

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

**ШПКА МАРІАННА ЗІНОВІЇВНА**

УДК 911:[502.1-048.34:[556.51:556.53](282.243.61:477.83)(043.3)

**ГЕОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН БАСЕЙНУ Р. ПОЛТВИ  
ТА ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЯ**



11.00.11 – конструктивна географія  
і раціональне використання природних ресурсів

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата географічних наук

ЛУЦЬК – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка.

**Науковий керівник** кандидат географічних наук, доцент  
**Курганевич Людмила Петрівна**,  
Львівський національний університет  
імені Івана Франка,  
доцент кафедри конструктивної географії і  
картографії

**Офіційні опоненти:** доктор географічних наук, професор  
**Фесюк Василь Олександрович**,  
Волинський національний університет  
імені Лесі Українки,  
завідувач кафедри фізичної географії

кандидат географічних наук,  
**Данильченко Олена Сергіївна**,  
Сумський державний педагогічний університет  
імені А. С. Макаренка,  
старший викладач кафедри загальної та  
регіональної географії

Захист відбудеться «26» березня 2021 р. о 10.00 на засіданні спеціалізованої вченої ради К 32.051.08 у Волинському національному університеті імені Лесі Українки за адресою: м. Луцьк, вул. Потапова, 9, ауд. 603.

Відгуки на автореферат надсилати на адресу: 43025, м. Луцьк, проспект Волі, 13, Волинський національний університет імені Лесі Українки, географічний факультет, Потаповій А. Г.

З дисертацією можна ознайомитися на сайті <https://ra.vnu.edu.ua> та в бібліотеці Волинського національного університету імені Лесі Українки за адресою: 43021, м. Луцьк, вул. Винниченка, 30а.

Автореферат розісланий «24» лютого 2021 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
кандидат географічних наук, доцент



А. Г. Потапова

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Вода – один з найважливіших чинників життєдіяльності людини. Упродовж останніх століть водні ресурси перебувають під загрозою виснаження, засмічення і забруднення унаслідок інтенсивного їхнього використання у побуті, промисловості та сільському господарстві. Найчутливіші до змін навколишнього середовища малі річки, які потребують особливих заходів захисту.

Річка Полтва – ліва притока Західного Бугу, бере свій початок у межах м. Львова, де її використовують як колектор стічних та дренажних вод. Після очищення річка тече відкритим руслом і впадає у р. Західний Буг, зумовлюючи його значне забруднення. Оскільки води цієї транскордонної артерії через р. Нарев і Зегжинське водосховище надходять у р. Віслу, проблема якості води р. Полтви має міжнародне значення. Отож комплексні геоecологічні дослідження річково-басейнової системи Полтви є актуальними.

Відповідно до Закону України № 1641-VIII від 4 жовтня 2016 року, відбувається імплементація положень Водної рамкової директиви ЄС відносно інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом. Згідно з цими положеннями, передбачено розроблення планів управління річковими басейнами, складовою яких є інформація щодо рівня антропогенного навантаження та екологічного стану басейнових систем. Це стало підставою для вибору об'єкта та визначення мети наукових досліджень.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження пов'язане з виконанням науково-дослідних робіт кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка: «Оптимізація природно-господарських систем Західного регіону України з метою забезпечення його сталого розвитку», держреєстраційний № 0117U001401 (2017–2019 рр.), «Природні та антропогенно-трансформовані геосистеми Західного регіону України, їх функціонування та екологічний стан», держреєстраційний № 0120U102409 (2020–2022 рр.).

**Мета і завдання дослідження.** *Метою роботи* є обґрунтування заходів щодо оптимізації геоecологічного стану річково-басейнової системи Полтви.

Досягнення мети передбачало вирішення таких завдань:

- обґрунтувати теоретико-методичні засади дослідження геоecологічного стану річково-басейнових систем;
- проаналізувати природні умови та антропогенні чинники формування геоecологічного стану басейну р. Полтви;
- дослідити структурну організацію річкової мережі та масштаби її змін;
- проаналізувати структуру землекористування території досліджень, визначити ступінь антропогенної трансформації земель та оцінити геоecологічний стан земельних ресурсів;
- оцінити якість води та геоecологічний стан заплавно-руслового комплексу р. Полтви і її приток;
- обґрунтувати пропозиції з оптимізації природокористування та покращення геоecологічного стану басейну р. Полтви.

