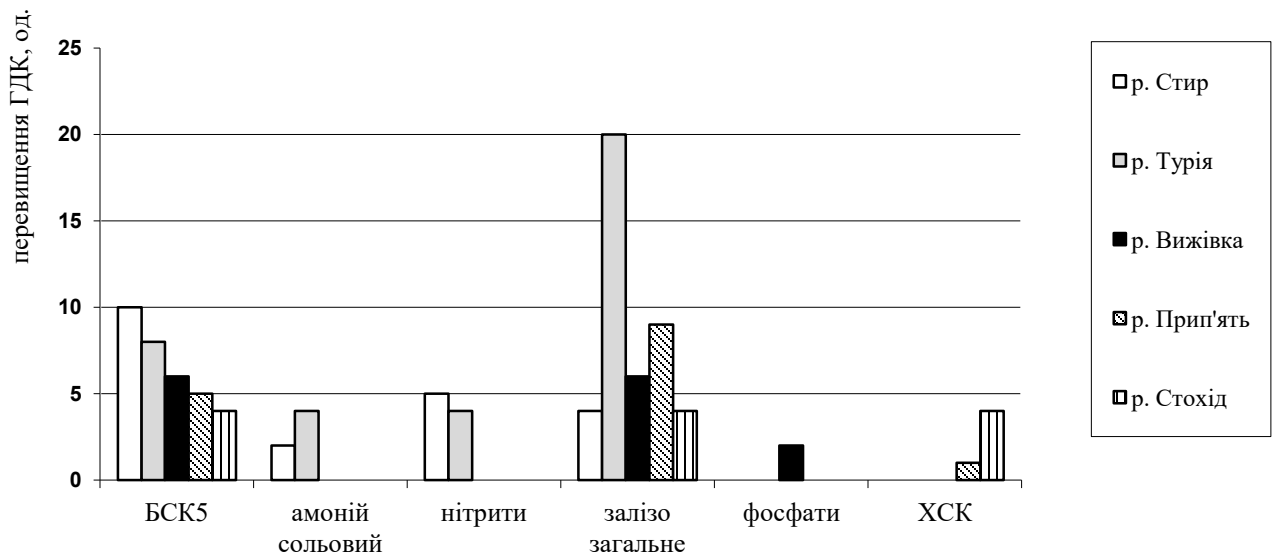


Рис. 3.1. Перевищення ГДК забруднюючих речовин у річках басейну Прип'ять [42]

Найбільші точкові скиди стічних вод у річку Прип'ять та її правобережні притоки на території області здійснюють підприємства житлово-комунального господарства. Зокрема, ЖКП м. Ратно (127,4 тис. м³ на рік), м. Камінь-Каширського (84,8 тис. м³ на рік) та сел. Старої Вижівки (58,8 тис. м³ на рік) [42].

3.3. Зміни забруднення поверхневих вод в наш час

В наш час тенденції забруднення річки збереглись. Наприклад, згідно досліджень Л. Гулая, О. Джам, О. Караїм, З. Лавренюк (2022) концентрація амонійного нітрогену у вод р. Прип'ять стабільно перевищує нормативні показники. Найвище зафіксоване перевищення становить 3,5 ГДК у вересні 2020 р. [13].

Вміст загального заліза у водах Прип'яті переважно перевищував допустимі норми на пункті спостережень. Єдиний раз, коли показник відповідав нормі ГДК, був зафіксований у вересні 2019 р. Максимальне перевищення в 3,7 разів спостерігалось в січні 2020 р.

Рівень загального хрому варіював протягом 2019-20 рр., але постійно перевищував норми ГДК. Найбільше відхилення від норми (8 ГДК) було зареєстроване у вересні 2020 р.

У 2019-20 рр. спостерігалися значні коливання вмісту міді. Зокрема, у березні концентрація досягла 9 ГДК, а в травні – 10 ГДК [13].

Екологічна оцінка якості води р. Прип'ять у пункті спостереження за 2017-2023 роки, проведена у роботі І.М. Нетробчук (2024), показала наступне (рис. 3.2.) [28]:

Сольовий склад. За середніми та найгіршими показниками вода належала до 1 категорії I класу якості ("відмінна", "дуже чиста"). У деякі роки спостерігалася тенденція наближення до категорії "дуже добрих", "чистих" вод.

Трофо-сапробіологічні показники. Середні значення відносять воду до 3

категорії II класу ("добра", "досить чиста"). За найгіршими показниками вода часто належала до 4 категорії III класу ("задовільна", "слабко забруднена").

Специфічні речовини токсичної дії. За середніми величинами вода належала до 3 категорії II класу ("добра", "досить чиста"), за найгіршими до 4 категорії III класу ("задовільна", "слабко забруднена").

Інтегральні екологічні індекси. В цілому вода характеризувалася II класом якості, 3 категорією ("добра", "досить чиста"). Найкращі показники спостерігалися у 2017, 2022-23 рр. (2 категорія II класу – "дуже добра", "чиста") [28].

Таблиця 3.1.

Значення блокових та екологічного індексів якості води за середніми і найгіршими величинами у створі р. Прип'ять – с. Річиця у Волинській області протягом 2017-23 рр. за І.М. Нетробчук, 2024 [28]

