

Хмельницький національний університет
Гуманітарно-педагогічний факультет
Кафедра екології та біологічної освіти

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Оцінка екологічного стану річки Пłosка та обґрунтування
природоохоронних заходів щодо її відновлення

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 10 Природничі науки

Спеціальність – 101 Екологія

Освітня програма – «Екологія»

КВРЕКОЛ. 022078.01.10.00

Виконала здобувачка 4 курсу
група ЕКОЛ-22-1

 Юлія МАЛА

Керівник к.техн.н, доцент

 Ольга ЄФРЕМОВА

Нормоконтролер

 Сергій ШЕВЧЕНКО

До захисту допускаю:
Зав. кафедри екології
та біологічної освіти

 Ольга ЄФРЕМОВА

15 червня 2026 р.

Хмельницький 2026

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – Гуманітарно-педагогічний

Кафедра – Екології та біологічної освіти

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

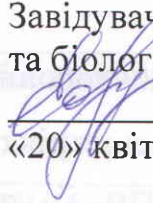
Галузь знань – 10 «Природничі науки»

Спеціальність – 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма – «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології
та біологічної освіти

 **Ольга ЄФРЕМОВА**
«20» квітня 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Малій Юлії Віталіївні

1. Тема роботи: Оцінка екологічного стану річки Плоска та обґрунтування природоохоронних заходів щодо її відновлення

керівник роботи Єфремова Ольга Олексіївна, кандидат технічних наук, доцент

Затверджено наказом ректора університету від 20 січня 2026 р. № 7.

2. Термін подання здобувачем роботи на кафедру 12 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: нормативно-правові акти у сфері охорони та використання водних ресурсів, наукові й аналітичні джерела з проблеми оцінки екологічного стану та відновлення малих річок, матеріали екологічного моніторингу, гідрографічні, гідрохімічні, гідробіологічні та гідроморфологічні дані щодо річки Плоска.

4. Зміст кваліфікаційної роботи: 1. Теоретичні основи оцінки екологічного стану річок. 2. Оцінка екологічного стану річки Плоска. 3. Природоохоронні заходи щодо відновлення річки Плоска.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів	П
1	Теоретичні основи оцінки екологічного стану річок	12.05-17.05.2026	В
2	Оцінка екологічного стану річки Пłosка	18.05-26.05.2026	В
3	Природоохоронні заходи щодо відновлення річки Пłosка	27.05-02.06.2026	В
4	Оформлення роботи	03.06-12.06.2026	В

Дата видачі завдання:

12 травня 2026 р.

Здобувачка


Юлія МАЛА

Керівник


Ольга ЄФРЕМОВА

АНОТАЦІЯ

Тема – Оцінка екологічного стану річки Пlosка та обґрунтування природоохоронних заходів щодо її відновлення.

Автор – здобувачка ЕКОЛ-22-1 Юлія МАЛА.

Керівник – завідувач кафедри екології та біологічної освіти, доцент, кандидат технічних наук О.О. Єфремова.

Кваліфікаційна робота викладена на 53 сторінках, містить 7 таблиць, 2 рисунки та перелік джерел посилання з 33 джерел.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ, ВІДНОВЛЕННЯ РІЧОК, ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН, МАЛІ РІЧКИ, РІЧКА ПЛОСКА, ПРИБЕРЕЖНО-ЗАХИСНА СМУГА, ЯКІСТЬ ВОДИ.

У роботі проведено оцінку екологічного стану річки Пlosка та обґрунтовано природоохоронні заходи щодо її відновлення. Охарактеризовано гідрографічні особливості річки, проаналізовано основні джерела забруднення й антропогенного впливу, зокрема зарегулювання стоку, замулення русла, заростання макрофітами, господарське освоєння заплави та порушення стану прибережно-захисної смуги. Оцінено якість води, стан русла, берегів і прибережної території річки Пlosка. Запропоновано заходи щодо зменшення забруднення води та відновлення прибережно-захисної смуги. Визначено очікувані результати впровадження природоохоронних заходів для покращення екологічного стану річки Пlosка.

11.06.2026 р.



Юлія МАЛА

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	5
1 Теоретичні основи оцінки екологічного стану річок	8
1.1 Екологічний стан річок та основні чинники його погіршення.....	8
1.2 Показники оцінки якості води.....	15
2 Оцінка екологічного стану річки Пłosка	21
2.1 Загальна характеристика річки Пłosка	21
2.2 Джерела забруднення та антропогенний вплив на річку	24
2.3 Оцінка якості води та стану прибережної території річки Пłosка...	30
3 Природоохоронні заходи щодо відновлення річки Пłosка	36
3.1 Заходи щодо зменшення забруднення води.....	36
3.2 Відновлення прибережно-захисної смуги та благоустрій русла...	41
3.3 Організація екологічного моніторингу та очікувані результати заходів.....	43
Висновки.....	45
Перелік джерел посилання.....	49

ВСТУП

Водні ресурси є однією з найважливіших складових природного середовища, що забезпечують функціонування екосистем, господарську діяльність людини та належні умови життя населення. Особливе значення мають малі річки, які формують гідрографічну мережу територій, підтримують водний баланс, беруть участь у самоочищенні ландшафтів, забезпечують існування водної та прибережної флори і фауни. Водночас саме малі річки є найбільш вразливими до антропогенного впливу, оскільки мають невелику водність, обмежену здатність до самоочищення та швидко реагують на зміни у стані водозбірної території.

У сучасних умовах екологічний стан багатьох малих річок України погіршується внаслідок надмірного господарського освоєння їхніх басейнів, забруднення поверхневим стоком, скидання недостатньо очищених стічних вод, засмічення русел, розорювання прибережних територій, вирубування прибережної рослинності, замулення та порушення природного водного режиму. Такі процеси призводять до зниження якості води, втрати біорізноманіття, погіршення санітарного стану прибережних територій і зменшення рекреаційної цінності водних об'єктів.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлена необхідністю оцінки сучасного екологічного стану річки Пłosка та визначення ефективних природоохоронних заходів, спрямованих на її відновлення. Річка Пłosка, як мала річка, зазнає впливу природних і антропогенних чинників, що можуть негативно позначатися на якості води, стані русла та прибережної території. Недостатня увага до проблем малих річок може спричинити подальшу деградацію водних екосистем, тому своєчасне виявлення екологічних проблем і розроблення заходів щодо їх усунення є важливим завданням екологічної науки та практики.

Оцінка екологічного стану річки Пlosка передбачає аналіз її природних особливостей, джерел забруднення, рівня антропогенного навантаження, якості води та стану прибережної зони. Такий підхід дає змогу визначити основні чинники, що впливають на водний об'єкт, встановити найбільш проблемні ділянки та обґрунтувати напрями природоохоронної діяльності. Важливим аспектом дослідження є не лише фіксація наявних екологічних проблем, а й розроблення практичних рекомендацій щодо поліпшення стану річки.

Метою кваліфікаційної роботи є оцінка екологічного стану річки Пlosка та обґрунтування природоохоронних заходів щодо її відновлення.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- розглянути теоретичні основи оцінки екологічного стану малих річок;
- охарактеризувати річку Пlosка та основні чинники антропогенного впливу на неї;
- визначити основні екологічні проблеми досліджуваного водного об'єкта;
- обґрунтувати природоохоронні заходи щодо відновлення річки Пlosка та очікувані результати їх реалізації.

Об'єктом дослідження є річка Пlosка як природний водний об'єкт та складова місцевої екосистеми.

Предметом дослідження є екологічний стан річки Пlosка, чинники його формування та природоохоронні заходи щодо її відновлення.

У процесі виконання роботи можуть бути використані такі методи дослідження: аналіз наукової літератури та нормативних джерел, описовий метод, порівняльний аналіз, узагальнення, систематизація матеріалів, екологічна оцінка якості води, аналіз антропогенного навантаження, картографічний метод, а також методи польових спостережень за станом русла та прибережної території.

Інформаційною базою дослідження є наукові праці з екології, гідроекології та охорони водних ресурсів, нормативно-правові акти України у сфері охорони довкілля та водокористування, матеріали екологічного моніторингу, статистичні й картографічні дані, а також результати власних спостережень за станом річки Пłosка та її прибережної зони.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання запропонованих рекомендацій для планування заходів з охорони та відновлення річки Пłosка, покращення стану прибережно-захисної смуги, благоустрою русла та організації екологічного моніторингу. Результати роботи мають рекомендаційний рівень готовності до використання і можуть бути застосовані органами місцевого самоврядування, екологічними службами, громадськими організаціями та закладами освіти під час підготовки природоохоронних і просвітницьких заходів.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧОК

1.1 Екологічний стан річок та основні чинники його погіршення

Річки є складними природними системами, які виконують важливі екологічні, гідрологічні, біогеохімічні, кліматорегулювальні, господарські та соціальні функції. Вони забезпечують формування поверхневого стоку, підтримують водний баланс територій, беруть участь у перенесенні речовин та енергії, створюють умови існування для водних і прибережних організмів, а також є джерелом водопостачання, рекреації та елементом природного ландшафту. Саме тому екологічний стан річок розглядається як один із ключових показників якості довкілля та рівня збалансованості природокористування в межах водозбірної басейну.

Поняття екологічного стану річки охоплює не лише якість води у вузькому хімічному розумінні, а й стан усієї річкової екосистеми. До його складових належать фізико-хімічні властивості води, гідрологічний режим, морфологічна структура русла, стан берегів і заплави, якість донних відкладів, видовий склад і чисельність гідробіонтів, рівень збереженості прибережної рослинності та характер антропогенного впливу на водозбір. Такий підхід відповідає сучасним європейським принципам управління водними ресурсами, закладеним у Водній рамковій директиві Європейського Союзу 2000/60/ЕС. У межах цього підходу екологічний стан поверхневих вод визначається як інтегральна характеристика, що відображає ступінь відхилення водної екосистеми від природних або близьких до природних умов.

Відповідно до Водної рамкової директиви ЄС, оцінювання екологічного стану річок має здійснюватися за біологічними, фізико-хімічними та гідроморфологічними елементами якості. Біологічні елементи включають стан фітопланктону, макрофітів, фітобентосу, донних

безхребетних і рибних угруповань. Фізико-хімічні показники характеризують кисневий режим, температуру, мінералізацію, кислотність, вміст біогенних речовин та інших домішок. Гідроморфологічні показники відображають природність русла, берегів, заплави, режиму течії та зв'язку річки з прилеглими територіями. Отже, сучасна оцінка стану річок базується на екосистемному підході, за якого якість води є важливою, але не єдиною характеристикою.

В Україні екологічна оцінка стану річок поступово адаптується до європейських вимог. Водний кодекс України визначає правові основи охорони, раціонального використання та відтворення водних ресурсів. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» від 19 вересня 2018 року № 758 регламентує організацію моніторингу поверхневих, підземних і морських вод [1]. Важливе значення має також Методика віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів, затверджена наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 14 січня 2019 року № 5 [2]. Вона передбачає класифікацію поверхневих вод за екологічним і хімічним станом та використовується для оцінювання масивів поверхневих вод у межах басейнового управління.