**Об'єкт дослідження** – річково-басейнова система Полтви, лівої притоки Західного Бугу.

**Предметом дослідження** обрано параметри геоecологічного стану басейну р. Полтви, чинники його формування та заходи оптимізації.

**Методи дослідження.** Методологічною основою дисертаційної роботи було застосування системного підходу, його екологічного та географічного аспектів. Під час виконання наукових досліджень використано методи аналізу та синтезу, індукції, дедукції, інтерполяції, екстраполяції, моделювання, узагальнення, порівняння та інші. Зокрема, застосовано польові (обстеження території з метою виявлення джерел забруднення довкілля, оцінка стану заплавно-руслового комплексу річок тощо) та картографічні (картометричні, дешифрування космоснімків) методи досліджень.

З метою вирішення поставлених завдань опрацьовано літературні джерела та Інтернет-ресурси; картографічні матеріали і космоснімки; законодавчі акти та нормативні документи; дані Головного управління статистики у Львівській області; матеріали БУВР Західного Бугу та Сяну, Дністровського БУВР, Львівського регіонального центру з гідрометеорології, Волинського обласного центру з гідрометеорології, Департаменту екології та природних ресурсів Львівської обласної держадміністрації, ЛКП «Львівводоканал» тощо.

Опрацювання картографічних матеріалів, космоснімків та побудову картосхем виконано за допомогою спеціальних програмних продуктів, основним з яких є ArcGIS 10.0.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає у проведенні великомасштабних досліджень геоecологічного стану річково-басейнової системи Полтви.

*Автором вперше:*

- ✓ сформовано геоінформаційну базу даних та побудовано серію великомасштабних тематичних картосхем річково-басейнової системи Полтви;
- ✓ розроблено карту водоохоронної зони р. Полтви.

*Удосконалено:*

- ✓ методику оцінювання геоecологічного стану заплавно-руслового комплексу малих річок із застосуванням польових та картометричних досліджень.

*Отримали подальший розвиток:*

- ✓ ретроспективні великомасштабні дослідження структурної організації річкової мережі басейну Полтви;
- ✓ вивчення якості води р. Полтви та її приток;
- ✓ дослідження структури землекористування та ступеня антропогенної трансформації земель території басейну р. Полтви;
- ✓ застосування геоінформаційних технологій у дослідженнях геоecологічного стану території та визначенні заходів щодо його оптимізації.

**Практичне значення отриманих результатів.** Одержані результати досліджень використані БУВР Західного Бугу та Сяну при складанні плану управління річковим басейном Західного Бугу, а також при плануванні

використання водних ресурсів та здійснення водоохоронної роботи. Зібраний фактичний матеріал та апробовані методики досліджень застосовано при підготовці навчальних курсів «Моніторинг довкілля», «Інтегроване управління водними ресурсами», «Водні ресурси та водний кадастр» та під час виконання кваліфікаційних робіт студентами спеціальності «Екологія». Результати наукових досліджень можуть бути використані Департаментом екології та природних ресурсів Львівської ОДА, Державною екологічною інспекцією у Львівській області, органами місцевого самоврядування для прийняття ефективних управлінських рішень стосовно оптимізації природокористування на території басейну р. Полтви; у роботі природоохоронних громадських організацій.

**Особистий внесок здобувача.** Результати досліджень, викладені в дисертації, одержані особисто здобувачем. Обґрунтування мети, завдань та теоретико-методичних підходів дисертаційної роботи здійснено разом з науковим керівником. Безпосередньо автором опрацьовано великомасштабні картографічні матеріали й космознімки, створено геоінформаційну базу даних та побудовано серію тематичних картосхем; виконано детальні польові дослідження території річкового басейну; здійснено моніторинг якості річкових вод; запропоновано комплекс оптимізаційних заходів.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації апробовані на: Всеукраїнській науково-практичній конференції, присвяченій десятиріччю заснування кафедри конструктивної географії і картографії «Стан, проблеми і перспективи природничої географії» (Львів–Ворохта, 2010); V Всеукраїнській науковій конференції «Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія» (Чернівці, 2011); круглому столі, присвяченому 60-річчю завідувача кафедри конструктивної географії і картографії, професора В. М. Петліна «Стан, проблеми і перспективи природничої географії» (Львів, 2011); XIV Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених «Родзинка–2012» (Черкаси, 2012); Міжнародній науковій конференції, присвяченій 130-річчю географії у Львівському університеті «Географічна наука і практика: виклики епохи» (Львів, 2013); другій Всеукраїнській науково-практичній конференції за міжнародною участю «Екологічні проблеми природокористування та охорони навколишнього середовища» (Рівне, 2015); Всеукраїнській науковій конференції, присвяченій 15-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка «Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи» (Львів, 2015); Міжнародній конференції «Землеустрій, кадастр та охорона земель в Україні: сучасний стан, європейські перспективи» (Київ, 2016); Міжнародному науковому семінарі, присвяченому 75-річчю Б. П. Мухи і 50-річчю роботи Розтоцького ландшафтно-геофізичного стаціонару ЛНУ імені Івана Франка (Львів–Брюховичі, 2019); VII-ому Всеукраїнському з'їзді екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology–2019) (Вінниця, 2019); Міжнародній науково-практичній онлайн-конференції, присвяченій 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка «Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи» (Львів, 2020).