Рік	I ₁	Категорія/ клас якості води	I ₂	Категорія/ клас якості води	I ₃	Категорія/ клас якості води	I _Е	Категорія/ клас якості води
2017	1,0	1/І	3,2	3/ІІ	3,0	3/ІІ	2,4	2/ІІ
	1,3*	1/І	3,4	3/ІІ	3,3	3/ІІ	2,7	3/ІІ
2018	1,0	1/І	3,5	3/ІІ	3,3	3/ІІ	2,6	3/ІІ
	1,3	1/І	3,8	4/ІІІ	3,4	3/ІІ	2,8	3/ІІ
2019	1,0	1/І	3,5	3/ІІ	3,3	3/ІІ	2,6	3/ІІ
	1,0	1/І	3,6	4/ІІІ	3,4	3/ІІ	2,7	3/ІІ
2020	1,0	1/І	3,3	3/ІІ	3,6	4/ІІІ	2,6	3/ІІ
	1,3	1/І	3,4	3/ІІ	4,0	4/ІІІ	2,9	3/ІІ
2021	1,0	1/І	4,0	4/ІІІ	3,6	4/ІІІ	2,8	3/ІІ
	1,3	1/І	3,8	4/ІІІ	4,0	4/ІІІ	3,0	3/ІІ
2022	1,0	1/І	3,0		3,6	4/ІІІ	2,5	2/ІІ
	1,0	1/І	3,0	3/ІІ	3,6	4/ІІІ	2,5	2/ІІ
2023	1,0	1/І	2,8	3/ІІІ	3,4	3/ІІ	2,4	2/ІІ
	1,0	1/І	3,3	3/ІІ	3,5	3/ІІ	2,6	2/ІІ
Сер.	1,0	1/І	3,3	3/ІІ	3,4	3/ІІ	2,6	3/ІІ
	1,2	1/І	3,5	3/ІІ	3,6	4/ІІІ	2,8	3/ІІ

* жирним шрифтом показано найгірші значення показників якості води.

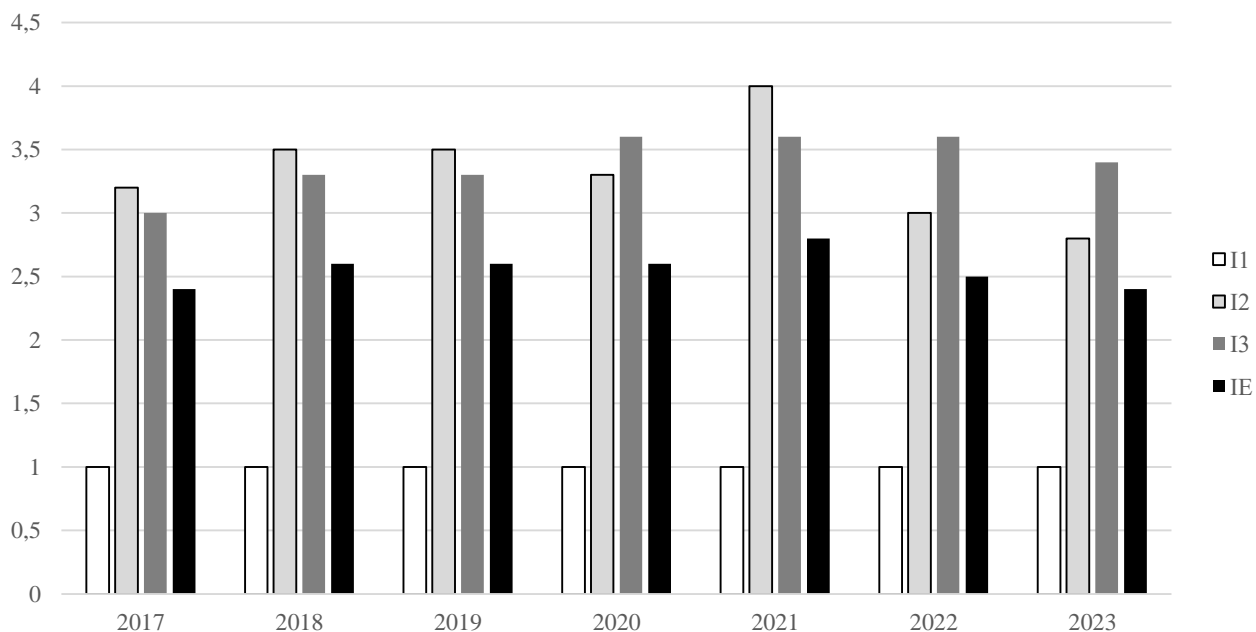


Рис. 3.2. Динаміка блокових та екологічного індексів якості води у створі р. Прип'ять – с. Річиця за середніми величинами у Волинській області протягом 2017-23 рр. за І.М. Нетробчук, 2024 [28]

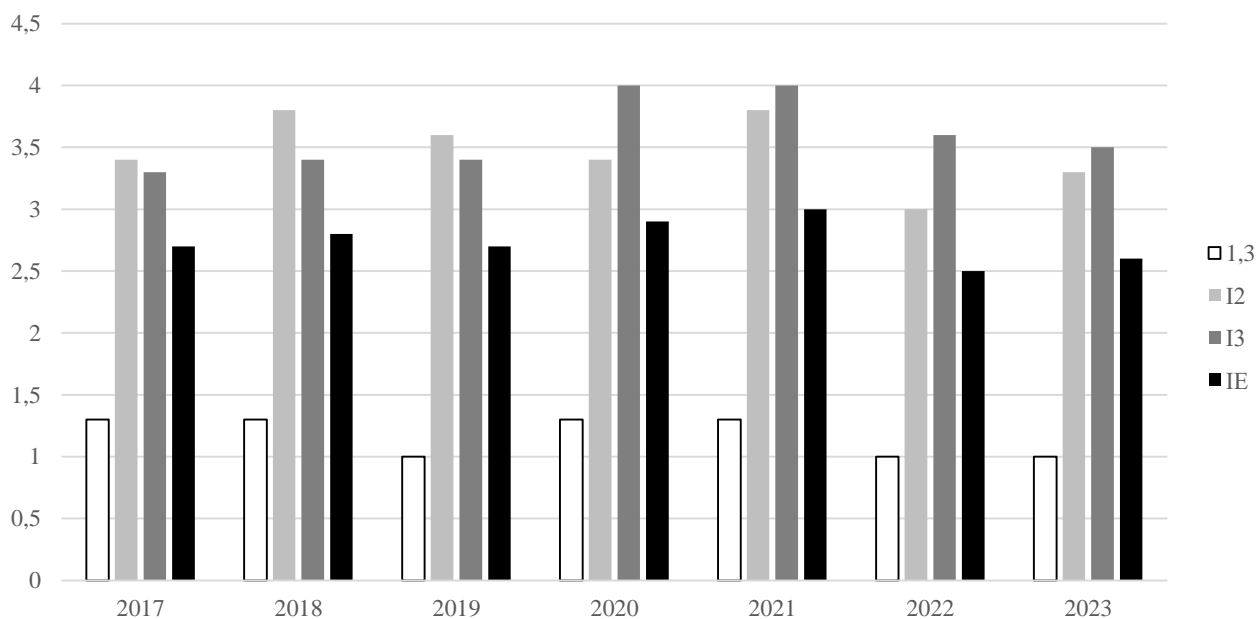


Рис. 3.2. Динаміка блокових та екологічного індексів якості води у створі р. Прип'ять – с. Річиця за найгіршими величинами у Волинській області протягом 2017-23 рр. за І.М. Нетробчук, 2024 [28]