Сучасний стан річок у багатьох країнах свідчить про значне антропогенне навантаження на водні екосистеми. За даними Європейського агентства з довкілля, у 2021 році лише 37 % поверхневих водних об'єктів Європи досягли доброго або високого екологічного стану, а добрий хімічний стан мали лише 29 % поверхневих водних об'єктів [3]. Такі показники демонструють, що навіть у країнах із розвиненою системою екологічного моніторингу та водного управління проблема деградації річок залишається актуальною. Основними причинами незадовільного стану водних об'єктів є забруднення, гідроморфологічні зміни, надмірне водокористування, вплив сільського господарства, урбанізація та наслідки зміни клімату.

Екологічний стан річок формується під впливом природних і антропогенних чинників. До природних чинників належать кліматичні умови, кількість і сезонність опадів, температура повітря, геологічна будова території, рельєф, тип ґрунтів, рослинний покрив, природна водність річки та особливості її живлення. Ці умови визначають базові властивості водного об'єкта: швидкість течії, температуру води, глибину, водний режим, здатність до самоочищення та стійкість екосистеми до зовнішніх впливів. Однак у сучасних умовах саме антропогенні чинники найчастіше визначають напрям і темпи погіршення стану річок.

Одним із найпоширеніших чинників деградації річкових екосистем є забруднення води органічними речовинами та біогенними елементами. Органічне забруднення надходить до водних об'єктів зі стічними водами населених пунктів, підприємств, об'єктів тваринництва, а також із поверхневим стоком із територій, забруднених побутовими й господарськими відходами. Надлишок органічної речовини призводить до активізації мікробіологічних процесів, підвищення біохімічного споживання кисню та зниження концентрації розчиненого кисню у воді. Унаслідок цього погіршуються умови існування риб, донних безхребетних та інших гідробіонтів, а водна екосистема втрачає здатність до саморегуляції.

Особливо небезпечним для річок є надходження сполук азоту та фосфору. Ці речовини є біогенними елементами, які в помірних кількостях необхідні для розвитку водних організмів, проте їх надлишок спричиняє евтрофікацію. Евтрофікація проявляється у надмірному розвитку водоростей і вищої водної рослинності, зниженні прозорості води, зміні кисневого режиму, накопиченні органічної маси та погіршенні санітарного стану водойми. Для малих річок цей процес є особливо небезпечним, оскільки через невелику водність і повільний водообмін вони мають обмежену здатність до розбавлення та самоочищення забруднювальних речовин [4].

Важливим джерелом надходження біогенних речовин до річок є сільське господарство. Використання мінеральних і органічних добрив,

пестицидів, розорювання земель у межах водозборів, утримання тваринницьких комплексів і відсутність ефективних буферних смуг призводять до формування дифузного забруднення. На відміну від точкових джерел, які можна чітко локалізувати, дифузне забруднення надходить з великих площ і значно складніше піддається контролю. У науковій літературі наголошується, що сільськогосподарське землекористування істотно впливає на стан річкової біоти через поєднання декількох стресових факторів: надходження поживних речовин, пестицидів, завислих частинок, зміну структури прибережних територій і порушення природних оселищ.

Результати сучасних досліджень підтверджують значний негативний вплив аграрного землекористування на річкові екосистеми. Зокрема, метааналіз С. Schürings та співавторів, опублікований у журналі *Environmental Sciences Europe* у 2022 році, засвідчив середній або сильний негативний ефект сільськогосподарського використання земель на прісноводну біоту [5]. У дослідженні 2024 року, опублікованому в журналі *Water Research* [6], ці автори також показали, що інтенсивність сільського господарства є важливим чинником формування екологічного стану річок у Європі. Це означає, що не лише частка сільськогосподарських земель у басейні, а й характер аграрної діяльності, рівень удобрення, застосування пестицидів та структура культур визначають силу впливу на водні екосистеми.

Іншим суттєвим чинником погіршення стану річок є скидання недостатньо очищених або неочищених стічних вод. Такі скиди можуть містити органічні речовини, сполуки азоту й фосфору, нафтопродукти, важкі метали, синтетичні поверхнево-активні речовини, фармацевтичні залишки, мікропластик і патогенні мікроорганізми. У разі потрапляння цих речовин у річкову систему змінюється хімічний склад води, погіршується її санітарний стан, зростає токсичне навантаження на гідробіонтів і знижується екологічна стійкість водного об'єкта. Особливо небезпечним є тривале надходження

забруднювачів у маловодні періоди, коли концентрація домішок у воді зростає через зменшення об'єму стоку.

Урбанізація також має значний вплив на екологічний стан річок. У межах міст і селищ річки часто зазнають впливу зливого стоку з автомобільних доріг, дахів, промислових територій, автостоянок і щільно забудованих ділянок. Такий стік містить завислі речовини, нафтопродукти, важкі метали, хлориди, мікропластик та інші забруднювачі. Зростання площі водонепроникних поверхонь змінює природний режим стоку: атмосферні опади швидше потрапляють до річки, підвищуючи ризик короточасних паводків, ерозії берегів і надходження забруднювальних речовин. Унаслідок цього урбанізовані водозбори часто характеризуються нестабільним гідрологічним режимом і погіршеною якістю води [7].

Суттєву роль у деградації річок відіграють гідроморфологічні зміни. До них належать випрямлення русла, штучне укріплення берегів, каналізування, зарегулювання стоку, будівництво ставків, гребель і водосховищ, днопоглиблення, надмірне розчищення русла та порушення природного зв'язку річки із заплавою. Такі зміни трансформують фізичну структуру річкової екосистеми, зменшують різноманіття оселищ, порушують міграційні шляхи риб, змінюють швидкість течії, температурний режим і характер донних відкладів. У результаті навіть за відносно задовільних хімічних показників води екологічний стан річки може залишатися незадовільним через втрату природної структури русла та біотопів.

Для малих річок гідроморфологічна трансформація є особливо небезпечною. Через невеликі розміри русла, обмежену водність і тісний зв'язок із прилеглими територіями малі річки швидко реагують на втручання людини. Випрямлення русла зменшує різноманіття течій, плес і перекатів, що негативно впливає на місця існування водних організмів. Зарегулювання стоку спричиняє уповільнення течії, замулення, підвищення температури води та накопичення органічної речовини. Штучне укріплення берегів

руйнує природний перехід між водною та наземною екосистемами, зменшуючи екологічну роль прибережної зони.

Важливим чинником погіршення стану річок є деградація прибережно-захисних смуг. Природна прибережна рослинність виконує фільтраційну, протиерозійну, біотопну та кліматорегулювальну функції. Вона затримує поверхневий стік, зменшує надходження завислих речовин, біогенних елементів і пестицидів, стабілізує береги, створює середовище існування для птахів, земноводних, комах і дрібних ссавців, а також знижує перегрівання води завдяки затіненню. Знищення прибережної рослинності, розорювання берегів, забудова заплав, витоптування рослинного покриву й засмічення берегів призводять до посилення ерозії, замулення русла, зниження біорізноманіття та втрати природної здатності річки до самоочищення.

Замулення русел є ще одним поширеним проявом деградації річкових екосистем. Воно виникає внаслідок ерозії ґрунтів на водозборі, руйнування берегів, надходження твердого стоку з орних земель та урбанізованих територій, а також через уповільнення течії внаслідок зарегулювання русла. Надмірне накопичення донних відкладів зменшує глибину річки, погіршує кисневий режим, сприяє заростанню водною рослинністю та погіршує умови існування донних організмів. Крім того, донні відклади можуть акумулювати важкі метали, пестициди, нафтопродукти та інші забруднювачі, перетворюючись на вторинне джерело забруднення водного середовища.

Окрему групу чинників становить засмічення річок побутовими відходами та пластиком [7]. Потрапляння твердих відходів у русло й прибережну зону погіршує естетичний і санітарний стан водного об'єкта, створює перешкоди для течії, може травмувати водних і прибережних тварин, а з часом призводить до формування мікропластику. Мікропластик є небезпечним через здатність накопичуватися в організмах, переноситися трофічними ланцюгами та адсорбувати на своїй поверхні інші забруднювальні речовини. Для малих річок проблема засмічення має особливе значення, оскільки навіть локальні несанкціоновані сміттєзвалища

на берегах можуть помітно впливати на стан русла й прибережної екосистеми.

Сучасні дослідження дедалі частіше наголошують на тому, що екологічний стан річок погіршується не під впливом одного ізольованого чинника, а внаслідок одночасної дії кількох стресорів. Забруднення біогенними речовинами може поєднуватися з гідроморфологічною трансформацією, урбанізованим стоком, деградацією прибережної рослинності та кліматичними змінами. У таких умовах екосистема зазнає комплексного навантаження, а реакція біоти може бути сильнішою, ніж за дії кожного чинника окремо. Дослідження, присвячені множинним антропогенним тискам на європейські річки, показують, що невиконання цілей доброго екологічного стану часто пов'язане саме з поєднанням органічного забруднення, надходження біогенних речовин, гідроморфологічних змін і трансформації землекористування.

Важливим сучасним чинником впливу на річкові екосистеми є зміна клімату. Підвищення середніх температур, зміна режиму опадів, збільшення частоти посух, зливових дощів і паводків впливають на водність річок, температуру води, концентрацію розчиненого кисню та інтенсивність біохімічних процесів. У періоди маловоддя зменшується здатність річок до розбавлення забруднювальних речовин, а підвищення температури води може посилювати евтрофікацію та погіршувати умови існування холодолюбних видів. Під час інтенсивних опадів, навпаки, зростає надходження поверхневого стоку, завислих речовин, добрив, пестицидів і побутового забруднення з водозбору.

Для України проблема екологічного стану річок має особливе значення у зв'язку з високим рівнем господарського освоєння водозбірних територій, значною розораністю земель, локальним забрудненням стічними водами, зношеністю частини водоочисної інфраструктури, трансформацією русел і заплав, а також впливом воєнних дій на довкілля. Водна стратегія України на період до 2050 року визначає серед пріоритетів досягнення доброго стану

вод, впровадження інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом, відновлення водних екосистем і зменшення забруднення [8]. Крім того, плани управління річковими басейнами на 2025–2030 роки спрямовані на досягнення екологічних цілей для відповідних районів річкових басейнів і передбачають комплекс заходів для поліпшення стану поверхневих та підземних вод.