**Публікації.** Основні положення дисертаційної роботи викладено в 19-ти публікаціях, з них: 6 статей – у виданнях, включених ВАК України до переліку фахових, 2 статті – в іноземних спеціальних виданнях (Краків, Польща; Кошице, Словаччина), 11 статей і тез доповідей за матеріалами наукових конференцій, семінарів, круглих столів.

**Обсяг і структура дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 332 сторінках друкованого тексту і складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, 22-х додатків. Основний текст дисертації складає 153 сторінки. Робота містить 30 таблиць, 140 рисунків. Список використаних джерел налічує 247 найменувань.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, визначено мету й завдання дослідження, розкрито наукову новизну і практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі **«Теоретичні засади та методика дослідження геоecологічного стану річково-басейнових систем»** обґрунтовано застосування теоретико-методологічних підходів та методик виконання досліджень геоecологічного стану басейну річки.

Поєднання методологічних засад географічного та екологічного підходів до вивчення стану навколишнього природного середовища слугує основою геоecологічних досліджень. Їхня специфіка полягає у застосуванні екологічного підходу (зокрема, таких його особливостей, як аксіологічність, біото- та антропоцентризм) до вивчення географічних об'єктів.

Об'єктом наших досліджень обрано басейн річки як цілісне системне утворення з ієрархічною структурою, ефективно при аналізі антропогенного навантаження та оцінюванні геоecологічного стану території. Останніми десятиріччями басейновий підхід широко використовують під час досліджень якості компонентів довкілля та при вирішенні проблем раціонального використання природних ресурсів. Зокрема, геоecологічні проблеми території басейну Західного Бугу (у тім числі р. Полтви) досліджували І. П. Ковальчук (1997), Л. П. Курганевич (2001), М. Р. Забокрицька, В. К. Хільчевський, А. П. Манченко (2006), М. О. Клименко, Н. М. Вознюк (2007), Т. В. Боднарчук (2010), О. В. Токарчук (2010) та ін. Однак для ефективного управління річковим басейном комплексних великомасштабних геоecологічних досліджень не достатньо.

Під час виконання досліджень застосовано польові, картографічні методи (у тім числі дешифрування космоснімків, картометричні), опрацьовано літературні, фондові та статистичні джерела тощо. Для аналізу геоecологічного стану басейну річки нами розроблено логічну схему, яка включає попередній збір та обробку інформації; польові, камеральні дослідження; оцінку геоecологічного стану річкового басейну та обґрунтування заходів оптимізації природокористування.

Другий розділ **«Умови та чинники формування геоecологічного стану річково-басейнової системи Полтви»** присвячений аналізу природних умов й антропогенних чинників формування геоecологічного стану території досліджень.

Річка Полтва бере свій початок на території м. Львова, де використовується як колектор стічних і дренажних вод міста. Після очисних споруд вона тече відкритим руслом і впадає в р. Західний Буг у м. Буську. Полтва має 10 приток: річки Думниця, Яричівка, Недільчина, Білка, Марунька, Кишиця, Гологірка, Перегноївка, Тимковецький і Якторівський потоки.

Територія досліджень знаходиться в межах зони достатнього зволоження помірно-континентального клімату. Аналіз даних спостережень показав стійке підвищення середньорічної температури повітря (від +0,7 до +2,3 °С відносно норми). Останніми роками спостерігається зниження кількості опадів у липні і серпні (80 % від норми). Такі зміни метеорологічних умов здійснюють вплив на водність малих річок і, відповідно, на санітарний стан їхніх русел.