На якість води у верхів'ї р. Прип'ять впливає низка факторів. Зважаючи на відсутність великих промислових та комунальних підприємств у басейні, основним джерелом забруднення є стічні води комунальних підприємств. Зокрема, Ратнівське та Старовижівське ВУЖКГ скидають слабо очищені або неочищені стоки, які містять значну кількість забруднюючих речовин, переважно сухий залишок, хлориди, сульфати та органічні сполуки. Ковельське УВКГ та Камінь-Каширське ВУЖКГ також вносять свою частку у забруднення, хоча об'єми їхніх скидів різняться [30].

Суттєвий вплив на якість води має розташування вздовж берегів річки численних сільських населених пунктів. Відсутність централізованого водовідведення у багатьох з них призводить до прямих скидів у водойми або фільтрації забруднень через ґрунтові води, особливо в умовах високого рівня ґрунтових вод [5].

Розвиток фермерських господарств також негативно впливає на екологічний стан річки. Зміни клімату призвели до трансформації структури рослинництва, зокрема, збільшення вирощування теплолюбивих культур, таких як ріпак, кукурудза та соняшник. Це, в свою чергу, спричинило інтенсивне використання мінеральних добрив та пестицидів на бідних дерново-підзолистих ґрунтах. Проблеми з меліоративними системами, зокрема, загачені бобрами русла та відсутність шлюзів, ускладнюють ситуацію, призводячи до підвищення рівня ґрунтових вод та вимивання хімічних елементів у річкову систему.

Нарешті, зростаюче антропогенне навантаження через забудову та розорювання заплави річки додатково погіршує ситуацію. Всі ці чинники в комплексі призводять до поступового погіршення якості води у верхів'ї річки Прип'ять, створюючи серйозні екологічні виклики для регіону.

РОЗДІЛ 4.

ЗАХОДИ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТА ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

Отже, як видно із попередніх розділів, основними гідроекологічними проблемами в басейні р. Прип'ять (рис. 4.1) є повені, паводки, замулення та заростання, евтрофікація, радіаційне забруднення, зміни русел та водного режиму, забруднення води.

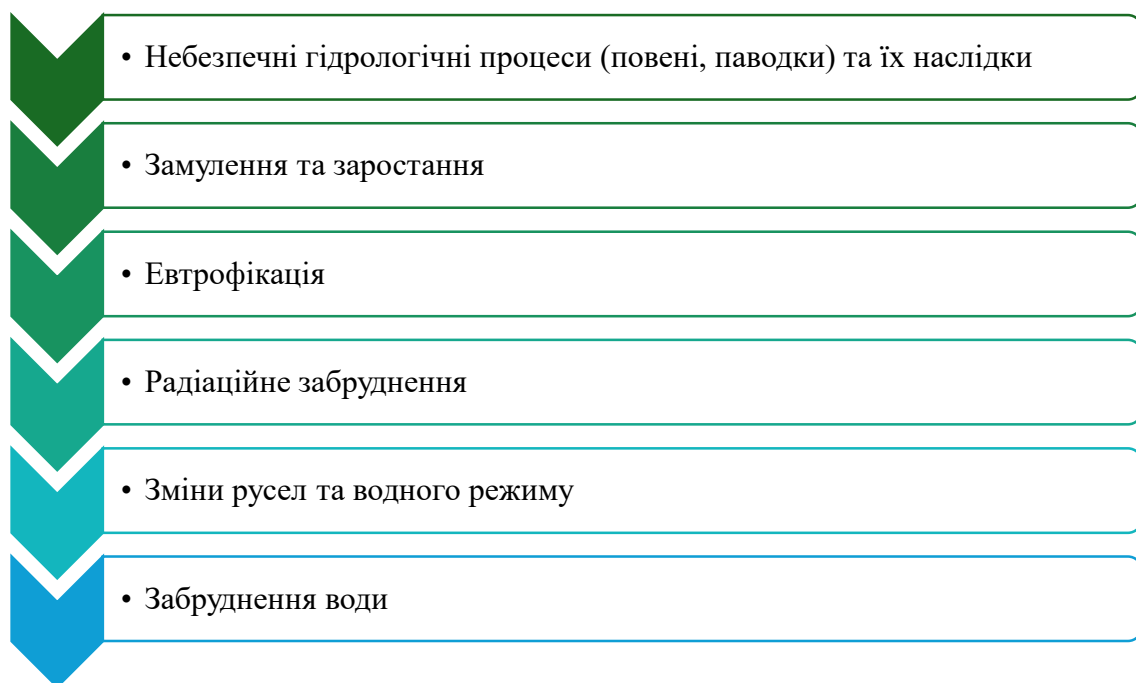


Рис. 3.4. Основні гідроекологічні проблеми в басейні р. Прип'ять

Для протидії небезпечним гідрологічним процесам, таким як повені та паводки, та їх наслідкам у басейні верхів'я р. Прип'ять можна запропонувати наступні заходи:

1. Удосконалення системи моніторингу та прогнозування. Встановлення сучасних автоматизованих гідрометеорологічних станцій та систем раннього оповіщення про паводки. Розробка точніших моделей прогнозування повеней з

урахуванням місцевих особливостей

2. Відновлення та модернізація гідротехнічних споруд. Реконструкція існуючих дамб та берегоукріплень. Будівництво нових протипаводкових споруд у критичних зонах. Створення та розширення польдерних систем для тимчасового накопичення паводкових вод [10].

3. Збільшення природності території басейну для затримки води. Відновлення та створення нових заплавних лісів. Ренатуралізація меандр річки та відновлення природних заплав. Відновлення водно-болотних угідь для сповільнення стоку [30].