Отже, екологічний стан річок є результатом взаємодії природних умов і антропогенних впливів у межах водозбірного басейну. Його погіршення найчастіше пов'язане із забрудненням стічними водами, надходженням біогенних речовин із сільськогосподарських угідь, урбанізованим поверхневим стоком, гідроморфологічною трансформацією русел, зарегулюванням стоку, деградацією прибережно-захисних смуг, замуленням, засміченням і впливом кліматичних змін. Для об'єктивної оцінки стану річки необхідно враховувати не лише хімічний склад води, а й біологічні, гідрологічні, морфологічні та ландшафтні характеристики. Такий комплексний підхід є необхідною основою для подальшого дослідження екологічного стану конкретного водного об'єкта та обґрунтування природоохоронних заходів щодо його відновлення.

1.2 Показники оцінки якості води

Оцінка якості води є важливою складовою дослідження екологічного стану річок, оскільки саме водне середовище відображає сукупний вплив природних процесів і господарської діяльності в межах водозбірного басейну. Якість річкової води формується під впливом гідрологічного режиму, кліматичних умов, геологічної будови території, ґрунтового покриву, характеру рослинності, а також антропогенних чинників: скидання стічних вод, поверхневого стоку із сільськогосподарських угідь, урбанізованих територій, промислових майданчиків, транспортної інфраструктури та місць накопичення відходів. Тому сучасна оцінка якості

води не може обмежуватися лише визначенням окремих хімічних показників, а повинна розглядатися як частина комплексної екологічної оцінки річкової системи.

У європейській практиці основою оцінювання стану поверхневих вод є положення Водної рамкової директиви Європейського Союзу 2000/60/ЕС, відповідно до якої стан водного об'єкта визначається за екологічними та хімічними характеристиками [9]. Екологічний стан річок оцінюється за біологічними, фізико-хімічними та гідроморфологічними елементами якості, а хімічний стан – за наявністю і концентрацією пріоритетних небезпечних речовин. Такий підхід є принципово важливим, оскільки він дає змогу оцінювати не тільки забруднення води, а й загальну здатність річкової екосистеми підтримувати природну структуру, функціонування та біорізноманіття.

Екологічний стан відображає інтегральну характеристику водної екосистеми та визначається переважно за біологічними показниками з урахуванням фізико-хімічних і гідроморфологічних умов. Хімічний стан, у свою чергу, характеризує рівень забруднення водного об'єкта пріоритетними небезпечними речовинами. Отже, хімічна оцінка дає змогу встановити наявність конкретних забруднювачів, тоді як екологічна оцінка відображає загальну реакцію річкової екосистеми на сукупний вплив природних і антропогенних чинників.

В Україні оцінювання стану поверхневих вод також поступово узгоджується з європейськими підходами. Правові засади охорони, використання та відтворення водних ресурсів визначає Водний кодекс України [10]. Організацію спостережень за станом водних об'єктів регламентує Порядок здійснення державного моніторингу вод, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 року № 758 [1]. Важливим документом є Методика віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів, затверджена наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 14 січня 2019 року

№ 5 [2]. Вона визначає підходи до класифікації масивів поверхневих вод за екологічним і хімічним станом та є основою для оцінювання водних об'єктів у межах басейнового управління.

Показники якості води умовно поділяють на органолептичні, фізичні, хімічні, біологічні, мікробіологічні та гідроморфологічні. Органолептичні показники характеризують властивості води, які можуть сприйматися органами чуття: колір, запах, прозорість, наявність завислих речовин, плівок або сторонніх домішок. Хоча ці показники не завжди дають змогу точно визначити характер забруднення, вони є важливими для первинної оцінки стану водного об'єкта, особливо під час польових спостережень. Зміна кольору, поява неприємного запаху, піни або нафтової плівки може свідчити про надходження органічного, побутового чи промислового забруднення.

До фізичних показників якості води належать температура, прозорість, каламутність, електропровідність, вміст завислих речовин, швидкість течії та деякі інші характеристики. Температура води впливає на розчинність кисню, швидкість біохімічних процесів, життєдіяльність водних організмів і здатність річки до самоочищення. Підвищення температури може посилювати процеси евтрофікації, сприяти дефіциту кисню та погіршувати умови існування гідробіонтів. Каламутність і вміст завислих речовин відображають надходження ерозійного матеріалу, ґрунтових частинок, органічних решток і техногенних домішок. Надмірна кількість завислих речовин знижує прозорість води, погіршує фотосинтез водної рослинності, замулює донні біотопи та негативно впливає на донних безхребетних і рибу.

Серед хімічних показників особливе значення мають водневий показник рН, розчинений кисень, біохімічне споживання кисню, хімічне споживання кисню, мінералізація, твердість, вміст сполук азоту, фосфору, хлоридів, сульфатів, нафтопродуктів, важких металів, пестицидів та інших забруднювальних речовин. Водневий показник рН характеризує кислотно-лужні властивості води та впливає на перебіг хімічних і біологічних процесів.

Значні відхилення рН від природного рівня можуть негативно позначатися на водних організмах і змінювати токсичність окремих речовин [11].

Одним із найважливіших показників екологічного стану річки є вміст розчиненого кисню. Кисень необхідний для дихання більшості водних організмів і перебігу процесів самоочищення. Його концентрація залежить від температури води, швидкості течії, інтенсивності фотосинтезу, кількості органічної речовини та рівня забруднення. Зниження вмісту розчиненого кисню часто свідчить про надходження органічних забруднювачів, посилення мікробіологічного розкладу органіки або застійні явища в руслі. Для малих річок кисневий режим має особливе значення, оскільки вони швидко реагують на локальне забруднення та зміну гідрологічних умов.

Біохімічне споживання кисню характеризує кількість кисню, необхідного для біохімічного окиснення органічних речовин мікроорганізмами. Зростання цього показника свідчить про підвищений вміст органічного забруднення у воді. Хімічне споживання кисню відображає загальну кількість кисню, необхідну для окиснення органічних і частини неорганічних речовин хімічним шляхом. Порівняння біохімічного та хімічного споживання кисню дає змогу оцінити характер забруднення та здатність органічних речовин до біологічного розкладу.

Важливими показниками якості води є сполуки азоту та фосфору. До азотних сполук належать амонійний азот, нітрити й нітрати. Їх наявність у воді може бути пов'язана з природними процесами розкладу органічної речовини, проте підвищені концентрації часто свідчать про антропогенне забруднення. Джерелами надходження азоту й фосфору є побутові стічні води, сільськогосподарський стік, тваринницькі комплекси, добрива, ерозія ґрунтів і змив із забудованих територій. Надлишкове надходження біогенних речовин спричиняє евтрофікацію, що супроводжується «цвітінням» води, заростанням русла, погіршенням кисневого режиму та зміною видового складу водних організмів. За даними Європейського агентства з довкілля,

забруднення поживними речовинами залишається однією з ключових причин погіршення стану поверхневих вод у Європі [12].

Окрему групу становлять токсичні речовини, до яких належать важкі метали, нафтопродукти, пестициди, феноли, синтетичні поверхнево-активні речовини, фармацевтичні залишки та інші специфічні забруднювачі. Їхня небезпека полягає у токсичності, здатності накопичуватися в донних відкладах і живих організмах, а також у можливості тривалого впливу навіть за невисоких концентрацій. Хімічний стан поверхневих вод у європейському підході визначається саме за наявністю пріоритетних речовин, які становлять ризик для водних екосистем і здоров'я людини [7; 8].

Біологічні показники є надзвичайно важливими для комплексної оцінки якості води, оскільки живі організми реагують не лише на короткочасні зміни хімічного складу води, а й на тривале навантаження на екосистему. До біологічних елементів якості належать фітопланктон, фітобентос, макрофіти, донні безхребетні та рибні угруповання [8]. Зміна видового складу, зменшення чисельності чутливих видів, домінування толерантних до забруднення організмів, зниження біорізноманіття або масовий розвиток водоростей можуть свідчити про погіршення екологічного стану річки. Саме біологічні показники дають змогу оцінити інтегральний результат впливу різних стресорів на водну екосистему.

Мікробіологічні показники застосовують для оцінки санітарного стану води. Вони характеризують наявність у воді мікроорганізмів, які можуть свідчити про фекальне забруднення або небезпеку для здоров'я населення. Найчастіше аналізують загальне мікробне число, індекс бактерій групи кишкової палички, ентерококи та інші санітарно-показові організми. Підвищення мікробіологічного забруднення може бути пов'язане з несанкціонованими скидами стічних вод, недостатньою ефективністю очисних споруд, поверхневим стоком із територій приватної забудови або тваринницьких об'єктів.

Гідроморфологічні показники характеризують фізичну структуру річки: природність русла, стан берегів, заплави, прибережної рослинності, швидкість течії, глибину, звивистість, наявність плес, перекатів, штучних перешкод і ступінь зарегулювання стоку. Вони мають важливе значення, оскільки навіть за відносно задовільних хімічних показників річка може перебувати в незадовільному екологічному стані через втрату природних оселищ, порушення руслових процесів і деградацію прибережної зони. У Водній рамковій директиві гідроморфологічні елементи розглядаються як необхідна складова оцінки екологічного стану поверхневих вод [12; 13].

Для оцінки стану малих річок особливе значення мають показники кисневого режиму, вміст біогенних речовин, органічного забруднення, завислих речовин, а також стан русла, берегів і прибережної захисної смуги. Малі річки мають обмежену здатність до самоочищення, швидко реагують на локальні скиди, змив із забудованих і сільськогосподарських територій, тому навіть незначні джерела забруднення можуть істотно змінювати їхній екологічний стан. У зв'язку з цим під час дослідження малих водотоків важливо враховувати не лише якість води в момент відбору проб, а й особливості землекористування у водозбірному басейні, наявність потенційних джерел забруднення та ступінь антропогенної трансформації прибережної зони [14; 15].

Таким чином, об'єктивна оцінка якості води потребує поєднання різних груп показників. Хімічні показники дають змогу встановити наявність і рівень забруднення, фізичні – охарактеризувати умови водного середовища, біологічні – оцінити реакцію екосистеми, мікробіологічні – визначити санітарну безпеку, а гідроморфологічні – виявити просторові та структурні порушення річкової системи. Саме комплексний підхід є найбільш доцільним для дослідження малих річок, оскільки їхній стан швидко змінюється під впливом локальних джерел забруднення, сезонних коливань стоку й господарської діяльності на прилеглих територіях.

2 ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ ПЛОСКА

2.1. Загальна характеристика річки Пłosка

Річка Пłosка є малою річкою Хмельницької області та важливим елементом місцевої гідрографічної мережі. Вона протікає в межах Гвардійської, Хмельницької та Чорнострівської територіальних громад Хмельницького району Хмельницької області. За басейновою належністю річка входить до району басейну річки Південний Буг, який у документі позначено як М5.4. Пłosка є правобережною притокою Південного Бугу та впадає у Хмельницьке водосховище.

Витік річки розташований на 2 км західніше села Хоминці Хмельницького району Хмельницької області. Відстань від гирла річки Південний Буг до місця впадіння річки Пłosка становить 745 км. Таке положення визначає її належність до системи Південного Бугу та зумовлює значення річки як локального водотоку, що бере участь у формуванні водного режиму нижчих ділянок басейну.