На території басейну р. Полтви розташовано 143 населені пункти (у тім числі 5 міст та 5 селищ міського типу), у яких проживає 885,9 тис. осіб (з них 724,8 тис. у м. Львові). Розташування Львова у верхній частині басейну Полтви є визначальним чинником формування якості води в річці, оскільки більше 99 % стічних вод, скинутих у водні об'єкти території досліджень (110–120 млн км<sup>3</sup>/рік), надходить від каналізаційного господарства міста (ЛКП «Львівводоканал»).

Водогосподарський комплекс басейну р. Полтви включає також Вільшаницький та Зарудцівський водозабори підземних вод для водопостачання Львова і десять меліоративних осушних систем. Усі стічні води Львова (у тім числі тієї його частини, яка належить до басейну Дністра) надходять у р. Полтву, тому її водний баланс суттєво порушений: лише 7–13 % води, яку використовують для водопостачання міста, відбирають на території її басейну. Дощові, дренажні стоки і вода з джерел складають близько 60 % об'єму води, яка надходить на очисні споруди ЛКП «Львівводоканал». Господарсько-побутові та промислові стоки усіх водокористувачів міста (підприємств, установ, організацій, населення) не перевищують 40–45 млн м<sup>3</sup> на рік, що становить близько 40 % стоку р. Полтви у верхів'ї і 15–20 % – у її пригирловій ділянці. Стічні води від великих промислових підприємств становлять 5–6 % об'єму стоків, скинутих усіма водокористувачами. На якість води приток р. Полтви впливають комунальні та промислові стічні води м. Дубляни, смт Куликів, смт Новий Яричів, смт Запитів, с. Старий Яричів, с. Солова, а також несанкціоновані стоки з приватних господарств.

Складування та утилізація відходів – важливий чинник формування геоecологічного стану території досліджень. У межах басейну р. Полтви знаходиться закритий полігон *твердих побутових відходів* (ТПВ) ЛКП «Збиранка» і амбари з кислими гудронами. За результатами польових обстежень нами виявлено також близько 300 стихійних сміттєзвалищ.

Рівень сільськогосподарського освоєння території досліджень зумовлений особливостями геологічної та геоморфологічної будови, гідрогеологічних умов та ґрунтового покриву. Басейн р. Полтви знаходиться в межах Волино-Подільської височини, здебільшого на території Внутрішньої долини Верхнього Бугу та Стиру (Мале Полісся). Західна і центральна частини басейну розташовані в межах Пасмового Побужжя, східна і південна – на Підподільській хвилясто-останцевій денудаційній рівнині. Західні і південні привододільні території знаходяться в

межах Подільської височини (геоморфологічні райони Розточчя, Львівське плато, Гологоро-Кременецький кряж). Найвища розораність пасом Пасмового Побужжя (50–75 %) та Підподільської хвилясто-останцевої денудаційної рівнини (63 %). Середня розораність території басейну р. Полтви становить 47,8 % і, згідно з методикою індикаційного коефіцієнта антропогенного навантаження (ІКАН), характеризується як «добра».

У третьому розділі «**Геоекологічний стан басейну річки Полтви**» досліджено структуру річкової мережі та масштаби її змін; проаналізовано структуру землекористування території басейну і визначено ступінь антропогенної трансформації земель; виконано оцінювання якості компонентів довкілля (поверхневих вод, ґрунтового-рослинного покриву) і стану заплавно-руслового комплексу річок.

Структурну організацію річкової мережі басейну Полтви (кількість і довжину різнопорядкових водотоків) та її трансформацію досліджено з використанням серії великомасштабних різночасових топографічних карт. Відповідно до класифікації Філософова-Страллера, на території басейну р. Полтви виділено 2 966 водотоків. Визначено, що за період від 20-х років ХХ ст. до початку ХХІ ст. відбулися суттєві зміни у структурі річкової мережі Полтви (коефіцієнт трансформації русел становить +1,2 за кількісним складом і +23,6 за довжиною; густота водотоків басейну підвищилася на 32 %), що зумовлено створенням 10-ти осушних систем, які займають 38 % площі басейну річки. За результатами польових обстежень виявлено скорочення довжини водотоків у межах Львова на 73 %, що спричинено каналізуванням р. Полтви та її витоків на території міста, забудовою земель та розширенням інфраструктури.