4. Вдосконалення землекористування. Обмеження забудови в заплавних зонах. Впровадження агролісомеліоративних заходів на сільськогосподарських землях. Збільшення лісистості водозбірного басейну.

5. Покращення стану існуючих осушувальних систем. Очищення та відновлення існуючих меліоративних каналів. Модернізація систем водовідведення в населених пунктах. Впровадження сучасних методів управління дощовими стоками [42].

6. Зменшення негативних наслідків шкідливої дії води. Розробка та регулярне оновлення планів евакуації. Проведення навчань з цивільного захисту населення. Створення запасів необхідних матеріалів та обладнання для захисту від повені.

7. Екологічна освіта та інформування. Підвищення обізнаності населення про ризики повеней та методи захисту. Проведення інформаційних кампаній щодо правил поведінки під час паводків.

8. Страхування від повеней. Розвиток системи страхування майна від паводкових ризиків. Впровадження економічних стимулів для застосування протипаводкових заходів

Для зменшення замулення та заростання русла р. Прип'ять потрібно проводити наступні заходи:

1. Регулярне очищення русла. Механічне видалення надлишкових донних відкладів. Вибіркове видалення водної рослинності, особливо інвазійних видів.

2. Контроль ерозії берегів. Укріплення берегів за допомогою біоінженерних методів (висадка дерев, кущів, трав). Встановлення габіонів або інших інженерних конструкцій у критичних зонах. Створення прибережних захисних смуг, покритих рослинністю [10].

3. Управління стоком. Будівництво седиментаційних басейнів для уловлювання наносів. Створення штучних перекатів для природного самоочищення річки. Регулювання швидкості течії за допомогою гідротехнічних споруд [12].

4. Зменшення надходження біогенних речовин. Створення буферних зон вздовж водотоків для фільтрації поверхневого стоку. Зменшення використання добрив на прилеглих сільськогосподарських землях. Поліпшення очистки стічних вод від населених пунктів та підприємств.

5. Відновлення природних процесів. Ренатуралізація спрямлених ділянок річки. Відновлення заплавних лісів та водно-болотних угідь. Створення умов для природного самоочищення водотоку [20].

6. Контроль за землекористуванням. Обмеження розорювання земель безпосередньо біля водотоків. Впровадження ґрунтозахисних технологій в сільському господарстві. Заліснення еродованих схилів у водозбірному басейні.

7. Моніторинг. Регулярне обстеження стану русла та прибережних територій. Вивчення динаміки замулення та розробка прогнозних моделей. Оцінка ефективності вжитих заходів та їх коригування.

8. Біологічні методи контролю. Використання рослиноїдних риб для контролю надмірного розвитку водної рослинності (біомеліорація) [4].

9. Управління водним режимом. Оптимізація режиму роботи гідротехнічних споруд для забезпечення промивного режиму. Створення штучних паводків для винесення надлишкових донних відкладів.

10. Законодавчі та адміністративні заходи. Посилення контролю за дотриманням водоохоронного законодавства. Впровадження системи штрафів за забруднення та засмічення водотоків. Розробка та реалізація комплексних програм управління річковим басейном [7].

Для зменшення евтрофікації в басейні річки доцільно реалізувати:

1. Оптимізацію використання добрив у сільському господарстві. Впровадження точного землеробства для зменшення втрат добрив. Створення буферних зон вздовж водотоків для фільтрації поверхневого стоку [10].

2. Покращення очистки стічних вод. Модернізацію існуючих очисних споруд. Впровадження технологій глибшого видалення фосфору та азоту зі стічних вод. Будівництво локальних очисних споруд у малих населених пунктах.

3. Управління водним режимом. Регулювання стоку для забезпечення достатнього розбавлення забруднень. Створення штучних перекатів для покращення аерації води. Оптимізацію роботи гідротехнічних споруд для підтримки природного водного режиму [12].

4. Відновлення природних екосистем. Ренатуралізацію заплавних територій. Відновлення водно-болотних угідь, які природно фільтрують воду. Створення та підтримку прибережних лісових насаджень.

5. Біологічні методи очистки. Використання водних рослин для поглинання надлишку поживних речовин (фіторемедация), а також біоплато для очистки води. Регулювання риб-фітофагів для контролю водної рослинності.

6. Зменшення ерозії ґрунтів. Впровадження ґрунтозахисних технологій обробітку землі. Терасування схилів у водозбірному басейні. Заліснення еродованих ділянок.

7. Контроль за використанням миючих засобів, що містять фосфати. Проведення інформаційних кампаній щодо зменшення використання фосфатовмісних миючих засобів. Стимулювання використання екологічно безпечних миючих засобів

8. Впровадження систем постійного моніторингу якості води. Розробку моделей прогнозування евтрофікації. Проведення регулярних гідробіологічних досліджень.

9. Вибіркове видалення надлишкової водної рослинності. Контроль за поширенням інвазійних видів водних рослин [10].

10. Законодавчі та економічні інструменти. Посилення нормативів щодо скидів забруднюючих речовин. Впровадження принципу "забруднювач платить". Створення економічних стимулів для впровадження екологічно чистих технологій.

13. Міжнародна співпраця. Координацію дій з сусідніми країнами щодо зменшення транскордонного забруднення. Обмін досвідом та технологіями з протидії евтрофікації.

Для зменшення радіаційного забруднення та підвищення радіаційної безпеки населення в басейні р. Прип'ять потрібні наступні заходи:

1. Моніторинг та картографування. Проведення регулярного радіологічного моніторингу води, донних відкладів та прибережних ґрунтів. Створення детальних карт радіаційного забруднення басейну. Впровадження автоматизованих систем раннього виявлення змін радіаційного фону.

2. Фіторемедіація. Висадження рослин-фіторемедіантів, здатних акумулювати радіонукліди (наприклад, соняшник, ріпак, амарант). Створення спеціальних фітоочисних полів у забруднених зонах. Регулярне збирання та безпечна утилізація біомаси з цих рослин [10].