Згідно з даними «Каталогу річок України», річка Пłosка має номер у каталозі № 796. Площа її басейну становить 126 км², а загальна довжина – 28 км. За матеріалами типізації річок України, висотна відмітка витoku річки становить 338 м, гирла – 278 м. Отже, перепад висот між витком і гирлом дорівнює 60 м. Середній похил річки становить 2,1 м/км, що є важливою морфометричною характеристикою, оскільки впливає на швидкість течії, умови транспортування наносів, інтенсивність руслових процесів і здатність річки до самоочищення. Ширина долини річки становить 1,5 км.

Для уточнення просторових характеристик річки в документі було побудовано водозбірний басейн Пłosкої із застосуванням ГІС-інструментарію. Межі водозбірного басейну визначалися у програмі ArcGIS за допомогою інструментів «Гідрологія» модуля Spatial Analyst Tools на основі цифрової моделі рельєфу NASA SRTM. Отримане значення площі

водозбору збігається з літературними даними та становить 126 км². Це підтверджує відповідність просторової моделі басейну офіційним довідковим характеристикам річки.

Відповідно до затвердженої Методики визначення масивів поверхневих та підземних вод, на річці Пlosка виділено п'ять масивів поверхневих вод категорії «Річки» та один масив поверхневих вод категорії «Озера». Їхня загальна довжина становить 31,14 км, рисунок 2.1.



Рисунок 2.1 – Масиви поверхневих вод на р. Пlosка [18]

Масиви поверхневих вод р. Пlosка:

- UA_M5.4_0041, тип UA_R_16_S_2_Si (мала річка на височині в силікатних породах) довжиною 11,11 км;
- UA_M5.4_0042, тип ІЗМПВ (істотно змінені масиви поверхневих вод) довжиною 1,29 км;
- UA_M5.4_0043, тип UA_R_16_S_2_Si (мала річка на височині в силікатних породах) довжиною 3,96 км;
- UA_M5.4_0044тип ІЗМПВ (істотно змінені масиви поверхневих вод) довжиною 3,42 км;

- UA_M5.4_0045, тип UA_R_16_S_2_Si (мала річка на височині в силікатних породах) довжиною 2,96 км;
- UA_M5.4_0046, тип ІЗМПВ (істотно змінені масиви поверхневих вод) довжиною 8,40 км.

Наявність на Плоскій як природних, так і істотно змінених масивів поверхневих вод свідчить про неоднорідність її руслових і гідроморфологічних умов. Це має важливе значення для подальшої екологічної оцінки, оскільки різні ділянки річки можуть мати неоднаковий рівень антропогенної трансформації та потребувати різних природоохоронних підходів.

На річці Плоска розташовані чотири ставки та два водосховища. До ставків належать: ставок площею 1,9802 га в межах села Хоминці Гвардійської територіальної громади, який перебуває в комунальній власності та використовується для рибогосподарських потреб; ставок площею 7,4294 га за межами села Чабани Гвардійської територіальної громади, який перебуває у приватній власності та також має рибогосподарське призначення; ставок площею 6,318 га за межами села Данюки Гвардійської територіальної громади, що є комунальною власністю і використовується для рибогосподарських потреб; ставок площею 21,47 га за межами села Водички Хмельницької міської територіальної громади.

Окрім ставків, на річці розміщені два водосховища. Руслове Малашовецьке водосховище має площу 165,8272 га і розташоване за межами села Малашівці Хмельницької територіальної громади. Заплавне Шаровецьке водосховище має площу 100,5913 га і розташоване за межами села Шаровечка Хмельницької територіальної громади. Наявність на порівняно невеликій річці кількох ставків і водосховищ є важливою ознакою зарегульованості стоку, що може впливати на проточність, температурний режим, замулення русла, міграцію водних організмів і загальний екологічний стан водотоку.

Особливої уваги потребує масив поверхневих вод розташований у межах міста Хмельницького. Відповідно до Плану управління річковим басейном Південного Бугу на 2025–2030 роки [21], цей масив перебуває під ризиком недосягнення екологічних цілей через гідроморфологічні зміни. Така характеристика свідчить про наявність суттєвого антропогенного впливу на нижню частину річки, зокрема в межах урбанізованої території.

У межах міста Хмельницького на заплавах територіях річки розміщені різні об'єкти господарської та житлової інфраструктури, а саме: Хмельницький речовий ринок, спільне німецько-українське підприємство з розливу миючих засобів, сауна, багатоквартирний житловий комплекс, а також приватний сектор, частина якого не підключена до каналізаційної системи. Наявність таких об'єктів у заплаві створює додаткове навантаження на річкову екосистему, оскільки може сприяти надходженню забруднюючих речовин із поверхневим стоком, порушенню природного функціонування заплави та погіршенню санітарно-екологічного стану водного об'єкта.

Останніми роками санітарно-екологічний стан річки Пłosка погіршується. Однією з характерних проблем є обміління русла. Крім того, річка перебуває в підпорі міського водосховища, унаслідок чого відсутня проточність як за течією, так і в гирловій ділянці. Така ситуація є екологічно несприятливою, оскільки зменшення проточності послаблює здатність річки до самоочищення, сприяє накопиченню органічної речовини й донних відкладів, погіршує кисневий режим і може посилювати процеси евтрофікації.

2.2 Джерела забруднення та антропогенний вплив на річку Пłosка

Оскільки річка протікає в межах Гвардійської, Хмельницької та Чорноострівської територіальних громад Хмельницького району Хмельницької області, її водозбір зазнає впливу як сільських, так і урбанізованих територій. Найбільш виражені антропогенні зміни

спостерігаються в межах Хмельницької міської територіальної громади та в нижній, гирловій частині річки, де Пlosка зазнає впливу забудови, зарегулювання стоку, підпору міського водосховища та господарського освоєння заплавлених територій.

Одним із головних чинників антропогенного впливу на річку Пlosка є зарегулювання її стоку. На річці розташовані чотири ставки та два водосховища. До них належать ставок площею 1,9802 га в межах села Хоминці, ставок площею 7,4294 га за межами села Чабани, ставок площею 6,318 га за межами села Данюки, ставок площею 21,47 га за межами села Водички, руслове Малашовецьке водосховище площею 165,8272 га та заплавне Шаровецьке водосховище площею 100,5913 га [18]. Наявність такої кількості ставків і водосховищ на малій річці істотно змінює природний гідрологічний режим, уповільнює течію, порушує природну безперервність потоку та сприяє накопиченню донних відкладів, замуленню та заростанню русла.

Особливо несприятливою є ситуація у нижній частині річки в межах міста Хмельницького. Масив поверхневих вод UA_M5.4_0046, відповідно до Плану управління річковим басейном Південного Бугу на 2025–2030 роки, перебуває під ризиком недосягнення екологічних цілей саме через гідроморфологічні зміни. Це свідчить про те, що антропогенний вплив на цій ділянці має системний характер і пов'язаний не лише із забрудненням води, а й із трансформацією русла, берегів, заплави та природного режиму течії.

Для детальнішої характеристики антропогенного впливу на річку Пlosка важливе значення мають результати гідроморфологічних досліджень, оскільки вони дають змогу оцінити не лише якість води, а й ступінь трансформації русла, берегів, прибережної зони, заплави, стоку та повздовжньої неперервності річки. Згідно [18] гідроморфологічні дослідження проведено на чотирьох ділянках обстежень і на трьох із п'яти масивах поверхневих вод категорії «Річки» на р. Пlosка. Узагальнені результати наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Результати гідроморфологічних досліджень, аналізу та оцінки гідроморфологічного стану річки Пlosка [18]

Ділянка обстеження / МПВ	Основні характеристики ділянки	Основні прояви антропогенного впливу	Результати гідроморфологічної оцінки
1	2	3	4
р. Пlosка – с. Водички; код МПВ – UA_M5.4_0043	Протяжність 200 м, розташована на 60 м нижче руслового ставка на річці Пlosка. Площа водозбору – 47 км ² , відстань від гирла річки – 18,8 км. Тип МПВ – UA_R_16_S_2_Si. Ширина русла між урізами становить 4–5 м. Русло має природний поперечний переріз, берегоукріплення відсутні, коливання глибини низьке, покриття макрофітами – середнє.	Зарегулювання стоку русловим ставком. Вище ділянки обстеження на 60 м розташована міграційна перешкода – гідротехнічна споруда руслового ставка висотою більше 1 м. Споруди для міграції біоти відсутні.	Другий, слабозмінений, гідроморфологічний клас. Морфологія та повздовжня неперервність є близькими до природного стану, однак стік має п'ятий клас (дуже сильно змінений).
р. Пlosка – с. Малашівці; код МПВ – UA_M5.4_0045	Протяжність 200 м і розташована на 350 м нижче греблі Малашовецького водосховища. Фактична ширина русла між урізами становить 1–2 м. Річка має напівприродний поперечний переріз русла, берегоукріплення відсутні, коливання глибини низьке, покриття макрофітами – середнє. Сучасна форма русла – однорукавне слабомеандруюче русло, долина має асиметричну форму.	Вплив зумовлений насамперед Малашовецьким водосховищем. Вище ділянки обстеження на 440 м розташована міграційна перешкода — гідротехнічна споруда Малашовецького водосховища висотою більше 1 м. Споруди для міграції біоти відсутні.	Третій, середньозмінений, гідроморфологічний клас. Русло є сильнозміненим, тоді як берег, прибережна зона та заплава залишаються близькими до природного стану. Найбільш проблемним компонентом є стік, який має п'ятий клас змінності.
р. Пlosка – Царське озеро; код МПВ – UA_M5.4_0046	Протяжність 200 м, розташована в нижній частині Царського озера (Шаровецьке водосховище), паралельно йому. Площа водозбору – 115,6 км ² , відстань від гирла річки – 4,15 км. Тип МПВ – ІЗМПВ. Річка має одамбований поперечний переріз русла, дамба розташована на правому березі, берегоукріплення відсутні. Фактична ширина русла між урізами становить 4–8 м, коливання глибини низьке, покриття макрофітами – незначне.	Вплив пов'язаний із функціонуванням Шаровецького водосховища заплавного типу. Водосховище наповнюється через канал, який бере початок з р. Пlosка на відстані близько 680 м нижче греблі Малашовецького водосховища, і через відвідний канал з'єднується з річкою. Переважаючий тип землекористування на заплаві – будівлі, споруди, дороги, насадження, прісна вода.	Істотно змінений масив поверхневих вод. Оцінка цієї ділянки врахована разом із ділянкою р. Пlosка – м. Хмельницький, гирло. Узагальнено для МПВ встановлено третій, середньозмінений, гідроморфологічний клас.