Аналіз структури землекористування території досліджень виконано шляхом дешифрування космознімків засобами ГІС. При цьому визначено, що землі під забудовою та об'єктами інфраструктури займають 9 % площі басейну, розораність становить 48 %, лісистість – 17,5 %, залуженість – 22 %. Найвищий рівень антропогенного навантаження визначено у верхів'ї Полтви, на території м. Львова. За межами міста ступінь господарського освоєння земель залежить від природних чинників (гідрогеологічні умови, рельєф, особливості ґрунтового покриву тощо). Найвища частка урбанізованих та розораних земель басейну визначена на території пасом Пасмового Побужжя (70–80 %) та Підподільської хвилясто-останцевої денудаційної рівнини (69 %). Найбільші площі земель у природному чи близькому до нього вигляді (під лучною та деревно-чагарниковою рослинністю) виділено на Розточчі (82 %), Гологоро-Кременецькому кряжі (71 %), у міжпасмових пониженнях Пасмового Побужжя (69 %) і на схилах Львівського плато (62 %). В результаті аналізу структури землекористування розраховано інтегральні показники рівня антропогенного навантаження. Зокрема, визначено, що землекористування в межах басейну р. Полтви є «стабільно нестійким» (згідно з коефіцієнтом екологічної стабільності землекористування), територія є «нестабільною» (відповідно до коефіцієнта екологічної стабільності ландшафтів), однак ступінь природного вигляду території (за методикою ІКАН) є «покращеним». Оскільки визначені інтегральні показники рівня антропогенного навантаження тісно корелюють між собою, нами проведено районування



території досліджень за ступенем антропогенної трансформації земель. Відповідно, «низький» ступінь антропогенної трансформації визначено для водозборів річок Недільчини та Яричівки, «високий» – у межах басейнів Якторівського потоку, р. Думниці, р. Кишиці, р. Перегноївки та р. Гологірки. На території інших водозборів та в долині р. Полтви ступінь антропогенної трансформації земель характеризується як «середній».

Дослідження екологічного стану земельних ресурсів включали оцінювання можливості прояву деградаційних процесів та вивчення забрудненості ґрунтів. Рівень стійкості земель до деградаційних процесів проаналізовано шляхом накладання карт ґрунтового покриву, структури землекористування та крутизни схилів. Найбільшою еродованістю характеризуються схили пасом Пасмового Побужжя, розчленовані території Розточчя, Львівського плато і Гологоро-Кременецького кряжа. За результатами вимірювань Держекоінспекції та аналізу наукових джерел визначено ділянки забруднення ґрунтового покриву важкими металами і нафтопродуктами, які приурочені до місць зберігання відходів (зокрема, закритого полігона ТПВ ЛКП «Збиранка», амбарів з кислими гудронами), промислових підприємств, автотрас тощо.

Дослідження геоекологічного стану рослинного покриву передбачали аналіз карти структури землекористування, вивчення просторово-часової динаміки лісистості шляхом опрацювання різночасових топографічних карт і ступеня ураження лісів шкідниками та хворобами. Найвища лісистість характерна для розчленованих територій Подільської височини (60 %) та для малоосвоєної заболоченої долини Полтви (21 %). Ділянки під лучною рослинністю приурочені до долин річок, зокрема до заторфованих міжпасмових понижень Пасмового Побужжя. За результатами картографічних ретроспективних досліджень виявлено зниження лісистості території басейну р. Полтви на 11 % протягом ХХ ст. Суттєвою екологічною проблемою заліснених територій є ураження дерев шкідниками і хворобами, внаслідок чого щорічно вирубують від 7 до 20 тис. м<sup>3</sup> деревини.

Оцінювання якості води річок проведено шляхом визначення гідрохімічних показників якості води, а також за допомогою методу біоіндикації. Детальні дослідження якості води р. Полтви та її основних приток виконані нами в період літньо-осінньої межени 2011–2019 рр. Під час цієї фази гідрологічного року якість води є найгіршою, оскільки мала водність річок і низька розчинність кисню в цей період негативно впливають на потенціал їхнього самоочищення. Оцінювання якості води річок проведено шляхом порівняння отриманих показників із рибогосподарськими гранично допустимими нормами, а також за допомогою комплексних методик: класифікації річкових екосистем та індексу забрудненості води.