3. Гідротехнічні заходи. Будівництво захисних дамб для запобігання поширенню забруднених вод. Створення системи шлюзів для контролю водного режиму в забруднених ділянках. Впровадження технологій очищення води від радіонуклідів на критичних ділянках [12].

4. Обмеження господарської діяльності у найбільш забруднених районах. Створення об'єктів природно-заповідного фонду на забруднених землях [20].

5. Управління лісовими ресурсами. Проведення спеціальних протипожежних заходів у забруднених лісах для запобігання розповсюдженню радіонуклідів з димом. Контрольоване лісовідновлення з використанням видів, стійких до радіації. Обмеження збору грибів, ягід та лікарських рослин у забруднених зонах. Радіаційний контроль зібраних дарів лісу.

6. Впровадження спеціальних агротехнічних заходів для зменшення накопичення радіонуклідів у сільськогосподарських культурах. Використання спеціальних добрив, які зменшують засвоєння радіонуклідів рослинами. Контроль за вирощуванням та реалізацією сільськогосподарської продукції з забруднених територій [42].

7. Інформаційна робота. Проведення освітніх програм для населення щодо правил поведінки на забруднених територіях. Створення системи інформування про поточний радіаційний стан. Розробка наукових рекомендацій щодо безпечного використання природних ресурсів у регіоні.

Для запобігання зміни русел та водного режиму в басейні верхів'я р. Прип'ять потрібно реалізувати наступні заходи:

1. Відновлення природних меандр. Реконструкція спрямлених ділянок річки. Створення умов для природного формування річкових звивин. Відновлення старих русел, де це можливо [10].

2. Збереження та відновлення природних заплавних територій. Обмеження забудови в заплавних зонах. Створення контрольованих зон затоплення для регулювання паводків

3. Контроль ерозії берегів. Використання біоінженерних методів укріплення берегів (висадка дерев, кущів). Встановлення габіонів або інших імітуючих природні умови конструкцій у критичних зонах. Регулярний моніторинг стану берегів та своєчасне втручання [12].

4. Регулювання стоку. Оптимізація роботи існуючих гідротехнічних споруд. Створення каскаду невеликих водосховищ (ставків) для регулювання

стоку. Впровадження систем контролю за водозабором [10].

5. Відновлення лісових насаджень. Заліснення водозбірних територій. Відновлення прибережних лісових смуг. Створення лісових масивів для регулювання водного режиму.

6. Модернізація існуючих осушувальних систем. Впровадження контрольованого дренажу. Повторне використання дренажних вод.

7. Контроль за землекористуванням. Обмеження розорювання земель поблизу водотоків. Впровадження ґрунтозахисних технологій в сільському господарстві. Створення буферних зон між сільськогосподарськими угіддями та водними об'єктами.

8. Відновлення водно-болотних угідь. Ренатуралізація осушених боліт. Створення штучних водно-болотних комплексів для регулювання стоку. Збереження існуючих торфовищ [20].

9. Моніторинг та моделювання. Впровадження систем постійного моніторингу гідрологічного режиму. Розробка прогнозних моделей зміни русел та водного режиму.

10. Боротьба з інвазійними видами. Контроль популяції бобрів, які змінюють русла малих річок. Видалення інвазійних видів рослин, які можуть впливати на гідрологічний режим.

11. Адаптація до кліматичних змін. Розробка стратегій управління водними ресурсами з урахуванням прогнозованих змін клімату. Створення резервних водних джерел для періодів посухи [42].

Зменшення забруднення води в басейні верхів'я річки Прип'ять можна досягти за допомогою комплексних заходів, що стосуються екологічної політики, технічних рішень та просвітницької діяльності. А саме:

1. Зменшення сільськогосподарського забруднення. Розвиток органічного землеробства. Використання органічних добрив і мінімізація хімічних засобів для боротьби зі шкідниками зменшить стік нітратів і фосфатів у водойми.

Створення прибережних буферних смуг із рослин, які будуть поглинати надлишкові добрива і хімікати. Контроль та запобігання ерозії ґрунтів.

2. Поліпшення очищення стічних вод. Встановлення сучасних очисних споруд на комунальних підприємствах для зменшення скиду шкідливих речовин у річку. Регулярний моніторинг якості води й зобов'язань підприємств до дотримання екологічних стандартів.

3. Зменшення побутових забруднень. Встановлення або модернізація локальних систем очищення води в населених пунктах для зменшення потрапляння органічних і хімічних забруднень. Впровадження програм збору та переробки відходів для зменшення кількості побутового сміття у воді та утворення стихійних сміттєзвалищ.

4. Захист природних екосистем. Відновлення водно-болотних угідь. Охорона лісів та лісовідновлення.

5. Екологічна освіта та залучення громадськості. Підвищення обізнаності населення про вплив забруднення на здоров'я та навколишнє середовище. Залучення місцевих жителів до участі в програмах моніторингу якості води.

ВИСНОВКИ

1. Теоретичне обґрунтування дослідження забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять здійснюється на основі комплексного підходу, який базується на сучасних наукових концепціях та методологіях.

Забруднення водного об'єкту та розсіювання забруднюючих речовин у ньому залежить від стану водозбору і відбувається за певними сценаріями. Моделей, які описують такі сценарії відомо досить багато. Одна із найкращих – модель DPSIR. Вона розроблена Європейським Агентством Навколишнього середовища (EEA) для структурованого аналізу екологічних проблем та розробки відповідних заходів. Перевагами DPSIR є те, що вона допомагає структурувати інформацію, виявляти причинно-наслідкові зв'язки та розробляти ефективні заходи реагування на екологічні виклики. Ця модель є цінним інструментом для комплексного розуміння екологічних проблем та розробки стратегій їх вирішення. Вона дозволяє простежити шлях від причин виникнення екологічних проблем до їх наслідків та розробити відповідні заходи реагування. Модель використовується для аналізу екологічних проблем, розробки політики та прийняття рішень у сфері охорони навколишнього середовища. Вона адаптована до умов України, що дозволяє враховувати специфічні особливості країни при проведенні екологічного аналізу.

2. Долина річки Прип'ять розташована у західній частині Поліської низовини. Вона характеризується плоскою поверхнею заплави та надзаплавних терас, які слабо виражені в рельєфі. Довжина річки від витоків до перетину кордону з Білоруссю становить 290 км, а площа водозбору в межах України – 766000 км².