Кінець таблиці 2.2

р. Плоска – м. Хмельницький, гирло; код МПВ – UA_M5.4_0046	Протяжність 500 м. Більша частина ділянки розташована поруч із Центральним парком імені Михайла Чекмана в центральній частині м. Хмельницький. Річка має напівприродний поперечний переріз русла, однак наявне берегоукріплення у вигляді кам'яної кладки/валунів та бетону. Фактична ширина русла між урізами становить 12–20 м, коливання глибини низьке, покриття макрофітами – високе.	Умовами, які впливають на використання річки, є стічні води та рекреаційне використання. Основні зміни пов'язані з трансформацією русла, берегоукріпленням, високим заростанням макрофітами, змінами прибережної зони та заплави, а також підпором гирлової частини від Хмельницького водосховища на р. Південний Буг.	Третій, середньозмінений, гідроморфологічний клас. У нижній частині річки зміни охоплюють не лише русло, а й берег, прибережну зону та заплаву. Саме ця ділянка є найбільш урбанізованою та комплексно трансформованою.
--	--	--	---

Результати гідроморфологічного оцінювання також підтверджують, що стан річки погіршується вниз за течією. Гідрологічний стік на всіх трьох досліджених масивах є дуже зміненим. Водночас морфологія русла погіршується від близької до природної у верхніх досліджених ділянках до середньозміненої у нижній частині. За зональною оцінкою для масивів поверхневих вод овизначено, що найбільші зміни характерні саме для гирлової частини річки, де трансформованими є не лише русло, а й берег, прибережна зона та заплава.

Важливим джерелом антропогенного навантаження є господарське освоєння заплавлених територій у межах міста Хмельницького, яке створює потенційні ризики для річкової екосистеми, оскільки збільшує ймовірність надходження забруднюючих речовин із поверхневим стоком, побутовими стоками та з прилеглих територій.

Особливе значення має наявність приватного сектору, частина якого не підключена до каналізаційної системи. За таких умов можливим є надходження у водне середовище органічних речовин, біогенних елементів і мікробіологічного забруднення. Навіть якщо такі джерела мають локальний характер, для малої річки вони можуть бути істотними, оскільки невелика водність і знижена проточність обмежують здатність водотоку до

розбавлення й самоочищення. У поєднанні з підпором від водосховища та слабкою течією це може сприяти погіршенню санітарно-екологічного стану води.

До потенційних джерел забруднення також належить поверхневий стік з урбанізованих територій. У межах міської забудови до річки можуть потрапляти завислі речовини, органічні домішки, залишки паливно-мастильних матеріалів, побутове забруднення та інші речовини, що змиваються з доріг, дворів, господарських майданчиків і територій підприємств. Таким чином, забруднення має не лише точковий, а й дифузний характер, тобто формується внаслідок змиву з різних ділянок водозбору.

Сучасні навантаження, зокрема регулювання стоку, забудова прибережної зони, надходження забруднювальних речовин із водозбірною басейну та порушення природних руслових процесів, призводять до погіршення екологічного стану річки та функціонування її водної екосистеми. Порушення руслових процесів проявляється в обмілінні, уповільненні течії, замуленні, заростанні русла та зміні структури донних відкладів (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Русло річки Плоска – м. Хмельницький, гирло [18]

Дані щодо донних відкладів підтверджують наявність акумулятивних процесів у руслі річки. На окремих станціях донні відклади характеризуються значним вмістом органічної речовини, що свідчить про переважання акумулятивних процесів, уповільнений стік і формування відновних умов.

Замулення русла є одним із ключових наслідків зарегулювання та зниження проточності. У звіті зазначено, що на трьох досліджуваних ділянках спостерігався великий шар мулу, за винятком ділянки нижче села Водички, де один раз на рік спускається ставок і відбувається промив русла від накопиченого осаду. Це свідчить про те, що природна здатність річки до транспортування наносів є порушеною, а накопичення мулу набуває системного характеру. Замулення погіршує умови існування донних організмів, сприяє заростанню макрофітами, зменшує глибину та пропускну здатність русла.

Ще одним проявом антропогенного впливу є заростання русла трав'яною рослинністю та макрофітами. Заростання є наслідком поєднання кількох чинників: уповільнення течії, накопичення органічної речовини, зменшення глибини та збільшення доступності донних відкладів для укорінення водної рослинності. У помірній кількості макрофіти виконують важливі екологічні функції, однак надмірне заростання русла може погіршувати проточність, посилювати акумуляцію органіки та сприяти подальшому обмілінню.

Антропогенний вплив також проявляється через наявність гідротехнічних споруд, які порушують природну міграцію водних організмів. Такі об'єкти створюють бар'єрний ефект, порушують екологічну неперервність річки та впливають на біологічні умови водної екосистеми.

Зміни гідрологічного режиму та морфології русла мають безпосередній вплив на біологічну складову річкової екосистеми. Погіршення умов течії, накопичення мулу та органічних решток зменшують різноманітність біотопів і можуть обмежувати розвиток чутливих видів гідробіонтів.

Отже, джерела забруднення та антропогенний вплив на річку Пłosка мають комплексний характер. До основних чинників належать зарегулювання стоку чотирма ставками та двома водосховищами, підпір гирлової частини від Хмельницького водосховища, господарське освоєння заплави в межах міста Хмельницького, наявність об'єктів підприємницької та житлової інфраструктури, часткова відсутність підключення приватного сектору до каналізаційної системи, надходження забруднюючих речовин із водозбірною басейну, порушення природних руслових процесів, замулення та заростання русла. Найбільш трансформованою є гирлова частина річки в межах міста Хмельницького, де антропогенний вплив охоплює русло, берегову зону та заплаву. У сукупності ці чинники знижують екологічну стійкість річки, погіршують її здатність до самоочищення та обґрунтовують необхідність реалізації природоохоронних і відновлювальних заходів.

2.3 Оцінка якості води та стану прибережної території річки Пłosка

Оцінку якості води та стану прибережної території річки Пłosка здійснено на основі наявних матеріалів гідрохімічних, гідрофізичних, гідробіологічних і гідроморфологічних досліджень, проведених у 2025 році. У роботі ці дані узагальнено, систематизовано та проаналізовано з метою визначення просторових відмінностей екологічного стану річки, виявлення проблемних ділянок і встановлення основних проявів антропогенного впливу [18].

Дослідження охоплювали різні ділянки річки Пłosка та пов'язані з нею водні об'єкти: станція 1 – гирлова частина річки Пłosка в м. Хмельницький; станції 2 і 3 – ділянка в межах м. Хмельницький поблизу скиду; станція 4 – ділянка біля Царського озера; станція 5 – Малашовецьке водосховище; станція 6 – ділянка біля с. Малашівці нижче водосховища; станція 7 – ділянка біля с. Водички. Для порівняння враховувалася станція 0 – Хмельницьке водосховище на р. Південний Буг [18].

Узагальнення використаних матеріалів показало, що хімічний стан або потенціал досліджуваних масивів не мав ризику недосягнення доброго стану. Водночас екологічний стан або потенціал усіх істотно змінених масивів характеризувався як такий, що перебуває під ризиком. Це свідчить, що для річки Пlosка важливими є не лише хімічні показники забруднення, а й гідроморфологічні зміни, зарегулювання стоку, стан русла, донних відкладів і прибережної території. Основні гідрофізичні та гідрохімічні показники води, зафіксовані у жовтні 2025 р., наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 — Основні гідрофізичні та гідрохімічні показники води річки Пlosка у жовтні 2025 р.

Стан-ція	Характеристика ділянки	Глибина, см	Температура, °C	pH	Розчинений кисень, мг O ₂ /дм ³	TDS, мг/дм ³
1	2	3	4	5	6	7
0	Хмельницьке водосховище на р. Південний Буг	60	12,4	6,48	—	370
1	Гирлова частина р. Пlosка в м. Хмельницький	50	9,2	6,53	4,7	510
2	Ділянка після випуску в межах м. Хмельницького	30	11,8	6,79	2,0	680
3	Ділянка поблизу скиду в межах м. Хмельницького	30	8,9	7,26	3,5	560
4	Ділянка біля Царського озера	60	9,7	7,08	2,7	560
5	Малашовецьке водосховище	70	9,7	8,55	10,8	200
6	Ділянка біля с. Малашівці нижче водосховища	30	11,3	7,57	4,9	440
7	Ділянка біля с. Водички	20	11,3	8,25	9,5	350

Аналіз даних таблиці 2.2 підтверджує мілководний характер річки та її підвищену чутливість до температурних коливань, органічного навантаження, замулення і заростання водною рослинністю.

Температура води змінювалася від 8,9 до 12,4 °С. Найвищу температуру зафіксовано у Хмельницькому водосховищі на р. Південний Буг – 12,4 °С, а найнижчу – на станції 3, де вона становила 8,9 °С. Між станціями 3 і 2, розташованими поблизу скиду на відстані до 5 м одна від одної, різниця температури становила майже 3 °С. Це може свідчити про наявність локального впливу на водне середовище.

Вміст розчиненого кисню коливався від 2,0 до 10,8 мг О₂/дм³. Найнижчі значення встановлено на станції 2 після випуску в межах м. Хмельницького – 2,0 мг О₂/дм³ та на станції 4 біля Царського озера – 2,7 мг О₂/дм³. Це свідчить про погіршення кисневого режиму на окремих ділянках річки. Найвищі значення кисню зафіксовано на станції 5 у Малашовецькому водосховищі – 10,8 мг О₂/дм³ та на станції 7 біля с. Водички – 9,5 мг О₂/дм³ [1].

Показник рН змінювався від 6,48 до 8,55, що загалом відповідає слабкокислій, нейтральній або слабколужній реакції середовища. Мінералізація води за показником TDS коливалася від 200 до 680 мг/дм³. Найвище значення TDS зафіксовано на станції 2 – 680 мг/дм³, що може вказувати на вплив урбанізованої частини басейну та надходження розчинених речовин у водне середовище.

Додаткові лабораторні дослідження води в межах м. Хмельницького, проведені у листопаді 2025 р., дали змогу уточнити стан річки на урбанізованій ділянці. Їх результати наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Результати лабораторних досліджень якості води річки Пłosка в межах м. Хмельницького у листопаді 2025 р.

Показник	Вхід у місто	Ділянка вул. Будівельників	Парк ім. М. Чекмана
рН	7,59	7,49	7,60
TDS, мг/дм ³	647	681	647–681
Розчинений кисень, мг О ₂ /дм ³	3,5	2,3	4,6
ХСК, мг О ₂ /дм ³	36	34	28
БСК ₅ , мг О ₂ /дм ³	4,9	4,6	3,8

Найбільш несприятливий стан встановлено на ділянці по вул. Будівельників, де вміст розчиненого кисню становив 2,3 мг О₂/дм³, а TDS – 681 мг/дм³. Показники ХСК і БСК₅ також підтверджують наявність органічного навантаження.

За результатами гідрохімічної оцінки у жовтні 2025 р. більшість досліджених станцій річки Пlosка відповідала III класу, тобто характеризувалася як задовільна або помірно забруднена. Станції 0 і 5 були віднесені до IV класу, станція 7 – до I класу. За узагальненою оцінкою хімічного стану станція 1 відповідала III класу; станції 2 і 3 – IV–V класу; станції 4 і 6 – III класу; станція 5 – IV класу; станція 7 – I класу. Такий розподіл підтверджує просторову неоднорідність якості води та наявність проблемних ділянок у межах міста [18].

Важливим елементом оцінки стану річки є аналіз донних відкладів, оскільки вони відображають процеси накопичення органічної речовини та можуть бути джерелом вторинного забруднення. Характеристику донних відкладів наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 — Характеристика донних відкладів річки Пlosка

Станція	Тип донних відкладів	Органічна складова, %	Вологість, %	Пористість, %	Об'ємна маса скелету, г/см ³
1	2	3	4	5	6
1	Чорний мул із рослинними рештками та запахом	15,37	317,21	88,59	1,17
4	Чорний рідкий мул із рослинними рештками та запахом	31,40	501,16	108,19	1,30
6	Сильно замулений пісок	11,15	171,98	84,12	1,33

Переважаання чорних мулових відкладів із рослинними рештками та запахом на станціях 1 і 4 вказує на уповільнений стік, накопичення

органічної речовини, замулення та ризик вторинного забруднення водного середовища.

Стан прибережної території річки Пlosка є неоднорідним і змінюється вниз за течією. Узагальнену характеристику основних ділянок наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Характеристика стану прибережної території річки Пlosка

Ділянка	Характеристика прибережної рослинності	Тип землекористування на заплаві	Зональна оцінка
1	2	3	4
р. Пlosка – с. Водички	Суцільна лінія природних дерев, окремі природні дерева, трава	Природні та напівприродні відкриті землі	3_1_1
р. Пlosка – с. Малашівці	Окремі природні дерева, висока трава, чагарники	Природні та напівприродні відкриті землі, заболочені території	4_1_1
р. Пlosка – Царське озеро	Суцільна лінія природних дерев, трава, висока трава, чагарники	Будівлі, споруди, дороги, насадження, прісна вода	3_1_3
р. Пlosка – м. Хмельницький, гирло	Окремі природні дерева, нехарактерні дерева, кущі, штучні споруди	Будівлі, споруди, дороги, насадження	4_4_4

Аналіз даних таблиці 2.5 показує, що відносно кращий стан прибережної території характерний для ділянок біля с. Водички та с. Малашівці, де зберігаються природні або напівприродні відкриті землі, деревна, трав'яниста та чагарникова рослинність. Натомість найбільш трансформованою є гирлова ділянка річки Пlosка в межах м. Хмельницького, для якої отримано зональну оцінку 4_4_4. Це означає сильну зміненість русла, берегово-прибережної зони та заплави.

На гирловій ділянці річка має напівприродний поперечний переріз русла, однак наявні берегоукріплення у вигляді кам'яної кладки, валунів з обробленою поверхнею та бетону. Фактична ширина русла між урізами становить від 12 м до 20 м, коливання глибини є низьким, а покриття

макрофітами – високим. Умови використання річки на цій ділянці пов'язані зі стічними водами та рекреаційним навантаженням.

Отже, проведене узагальнення та аналіз даних свідчать про просторову неоднорідність екологічного стану річки Пłosка. За гідрохімічними показниками більшість досліджених ділянок характеризувалася як задовільна або помірно забруднена, однак у межах м. Хмельницького виявлено ділянки з погіршеним кисневим режимом, підвищеним органічним навантаженням і ознаками локального техногенного впливу. Основними проявами погіршення стану річки є дефіцит розчиненого кисню на окремих ділянках, підвищені значення ХСК і БСК₅, локальне зростання концентрацій окремих металів, накопичення органічної речовини в донних відкладах, замулення, заростання русла макрофітами та трансформація прибережної території в урбанізованій частині басейну.

3 ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ РІЧКИ ПЛОСКА

3.1 Заходи щодо зменшення забруднення води

На основі узагальнення результатів оцінки екологічного стану річки Пłosка та сучасних підходів до відновлення малих річок у роботі запропоновано комплекс природоохоронних заходів, спрямованих на зменшення забруднення води, покращення стану русла, прибережно-захисної смуги та організацію екологічного моніторингу [18, 24-33]. Погіршення стану річки має комплексний характер і пов'язане не лише з надходженням забруднюючих речовин, а й із порушенням гідрологічного режиму, зарегулюванням стоку, уповільненням течії, замуленням, заростанням русла та трансформацією прибережної території.

Зменшення забруднення води річки Пłosка має бути спрямоване насамперед на обмеження надходження забруднюючих речовин із точкових і дифузних джерел. Для малої річки це особливо важливо, оскільки незначна водність, мілководність і знижена проточність посилюють вплив навіть локальних джерел забруднення. Основними завданнями у цьому напрямі є виявлення джерел надходження забруднювальних речовин, ліквідація неконтрольованих скидів, очищення поверхневого стоку, зменшення органічного навантаження, контроль за господарськими об'єктами та запобігання вторинному забрудненню води.

Першим етапом має бути інвентаризація потенційних і фактичних джерел забруднення в межах водозбірного басейну. Доцільно провести обстеження зливових випусків, дренажних каналів, місць несанкціонованого скидання стічних вод, ділянок приватної забудови, господарських об'єктів, територій підприємств, ринків, автостоянок, доріг і місць накопичення відходів. Особливу увагу слід приділити урбанізованій частині басейну в

межах м. Хмельницького, де на заплавних територіях розміщені об'єкти господарської та житлової інфраструктури.

Інвентаризацію джерел забруднення доцільно здійснювати із застосуванням ГІС-технологій. На електронній карті басейну річки Пłosка необхідно відобразити гідрографічну мережу, штучні водойми, гідротехнічні споруди, потенційні джерела забруднення, місця водовипусків, ділянки замулення, заростання, порушення прибережно-захисної смуги та точки моніторингу. Такий підхід дасть змогу систематизувати інформацію, визначити найбільш проблемні ділянки та встановити пріоритетність виконання природоохоронних заходів.

Важливим заходом є виявлення та ліквідація неконтрольованих скидів стічних вод. Для цього необхідно провести перевірку можливих несанкціонованих підключень до зливової мережі, місць прямого надходження побутових або господарських стоків у річку, а також ділянок, де можливе потрапляння забруднених вод із приватного сектору. Особливого значення набуває питання підключення житлових будинків до централізованої каналізаційної системи або облаштування локальних очисних споруд там, де централізоване водовідведення відсутнє. Це дозволить зменшити надходження органічних речовин, сполук азоту й фосфору, мікробіологічного забруднення та побутових домішок.

Для об'єктів господарської діяльності, розташованих у межах заплави або поблизу річки, необхідно посилити контроль за поводженням зі стічними водами, мийними засобами, відходами та поверхневим стоком із територій. Підприємства, склади, торговельні майданчики, автостоянки й інші об'єкти мають бути обладнані системами збору та очищення дощових і талих вод. У разі виявлення перевищення забруднювальних речовин у воді нижче за течією від певного об'єкта слід проводити додаткові лабораторні дослідження для уточнення джерела забруднення.

Окремим напрямом є очищення зливого стоку з урбанізованих територій. У межах міста до річки можуть потрапляти завислі речовини,

нафтопродукти, мийні засоби, важкі метали, мікропластик і побутове сміття. Для зменшення цього впливу доцільно встановлювати пісковловлювачі, нафтовловлювачі, локальні очисні споруди на зливових випусках, а також облаштовувати дощові сади, біофільтраційні канали, інфільтраційні смуги та водопроникні покриття. Такі рішення зменшують швидкість поверхневого стоку, сприяють затриманню завислих часток і частковому очищенню води до її надходження в річку.

Для зменшення дифузного забруднення з сільськогосподарських територій необхідно створити або відновити смуги фільтрації вздовж ділянок сільськогосподарських угідь. Такі смуги можуть бути представлені трав'яною рослинністю, чагарниками або деревними насадженнями. Їхнє основне призначення полягає у затриманні поверхневого стоку, зменшенні надходження завислих речовин, ґрунтових часток, біогенних елементів і залишків агрохімікатів до річки. Особливо важливо облаштовувати такі смуги на схилах, поблизу орних земель, дренажних каналів і місць, де поверхневий стік безпосередньо надходить у русло.

Для запобігання вторинному забрудненню важливо контролювати стан донних відкладів. На окремих ділянках річки Пłosка встановлено накопичення органічної речовини в донних відкладах, що може сприяти погіршенню кисневого режиму, формуванню неприємного запаху та повторному надходженню забруднювальних речовин у воду [21]. Тому перед проведенням будь-яких робіт із розчищення русла необхідно виконувати оцінку складу донних відкладів, визначати критичні ділянки замулення та оцінювати можливі екологічні ризики механічного втручання.

На ділянках із дефіцитом розчиненого кисню доцільно розглянути можливість застосування допоміжних заходів, зокрема аерації води в ставках і водосховищах. Аерація може покращити умови існування риби і донних організмів, зменшити ризик анаеробних процесів у донних відкладах і частково обмежити негативні наслідки накопичення органічної речовини. Водночас такий захід має розглядатися лише як допоміжний, оскільки він не

усуває першопричини забруднення — надходження органічних речовин, застій води та недостатню проточність.