Згідно схеми фізико-географічного районування досліджувана територія належить до Волинського Полісся – хвилястої низинної рівнини, де чергуються болота, заболочені ділянки, пагорби та гряди. Основними особливостями регіону

є значна заболоченість, поширення моренно-зандрового рельєфу та карсту, а також неоднорідність потужності та складу покривних четвертинних відкладів, зумовлена денудацією поверхні підстилаючих верхньокрейдових порід.

Поверхневий стік, як у природних, так і в техногенно змінених умовах, характеризується сезонними коливаннями, які пов'язані з стокоформуєчими чинниками. Взимку основне живлення забезпечується ґрунтовими водами та періодично талими водами під час відлиг. Навесні переважають води від атмосферних опадів, тоді як ґрунтовий стік є мінімальним. Літньо-осінній період характеризується значними опадами та зростанням долі ґрунтових вод у загальному живленні річок. Сезонні особливості формування стоку визначаються кількістю і розподілом опадів, випаровування, тривалістю і чергуванням теплих і холодних, сухих і вологих періодів.

З кінця 90-х років погіршення експлуатаційних режимів регулювання стоку та збої у водорегулюючих системах призвели до деградації річкових русел, замулення та заростання.

До початку масштабних осушувальних робіт заболоченість долини Прип'яті становила 60%. Нині значно менше, проте заболоченість лишилась досить високою.

В межах долини р. Прип'ять поширені локальні радіоактивно забруднені території на лівому і на правому берегах. Їх поява пов'язана з наслідками Чорнобильської катастрофи. Основні забруднювачі – цезій-137 і стронцій-90 – переважно зафіксовані в торфових ґрунтах, які регулярно підлягають затопленню і підтопленню під час паводків. Це веде до перерозподілу радіоактивних елементів як по площі, так і по профілю ґрунтів. Тому потрібно постійно моніторити радіоактивне забруднення, насамперед, ґрунтів.

Рівень забруднення ґрунтів в межах сільськогосподарських угідь становить 29-36 кБк/м² (0,7-1 Ки/км²). Попри те, що рівень забруднення невисокий, він є серйозною екологічною загрозою для місцевого населення, яке споживає місцеву

сільськогосподарську продукцію, ягоди, гриби тощо. Радіонукліди в торфових ґрунтах можуть швидко мігрувати і мають високі коефіцієнти переходу в сільськогосподарську продукцію.

Демографічна та економічна ситуація на досліджуваній території чинить значний тиск на водні екосистеми. Ключові чинники антропогенного впливу:

- кількість населення в межах басейну – понад 8 млн. осіб (14% від загальної кількості у басейні Дніпра), майже рівномірно розподілена між містами (48%) та селами (52%);
- промисловість. Зокрема, хімічна, лісова та паперова, харчова, будівельних матеріалів, машинобудівна та енергетична галузі. Також в басейні р. Прип'ять функціонує Рівненська АЕС (м. Вараш);
- сільське господарство, яке є визначальною галуззю економіки регіону. Землеробство здійснюється переважно сільськогосподарськими підприємствами та фермерськими господарствами (62,4%). Тваринництво, здебільшого, зосереджене в індивідуальних господарствах. Хоча є й великі тваринницькі ферми. Тому для території басейну властива висока розораність земель (62,3%). Основні с/г культурами є: зернові, технічні, бобові, картопля, овочі. Тваринництво спеціалізується на молочному скотарстві, свинарстві, птахівництві;
- гідротехнічні споруди: 179 гребель на малих і середніх річках, які перешкоджають природному руху води, наносів та міграції водних організмів, змінюючи режим річок з транзитного на акумуляційний;
- інші антропогенні чинники, які негативно впливають на морфологію річок (урбанізація, судноплавство, видобуток піску тощо).

3. Забруднення поверхневих вод басейну р. Прип'ять фіксувалось за результатами моніторингу ще з 2000-х рр. Особливо за вмістом органічних забрудників та біогенних речовин. У воді р. Стохід концентрація амонійного азоту варіювала від 0,26 до 0,37 мг/дм³, досягаючи максимуму на ділянці після

м. Любешів. Високий вміст амонійного азоту також зафіксовано в р. Коростянка. Порівняно з 1970 р., коли концентрація амонійного нітрогену у воді Стоходу становила лише 0,07 мг/дм³, у 2000 р. зафіксовано значно вищі значення – до 0,94 мг/дм³.

Концентрація нітритного нітрогену в становила у р. Прип'ять – від 0,0005 до 0,0018 мг/дм³, у р. Стохід – від 0,0021 до 0,0061 мг/дм³, у р. Коростянка – 0,0020 мг/дм³. Максимальні концентрації нітритного нітрогену зафіксовані на ділянці р. Стохід після м. Любешів, що вказує на антропогенний вплив. Концентрації нітритного нітрогену у 2000 р. в 3-8 разів вищі за аналогічні, визначені у 1970-х рр.

Вміст нітратного азоту у воді річки Прип'ять коливався в межах 0,235-0,330 мг/дм³, з максимумом нижче оз. Люб'язь. У воді р. Стохід концентрації становили 0,070-0,281 мг/дм³, з найвищими значеннями нижче м. Любешів, що може бути пов'язано з впливом міста та прилеглих сіл. Концентрація мінерального фосфору у всіх досліджуваних водоймах була невисокою, не перевищуючи 0,097 мг/дм³. За 30 років вміст фосфатів у воді р. Стохід зріс у 5-8 разів.

Протягом 2003-14 рр. якість води правобережних приток басейну річки Прип'ять у межах Волинської області за показником сольового складу води (I₁) переважно належала до 1-ї категорії ("відмінний" стан, "дуже чисті" за рівнем забруднення) I класу. Щодо специфічних речовин токсичної дії (I₃), якість води басейну Прип'ять характеризувалася переважно 3-ю категорією II класу якості ("добрі" за станом, "досить чисті" за ступенем забруднення) і частково 4-ю категорією III класу ("задовільні" за станом, "слабозабруднені"). Найвищі значення I_E (2,06-3,5) були зафіксовані у р. Турія, що відповідало 2-й та 3-й категоріям II класу. Найнижчі значення (1,7-2,6) спостерігалися у р. Вижівка, яка також мала якість води 2-ї та 3-ї категорій II класу.