Узагальнення основних проблем, причин їх виникнення та рекомендованих заходів щодо зменшення забруднення води наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Основні напрями зменшення забруднення води річки
Плоска

Екологічна проблема	Ймовірна причина	Запропонований захід	Очікуваний результат
1	2	3	4
Погіршення кисневого режиму	Органічне навантаження, застій води, замулення	Виявлення та ліквідація джерел органічного забруднення, локальне очищення критичних ділянок, покращення проточності	Підвищення вмісту розчиненого кисню, покращення умов існування гідробіонтів
Надходження побутових стоків	Неканалізована забудова, несанкціоновані підключення	Перевірка підключень, підключення приватного сектору до каналізації або облаштування локальних очисних споруд	Зменшення органічного, біогенного та мікробіологічного забруднення
Забруднення з урбанізованих територій	Зливовий стік, дороги, автостоянки, господарські об'єкти	Пісковловлювачі, нафтовловлювачі, локальні очисні споруди, дощові сади, біофільтраційні канами	Зменшення надходження завислих речовин, нафтопродуктів, металів і сміття
Дифузне забруднення з водозбору	Поверхневий стік із сільськогосподарських ділянок	Створення трав'яних, чагарникових і деревних фільтраційних смуг	Зменшення надходження ґрунтових часток, біогенних речовин і залишків агрохімікатів
Вторинне забруднення	Накопичення органічної речовини в донних відкладах	Аналіз донних відкладів, локальне видалення мулу на критичних ділянках	Зменшення самозабруднення, покращення санітарного стану води
Локальний техногенний вплив	Господарські та виробничі об'єкти поблизу річки	Цільовий моніторинг вище й нижче потенційних джерел забруднення	Виявлення джерел забруднення та контроль їхнього впливу

Як видно з таблиці 3.1, зменшення забруднення води річки Плоска потребує поєднання кількох взаємопов'язаних груп заходів. Першочерговими мають бути інвентаризація джерел забруднення, контроль скидів, очищення зливого стоку та усунення причин органічного навантаження. Лише після цього доцільно переходити до локального очищення русла, регулювання заростання та допоміжних технічних рішень, оскільки без усунення джерел забруднення такі заходи матимуть короточасний ефект. Пріоритетність виконання заходів щодо зменшення забруднення води подано в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Пріоритетність заходів щодо зменшення забруднення води річки Плоска

Захід	Рівень пріоритетності	Орієнтовний термін реалізації	Відповідальні сторони
1	2	3	4
Інвентаризація джерел забруднення та ГІС- картування проблемних ділянок	Високий	Першочергово	Органи місцевого самоврядування, екологічні служби, фахівці з моніторингу
Перевірка зливових випусків і можливих несанкціонованих скидів	Високий	Першочергово	Комунальні служби, водокористувачі, контролюючі органи
Підключення неканалізованих ділянок забудови до систем водовідведення	Високий	Середньостроково	Органи місцевого самоврядування, власники домогосподарств, водоканал
Очищення зливого стоку з урбанізованих територій	Високий	Середньостроково	Комунальні служби, балансоутримувачі мереж, підприємства
Створення фільтраційних смуг на ділянках поверхневого стоку	Середній	Середньостроково	Землекористувачі, фермери, органи місцевого самоврядування
Локальне видалення надлишкового мулу після попереднього аналізу	Середній	Після уточнення критичних ділянок	Комунальні служби, екологічні фахівці, підрядні організації
Допоміжна аерація на ділянках із дефіцитом кисню	Додатковий	За потреби	Балансоутримувачі водойм, водокористувачі
Сезонний контроль якості води вище й нижче джерел впливу	Високий	Постійно	Екологічні служби, лабораторії, органи місцевого самоврядування

Таким чином, заходи щодо зменшення забруднення води річки Пłosка мають бути спрямовані не лише на усунення вже наявних наслідків забруднення, а й на ліквідацію його причин. Найбільш важливими є контроль скидів, очищення зливогого стоку, зменшення надходження органічних речовин, виявлення локальних техногенних впливів, запобігання вторинному забрудненню та формування системи регулярного моніторингу.

3.2. Відновлення прибережно-захисної смуги та благоустрій русла

Відновлення прибережно-захисної смуги та благоустрій русла річки Пłosка є важливими складовими покращення її екологічного стану.

Першочерговим заходом є відновлення прибережно-захисної смуги. Відповідно до Водного кодексу України, для малих річок її ширина становить 25 м [15]. У межах цієї смуги необхідно обмежити забудову, розорювання земель, складування відходів, миття транспорту, використання добрив і пестицидів, а також інші види діяльності, що можуть спричиняти забруднення води та руйнування берегів.

Важливе значення має відновлення природної прибережної рослинності. Доцільно використовувати місцеві види дерев, кущів і трав'янистих рослин. Така рослинність виконує фільтраційну, протиерозійну, біотопну та рекреаційну функції: затримує поверхневий стік, зменшує надходження завислих речовин і біогенних елементів у воду, стабілізує береги, створює затінення русла та формує середовище існування для водних і прибережних організмів [3].

Благоустрій русла річки Пłosка має здійснюватися екологічно обґрунтовано. Насамперед необхідно видалити побутове сміття, штучні завали та сторонні предмети, які погіршують санітарний стан річки, перешкоджають течії та сприяють локальному накопиченню мулу. Такі роботи мають проводитися регулярно, особливо після паводків, інтенсивних опадів і періодів активного рекреаційного навантаження.

На ділянках із критичним замуленням доцільно проводити локальне й обережне видалення надлишкових донних відкладів. Таке розчищення має бути вибіркоvim, без суцільного поглиблення або випрямлення русла, оскільки надмірне механічне втручання може зруйнувати донні біотопи, знищити водну рослинність і погіршити умови існування гідробіонтів [27].

На ділянках із надмірним заростанням необхідне часткове видалення макрофітів. Повне знищення водної рослинності є недоцільним, оскільки вона бере участь у самоочищенні води, стабілізує донні відклади та створює оселища для водних організмів. Видаленню має підлягати лише надлишкова рослинна маса, яка перешкоджає течії, сприяє застійним явищам і накопиченню органічної речовини.

Окремим напрямом є покращення проточності річки. Для цього необхідно проаналізувати режим роботи ставків і водосховищ на річці Пlosка та визначити можливість підтримання мінімального екологічного стоку. Поліпшення проточності сприятиме зменшенню застійних явищ, покращенню кисневого режиму, зниженню інтенсивності замулення та підвищенню здатності річки до самоочищення.

Доцільним є також створення різноманіття біотопів у руслі та прибережній зоні: чергування мілководних і глибших ділянок, плес, перекатів, ділянок із водною рослинністю та відкритою водною поверхнею. Це сприятиме збільшенню біорізноманіття, покращенню умов існування донних безхребетних, риб та інших водних організмів.

Важливою умовою ефективності запропонованих заходів є систематичний екологічний моніторинг. Він має включати лабораторний аналіз води, польові обстеження русла й берегів, фотофіксацію проблемних ділянок, картографування джерел забруднення та оцінку стану прибережно-захисної смуги. Моніторинг дозволить відстежувати зміни стану річки, виявляти нові джерела забруднення та оцінювати результативність проведених робіт.

Отже, основними заходами мають бути: встановлення та дотримання прибережно-захисної смуги шириною 25 м, відновлення природної рослинності, обмеження господарського використання берегів, очищення русла від сміття, локальне видалення мулу, часткове регулювання надмірної водної рослинності, покращення проточності та створення різноманіття біотопів. Реалізація цих заходів дозволить зменшити антропогенний вплив, покращити санітарний стан річки Пlosка та створити умови для поступового відновлення її екосистеми.

3.3. Організація екологічного моніторингу та очікувані результати заходів

Організація екологічного моніторингу річки Пlosка є необхідною умовою контролю за її станом та оцінки ефективності запропонованих природоохоронних заходів. Моніторинг має бути регулярним, комплексним і спрямованим на виявлення змін якості води, стану русла, прибережної території та водної екосистеми.

Для річки Пlosка доцільно здійснювати моніторинг за трьома основними напрямками: гідрохімічним, гідроморфологічним і гідробіологічним. Гідрохімічний моніторинг має включати визначення температури води, рН, розчиненого кисню, БСК₅, ХСК, мінералізації, електропровідності, завислих речовин, сполук азоту й фосфору, а також окремих металів на ділянках можливого техногенного впливу [28].

Гідроморфологічний моніторинг повинен охоплювати оцінку стану русла, берегів, заплави, прибережно-захисної смуги, рівня замулення, заростання макрофітами, наявності штучних перешкод, берегоукріплень і змін проточності річки. Особливу увагу слід приділяти ділянкам нижче ставків і водосховищ, а також гирловій частині річки в межах м. Хмельницького [29].

Гідробіологічний моніторинг має передбачати спостереження за станом фітопланктону, макрофітів, зообентосу та інших індикаторних груп організмів. Ці показники дають змогу оцінити не лише поточну якість води, а й загальний стан водної екосистеми.

Моніторинг доцільно проводити сезонно – навесні, влітку та восени. Додаткові обстеження варто здійснювати після інтенсивних опадів, паводків, аварійних скидів або проведення робіт у руслі. Результати спостережень необхідно фіксувати у вигляді лабораторних протоколів, фотофіксації, картосхем проблемних ділянок і електронної бази даних.

Очікуваними результатами впровадження природоохоронних заходів є зменшення надходження забруднювальних речовин у річку, покращення кисневого режиму, зниження органічного навантаження, зменшення замулення та заростання русла, часткове відновлення проточності, покращення стану прибережно-захисної смуги та підвищення біорізноманіття.

Отже, систематичний екологічний моніторинг дозволить контролювати зміни стану річки Пlosка, своєчасно виявляти джерела забруднення, оцінювати ефективність заходів із відновлення та коригувати подальші природоохоронні дії.

ВИСНОКИ

У кваліфікаційній роботі здійснено оцінку екологічного стану річки Пlosка та обґрунтовано природоохоронні заходи щодо її відновлення. У процесі дослідження було проаналізовано теоретичні підходи до оцінювання стану річок, охарактеризовано річку Пlosка як малий водний об'єкт, визначено основні джерела антропогенного впливу, оцінено якість води, стан русла та прибережної території, а також запропоновано комплекс заходів для покращення екологічного стану річки.

Встановлено, що річка Пlosка є малою правобережною притокою Південного Бугу, яка протікає в межах Гвардійської, Хмельницької та Чорноострівської територіальних громад Хмельницького району Хмельницької області. Площа її басейну становить 126 км², загальна довжина — 28 км, середній похил — 2,1 м/км. На річці виділено п'ять масивів поверхневих вод категорії «Річки» та один масив категорії «Озера» із загальною довжиною 31,14 км. Наявність істотно змінених масивів поверхневих вод свідчить про значну антропогенну трансформацію окремих ділянок річки.

З'ясовано, що основними чинниками погіршення екологічного стану річки Пlosка є зарегулювання стоку, порушення природної проточності, підпір у гирловій частині, замулення, заростання русла макрофітами, накопичення органічної речовини в донних відкладах, господарське освоєння заплави, забудова прибережної території та надходження забруднювальних речовин із водозбірною басейну. На річці розташовано чотири ставки та два водосховища, що істотно змінює її природний гідрологічний режим, уповільнює течію та сприяє накопиченню донних відкладів.

Найбільш антропогенно трансформованою є нижня частина річки в межах міста Хмельницького. Масив поверхневих вод UA_M5.4_0046 перебуває під ризиком недосягнення екологічних цілей через

гідроморфологічні зміни. У межах міста на заплавних територіях розташовані господарські та житлові об'єкти, зокрема речовий ринок, підприємство з розливу мийних засобів, багатоквартирна забудова та приватний сектор, частина якого не підключена до каналізаційної системи. Це створює додаткові ризики забруднення води побутовими, поверхневими та господарськими стоками.

Оцінка якості води річки Плоска показала неоднорідність її стану на різних ділянках. За результатами досліджень, уміст розчиненого кисню коливався від 2,0 до 10,8 мг O_2 /дм³. Найнижчі значення зафіксовано на ділянці після випуску в межах м. Хмельницького та біля Царського озера, що свідчить про погіршення кисневого режиму. Додатково встановлено підвищені значення ХСК і БСК₅ у межах міської території, що вказує на наявність органічного навантаження на водний об'єкт.

Стан донних відкладів підтверджує наявність акумулятивних процесів у руслі річки. На окремих досліджених станціях вміст органічної речовини в донних відкладах становив 15,37 %, 31,40 % та 11,15 %. Це свідчить про уповільнення стоку, накопичення рослинних решток, замулення та формування умов, які можуть сприяти вторинному забрудненню водного середовища.

Стан прибережної території річки Плоска є неоднорідним. На окремих ділянках, зокрема біля сіл Водички та Малашівці, прибережна зона зберігає відносно природні риси. Водночас у межах міста Хмельницького вона значною мірою змінена забудовою, берегоукріпленням, рекреаційним використанням і господарською діяльністю. Саме урбанізована частина басейну потребує першочергової уваги під час планування природоохоронних заходів.

Для зменшення забруднення води річки Плоска обґрунтовано необхідність виявлення та ліквідації неконтрольованих скидів, очищення зливого стоку, контролю за підключенням приватного сектору до каналізаційної системи, посилення екологічного контролю за

водокористувачами, створення фільтраційних смуг уздовж сільськогосподарських ділянок і зменшення надходження забруднювальних речовин із водозбірною басейну.

Одним із ключових напрямів відновлення річки є відновлення прибережно-захисної смуги шириною 25 м відповідно до вимог Водного кодексу України. У межах цієї смуги необхідно обмежити забудову, розорювання земель, складування відходів, використання добрив і пестицидів, а також відновити природну деревну, чагарникову й трав'янисту рослинність. Це сприятиме зменшенню поверхневого стоку, стабілізації берегів і покращенню умов існування водних та прибережних організмів.

Благоустрій русла річки Пlosка має передбачати видалення побутового сміття, ліквідацію штучних завалів, локальне й обережне видалення надлишкових донних відкладів, часткове регулювання надмірного заростання макрофітами та покращення проточності. Такі роботи повинні здійснюватися вибірково, без суцільного поглиблення або випрямлення русла, щоб не порушити природні біотопи та не погіршити умови існування гідробіонтів.

Важливою умовою ефективного відновлення річки є організація систематичного екологічного моніторингу. Він має включати гідрохімічний, гідроморфологічний і гідробіологічний контроль, зокрема визначення температури води, рН, розчиненого кисню, БСК₅, ХСК, мінералізації, електропровідності, завислих речовин, сполук азоту й фосфору, окремих металів, стану русла, берегів, заплави, прибережно-захисної смуги, макрофітів, фітопланктону та зообентосу.

Очікуваними результатами впровадження запропонованих природоохоронних заходів є зменшення надходження забруднювальних речовин у річку, покращення кисневого режиму, зниження органічного навантаження, зменшення замулення та заростання русла, часткове відновлення проточності, покращення стану прибережно-захисної смуги, підвищення біорізноманіття та рекреаційної цінності прибережної території.

Отже, мету кваліфікаційної роботи досягнуто, а поставлені завдання виконано. У роботі оцінено сучасний екологічний стан річки Пłosка, визначено основні чинники її деградації та обґрунтовано комплекс природоохоронних заходів щодо відновлення водного об'єкта. Запропоновані заходи мають практичне значення та можуть бути використані органами місцевого самоврядування, екологічними службами, громадськими організаціями й іншими зацікавленими сторонами для планування робіт із покращення екологічного стану річки Пłosка.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод [Електронний ресурс] : постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758 // База даних «Законодавство України» / ВР України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/758-2018-%D0%BF> (дата звернення: 15.05.2026).
2. Про затвердження Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод [Електронний ресурс] : наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 14.01.2019 № 5 // База даних «Законодавство України» / ВР України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0127-19> (дата звернення: 15.05.2026).
3. Europe's state of water 2024: the need for improved water resilience [Electronic resource] / European Environment Agency. – Copenhagen : EEA, 2024. – URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-state-of-water-2024> (date of access: 15.05.2026).
4. Про охорону навколишнього природного середовища [Електронний ресурс] : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII // База даних «Законодавство України» / ВР України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1264-12> (дата звернення: 18.05.2026).
5. Effects of agricultural land use on river biota: a meta-analysis / C. Schürings, C. K. Feld, J. Kail, D. Hering // Environmental Sciences Europe. – 2022. – Vol. 34. – Article 124. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12302-022-00706-z> (date of access: 17.05.2026).
6. Water Framework Directive [Electronic resource] / European Commission. – URL: https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-framework-directive_en (date of access: 17.05.2026).

7. Ecological status in surface waters [Electronic resource] // WISE Freshwater. – URL: <https://water.europa.eu/freshwater/freshwater/europe-freshwater/water-framework-directive/ecological-status-of-surface-water> (date of access: 20.05.2026).

8. Про схвалення Водної стратегії України на період до 2050 року [Електронний ресурс] : розпорядження Кабінету Міністрів України від 09.12.2022 № 1134-р // База даних «Законодавство України» / ВР України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1134-2022-%D1%80> (дата звернення: 20.05.2026).

9. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy [Electronic resource] // EUR-Lex. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj/eng> (date of access: 20.05.2026).

10. Водний кодекс України [Електронний ресурс] : Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР // База даних «Законодавство України» / ВР України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/213/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 20.05.2026).

11. River ecological status is shaped by agricultural land use intensity across Europe / C. Schürings [et al.] // Water Research. – 2024. – Vol. 251. Article 121136. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.121136> (date of access: 25.05.2026).

12. Multiple stressors determine river ecological status at the European scale: towards an integrated understanding of river status deterioration / J. U. Lemm [et al.] // Global Change Biology. – 2021. – Vol. 27, issue 9. – P. 1962–1975. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcb.15504> (date of access: 25.05.2026).

13. Probability maps of anthropogenic impacts affecting ecological status in European rivers / O. Vigiak [et al.] // Ecological Indicators. – 2021. – Vol. 126. – Article 107684. – URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X21003496> (date of access: 25.05.2026).

14. ISO 5667-6:2014. Water quality – Sampling – Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams. – Geneva : International Organization for Standardization, 2014.

15. Bartram J. Water Quality Monitoring: A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes / J. Bartram, R. Ballance. – London : E & FN Spon, 1996. – 383 p.

16. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 13. Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. – Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 2005. – 47 p.

17. More than one million barriers fragment Europe's rivers / B. Belletti, C. Garcia de Leaniz, J. Jones [et al.] // Nature. – 2020. – Vol. 588. – P. 436–441. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-020-3005-2> (date of access: 25.05.2026).

18. Звіт «Відстеження, моніторинг забруднень і відновлення» з проведення наукових досліджень, відстеження, моніторинг, забруднення і відновлення річки Пłosкої / Є. Василенко, О. Кошкіна, Н. Іванова. – Київ, 2025. – 72 с.

19. Hroch M. Analysis of multiple-pressure pattern in rivers and its effects on the structure of macroinvertebrate communities / M. Hroch, K. Brabec // Limnologica. – 2022. – Vol. 97. – Article 126009. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0075951122000810> (date of access: 28.05.2026).

20. Пłosка [Електронний ресурс] // Енциклопедія Сучасної України. – URL: <https://esu.com.ua/article-879466> (дата звернення: 28.05.2026).

21. Плани управління річковими басейнами 2025–2030 роки [Електронний ресурс] / Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів

України. – URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/plany/plany-upravlinnya-richkovymu-basejnamy-2025-2030-roky/> (дата звернення: 28.05.2026).

22. План управління річковим басейном Південного Бугу [Електронний ресурс] / Державне агентство водних ресурсів України. – URL: <https://www.davr.gov.ua/plan-upravlinnya-richkovim-basejnom-pivdennogo-bugu> (дата звернення: 28.05.2026).

23. A review of vegetated buffers and a meta-analysis of their mitigation efficacy in reducing nonpoint source pollution / X. Zhang, X. Liu, M. Zhang, R. A. Dahlgren, M. A. Eitzel // *Journal of Environmental Quality*. – 2010. – Vol. 39, issue 1. – P. 76–84. – URL: <https://doi.org/10.2134/jeq2008.0496> (date of access: 03.06.2026).

24. Zheng J. Trends and hotspots in riparian restoration research / J. Zheng, S. Zhang, Y. Li, H. Wang // *Forests*. – 2023. – Vol. 14, issue 11. – Article 2205. – URL: <https://www.mdpi.com/1999-4907/14/11/2205> (date of access: 03.06.2026).

25. Kail J. The effect of river restoration on fish, macroinvertebrates and aquatic macrophytes: a meta-analysis / J. Kail, K. Brabec, M. Poppe, K. Januschke // *Ecological Indicators*. – 2015. – Vol. 58. – P. 311–321. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.06.011> (date of access: 03.06.2026).

26. Ecological status of surface waters in Europe [Electronic resource] / European Environment Agency. – 2025. – URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/ecological-status-of-surface-waters> (date of access: 03.06.2026).

27. Nature-based solutions play crucial role in building Europe's climate resilience [Electronic resource] / European Environment Agency. – URL: <https://www.eea.europa.eu/en/newsroom/news/nature-based-solutions-play-crucial-role> (date of access: 03.06.2026).

28. Nature-based Solutions [Electronic resource] // Climate-ADAPT / European Environment Agency ; European Commission. – URL: <https://climate->

adapt.eea.europa.eu/en/eu-adaptation-policy/key-eu-actions/NbS/index_html (date of access: 03.06.2026).

29. Аналіз якості води у річках Пłosка та Південний Буг — результати лабораторних досліджень [Електронний ресурс] / Хмельницька міська рада. – 2026. – URL: <https://www.khm.gov.ua/uk/all-news/analiz-yakosti-vodi-u-richkakh-ploska-ta-pivdenniy-bug-rezultati-laboratornikh-doslidzhen> (дата звернення: 03.06.2026).

30. Спільний проєкт з WWF-Україна: у Хмельницькому розпочалися комплексні дослідження річки Пłosка [Електронний ресурс] / Хмельницька міська рада. – 2025. – URL: <https://khm.gov.ua/uk/all-news/spilniy-proekt-z-wwf-ukraina-u-khmelnickomu-rozpochalisya-kompleksni-doslidzhennya-richki> (дата звернення: 03.06.2026).

31. Природні заходи утримання води як спосіб порятунку річки Пłosка [Електронний ресурс] / WWF-Україна. – 2025. – URL: <https://wwf.ua/?20389841%2FNWRM-ploska=> (дата звернення: 03.06.2026).

32. Регіональна доповідь «Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2024 році» [Електронний ресурс] / Хмельницька обласна військова адміністрація. – Хмельницький, 2025. – URL: <https://www.adm-km.gov.ua/wp-content/uploads/2025/08/> (дата звернення: 03.06.2026).

33. Дідусенко О. В. Екологічний стан басейну річки Пłosка в межах міста Хмельницький [Електронний ресурс] / О. В. Дідусенко, О. В. Мудрак // Репозитарій КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти». – 2022. – URL: <https://docs.academia.vn.ua/handle/123456789/1089> (дата звернення: 03.06.2026).