В наш час тенденції забруднення річки збереглися. Концентрація

амонійного нітрогену у вод р. Прип'ять стабільно перевищує нормативні показники. Найвище зафіксоване перевищення становить 3,5 ГДК у вересні 2020 р.

Вміст загального заліза у водах Прип'яті переважно перевищував допустимі норми на пункті спостережень. Єдиний раз, коли показник відповідав нормі ГДК, був зафіксований у вересні 2019 р. Максимальне перевищення в 3,7 разів спостерігалось в січні 2020 р.

Рівень загального хрому варіював протягом 2019-20 рр., але постійно перевищував норми ГДК. Найбільше відхилення від норми (8 ГДК) було зареєстроване у вересні 2020 р.

У 2019-20 рр. спостерігалися значні коливання вмісту міді. Зокрема, у березні концентрація досягла 9 ГДК, а в травні – 10 ГДК.

4. Для покращення екологічного стану басейну верхів'я р. Прип'ять необхідно впровадити комплекс взаємопов'язаних заходів. Зокрема, протидія небезпечним гідрологічним процесам вимагає удосконалення системи моніторингу та прогнозування, модернізації гідротехнічних споруд, збільшення природності території для затримки води та вдосконалення землекористування. Важливим є також покращення стану осушувальних систем, зменшення негативних наслідків шкідливої дії води, проведення екологічної освіти та розвиток системи страхування від повеней.

Зменшення замулення та заростання русла потребує регулярного очищення, контролю ерозії берегів, управління стоком та зменшення надходження біогенних речовин. Необхідно також відновлювати природні процеси, контролювати землекористування, проводити моніторинг та застосовувати біологічні методи контролю. Управління водним режимом та посилення законодавчих і адміністративних заходів також сприятимуть вирішенню цієї проблеми.

Для зменшення евтрофікації слід оптимізувати використання добрив, покращити очистку стічних вод, управляти водним режимом та відновлювати природні екосистеми. Застосування біологічних методів очистки, зменшення ерозії ґрунтів, контроль за використанням фосфатовмісних миючих засобів та впровадження систем моніторингу також важливі. Необхідно впроваджувати відповідні законодавчі та економічні інструменти та розвивати міжнародну співпрацю.

Зменшення радіаційного забруднення вимагає постійного моніторингу та картографування, застосування методів фітореMediaції та впровадження гідротехнічних заходів. Важливо обмежити господарську діяльність у забруднених районах, правильно управляти лісовими ресурсами, впроваджувати спеціальні агротехнічні заходи та проводити інформаційну роботу з населенням.

Запобігання зміні русел та водного режиму потребує відновлення природних меандр, збереження та відновлення заплавних територій, контролю ерозії берегів та регулювання стоку. Необхідно також відновлювати лісові насадження та водно-болотні угіддя, модернізувати осушувальні системи, контролювати землекористування. Важливими заходами є моніторинг та моделювання, боротьба з інвазійними видами та адаптація до кліматичних змін.

Нарешті, для зменшення забруднення води потрібно зменшити сільськогосподарське та побутове забруднення, поліпшити очистку стічних вод, захищати природні екосистеми та проводити екологічну освіту із залученням громадськості. Всі ці заходи, реалізовані комплексно, сприятимуть суттєвому покращенню екологічного стану басейну верхів'я р. Прип'ять.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арсан О. М., Ситник Ю. М., Киричук Г. Є., Янович Л. М. Вивчення еколого-токсикологічного стану річок Прип'ять та Стохід. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2008. №8. С. 244-248.
2. Атлас Волинської області / ред. Ф.В. Зузук. М.: Комітет геодезії і картографії СРСР. 1991. 42 с.
3. Боголюбов В.М., Юхимчук І.В., Мальований М.С. Захист відкритих водойм від забруднення поверхневими стічними водами з сільськогосподарських територій. Ринок інсталяції. 2010. № 11. С. 33-38.
4. Боярин М.В., Нетробчук І.М. Основи гідроекології: теорія й практика: навчальний посібник. Луцьк: Вежа-Друк. 2016. 365 с.
5. Боярин М.В. Екологічна оцінка якості масивів поверхневих вод басейну верхів'я річки Прип'ять. Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування». 2024. Вип. 2. С. 19-23.
6. Вовк О.П., Хомук А.П. Якість води річки Прип'ять та перспективи її поліпшення. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2021. Pp. 401-410.
7. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text>
8. Гамкало М. З. Особливості організації водного туризму на р. Прип'ять. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2013. Вип. 43(1). С. 163-170.
9. Гірій В. А., Колісник І. А., Косоєць О. О., Кузнецова Т. О. Динаміка якості поверхневих вод України на початку ХХІ століття. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2011. Т.4 (25). С. 129-136.

10. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. Рівне: Волинські обереги, 1999. 347 с.
11. Гідроекологічні умови верхів'я долини р. Прип'ять / за ред. П.І. Коваленка, Ю.Й. Бахмачука. Київ: Інститут водних проблем і меліорацій НААН, 2013. 200 с.
12. Грищенко В.М. Комплексне використання та охорона водних ресурсів. Рівне: УДАВГ, 1997. 200 с.
13. Гулай Л., Джам О., Караїм О., Лавренюк З. Екологічний стан поверхневих вод р. Прип'ять. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2022. №3. С. 26-35.
14. Дані державного моніторингу поверхневих вод. URL: <https://data.gov.ua/dataset/surface-water-monitoring>
15. Екологічний паспорт Волинської області за 2022 р. URL: <https://voladm.gov.ua/article/ekologichniy-pasport-volinskoyi-oblasti-za-2022-rik/>
16. Зузук Ф.В., Колошко Л.К., Карпюк З.К., Димшиць О.Л. Долина р. Прип'яті як складова частина структури Української екологічної мережі на території Волинської області. Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Географія. 2010. №17. С. 18-31.
17. Зузук Ф.В., Колошко Л.К., Карпюк З.К. Осушені землі Волинської області та їх охорона: монографія. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2012. 294 с.
18. Ільїна О.В., Кукурудза С.І. Болотні геокомплекси Волині. Львів: Вид.центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 242 с.
19. Ільїна О.В. Геоекологічний стан та зміни болотних комплексів Волині. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. 2006. № 3. С. 102–106.
20. Карпюк З.К., Фесюк В.О., Антипюк О.В. Природно-заповідний фонд Волинської області: альбом-каталог. К.: ОК-Поліграф, 2018. 136 с.
21. Касіяничук Д.В., Тимків М.М. Гідроекологічний аналіз басейну річки Прип'ять. Екологічні науки. 2021. № 3(36). С. 57-63.

22. Мельничук М. М., Пасевич Ю. В. Оцінка природно-ресурсного потенціалу Любешівського району Волинської області. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. 2011. № 8. С. 47-53.
23. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукінський, О.П. Оксіюк, А.В. Яцик. К.: Символ-Т, 1998. 28 с.
24. Методичні рекомендації з відновлення водотоків та прісноводних екосистем. URL: <https://davr.gov.ua/fls18/r561q.pdf>
25. Методичні рекомендації з відновлення гідроморфологічних характеристик водотоків. URL: https://unece.org/sites/default/files/2023-06/4.1.%20Hydromorphology_measures_methodology_Ukr.pdf.
26. Мольчак Я.О., Мігас Р.В. Річки Волині. Луцьк: Надстир'я. 1999. 176 с.
27. Мольчак Я.О., Герасимчук З.В., Мисковець І.Я. Річки та їх басейни в умовах техногенезу. Луцьк: РВВ ЛДТУ. 2004. 336 с.
28. Нетробчук І.М. Динаміка змін якості води верхів'я Прип'яті у Волинській області. Географічні аспекти просторової організації території, суспільства та збалансованого природокористування: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Україна, м. Мукачєво, 22-24 травня 2024 р.). Мукачєво: МДУ. 2024. С. 16-20.
29. Нетробчук І. М. Оцінка антропогенного навантаження на басейн верхньої Прип'яті в Ратнівському районі Волинської області. Наук. записки СумДПУ імені А.С. Макаренка. Географічні науки. 2014. Вип. 5. С. 10-18.
30. Нетробчук І. М., Оласюк І. Ю. Оцінка антропогенного навантаження на долину річки Прип'ять у Волинській області. Науковий огляд. Київ, 2020. № 8(71). С.15-33.
31. План управління річковим басейном Дніпра. Частина 1 (2025-2030). Карти. URL: <https://buvrzt.gov.ua/doc/prezentacii/2025-2030/Karty.pdf>.

32. План управління річковим басейном Дніпра. Суббасейн річки Прип'ять. Головні водно-екологічні проблеми. URL: https://buvrzt.gov.ua/doc/prezentacii/03.09.20_1.pdf
33. Поверхневі води Волині: колективна монографія / за ред. Я.О. Мольчака. Луцьк: Терен, 2019. 344 с.
34. Поліщук В.В., Травянюк В.С., Коненко Г.Д., Гарасевич І.Г. Гідробіологія і гідрохімія річок Правобережного Придніпров'я. Київ: Наукова думка. 1978. 271 с.
35. Природа Волинської області / за ред. К.І. Геренчука. Львів: Видавництво ЛНУ ім. Івана Франка. 1975. 148 с.
36. Проект заходів плану управління української частини транскордонного водно-болотного угіддя «Стохід-Прип'ять-Простир» на 2022-2026 рр. URL: https://buvrzt.gov.ua/doc/prezentacii/2022_14-12-2.pdf
37. Проект плану управління суббасейном річки Прип'ять. Частина 1 (2025-2030). URL: <https://buvrzt.gov.ua/doc/prezentacii/2025-2030/Proekt.pdf>.
38. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2022 рік. URL: http://www.menr.gov.ua/media/files/Articles/Diyalnist/Ekologichniy_kontrol/Dopovidi_pro_stan_NPS
39. Річка Прип'ять. URL: <https://vodres.gov.ua/node/1293>
40. Романенко В.Д. Основи гідроекології: Підручник. Київ: Обереги, 2001. 728 с.
41. Ситник Ю.М., Арсан О.М., Морозова А.О. Гідрохімічні дослідження річок Стохід та Прип'ять влітку 2000 року. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/2303/1/01syumcp.pdf>.
42. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області: колективна монографія. / за ред В. О. Фесюка. Київ: ТОВ «ПІДПРИЄМСТВО «ВІ ЕН ЕЙ». 2016. 316 с.
43. Тарасюк Ф.П., Тарасюк М.Ф. Температурний режим повітря національного

- парку «Прип'ять-Стохід» у контексті глобального потепління. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. 2014. №11. С. 109-114.
- 44.Фесюк В.О., Бєдункова О.В., Нетробчук І.М., Боярин М.В. Сучасний стан водокористування у басейні Прип'яті Волинської області. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2023. Вип. 1. С. 47-55.
- 45.Фесюк В., Білецький Ю., Баран С., Сидорук Т. Зміна гідроекологічного стану річок басейну Прип'яті в межах Волинської області в умовах зміни клімату. Матеріали Міжнародної наукової конференції «Адаптивний менеджмент ландшафту для нового світового (без-) порядку» (Львів – Ворохта, 25–28 вересня 2024 року). Львів. Видавництво ЛНУ ім. Івана Франка. 2024. С. **247-252**.
- 46.Шрамович В. Як Україна перетворюється на сухе болото. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-53989097>
- 47.The levels of DPSIR framework.URL: <https://www.grida.no/resources/8124>
- 48.Allan J.D., Castillo M.M. Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters. 2nd Edition, Chapman and Hall, New York. 2015. 564 p.
- 49.P.V. Bedient, W.C. Huber, B.E. Vieux. Hydrology and Floodplain Analysis. Pearson; 5th edition. 2019. 816 p.
- 50.R. Naiman, R. E. Bilby. River Ecology and Management. Springer Science & Business Media, 2001 p. 705 p.