На першому етапі гідрохімічних досліджень проведено відбори проб води на 10-ти створах на р. Полтві, а також у пригирлових ділянках її найбільших приток (річки Думниця, Яричівка, Білка, Перегноївка, Гологірка). Оцінювання якості води виконано за методикою класифікації річкових екосистем. Визначено, що річкова екосистема Полтви належить до V класу (з 5-ти), а її притоки – до III (Білка і Перегноївка) і IV (Яричівка, Думниця і Гологірка) класів.

Під час літньо-осінньої межени 2012–2019 рр. виконано дослідження якості води на двох створах р. Полтви (у верхів'ї та в нижній течії) та в пригирлових ділянках її приток із використанням методики визначення *індексу забрудненості води* (ІЗВ).

У воді р. Полтви спостерігається понижений вміст розчиненого кисню (в 1,5–6,7 раза), перевищення гранично допустимих норм БСК<sub>5</sub> (від 5 до 70 разів), ХСК (в 1,2–9 разів), азоту амонійного (у 13–30 разів), нітритів (від 1,2 до 25 разів), фосфатів (в 1,2–6,5 раза) тощо (рис. 1). Вниз за течією якість води в річці має тенденцію до покращення. Однак, відповідно до ІЗВ, вода у р. Полтві, як у верхів'ї, так і в нижній течії, характеризується як «надзвичайно брудна» (VII клас з 7-ми). За даними наших досліджень не виявлено тенденції до зміни якості води р. Полтви протягом літньо-осінньої межени від 2011 р. до 2019 р. При цьому встановлено значні коливання якості води в річці, спричинені як різними об'ємами та якістю скинутих стічних вод м. Львова, так і гідрометеорологічними умовами на території водозбору.

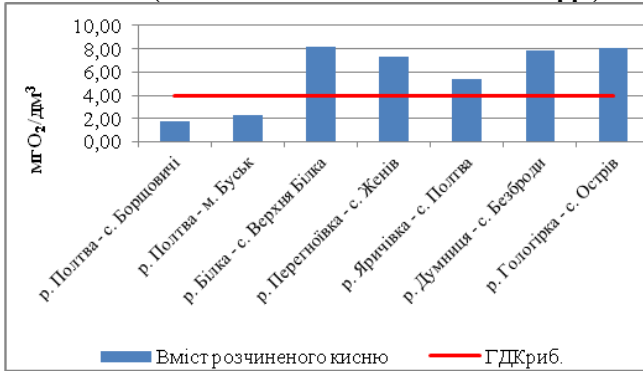
У воді приток р. Полтви спостерігаються перевищення гранично допустимих норм органічних речовин (за показником БСК<sub>5</sub> у 2–3 рази), в окремих пробах – нітритів (до 3 разів) і амонію (до 1,1–1,3 раза) (див. рис. 1). Підвищений вміст органічних і біогенних речовин у річках зумовлений скидами комунально-господарських, промислових та сільськогосподарських підприємств і впливом несанкціонованих стоків.

Згідно з ІЗВ, у період літньо-осінньої межени 2012–2019 рр. вода приток р. Полтви характеризувалася як «чиста» (р. Гологірка, р. Думниця, р. Перегноївка) і «помірно забруднена» (р. Білка, р. Яричівка). Протягом останніх років спостерігалась тенденція до зниження якості води р. Яричівки, що зумовлено погіршенням санітарного стану русла внаслідок його заростання макрофітами і захаращення, а також збільшенням об'ємів скидів забруднюючих речовин у річку.

За даними моніторингу якості води Волинського обласного центру з гідрометеорології, у воді р. Полтви спостерігається підвищений вміст фенолів (до 4 разів), нафтопродуктів (до 1,6–1,8 раза), АПАР (до 14 разів у верхів'ї і до 1,1 раза у пригирловій ділянці), міді (у 1,7–10,9 раза), цинку (до 8,2 раза) і завислих речовин (до 4,2 раза у верхів'ї та до 7 разів у нижній течії).

За результатами польових та картографічних досліджень, відповідно до апробованої методики Р. В. Хімка визначено, що геоекологічний стан заплавно-руслового комплексу р. Полтви характеризується IV класом якості з 5-ти, що зумовлено суттєвим рівнем антропогенного навантаження на річку та її заплаву у верхів'ї, в межах Львова, і незначним – у середній і нижній течії. Визначальним чинником, який вплинув на оцінку стану заплавно-руслового комплексу приток р. Полтви, був ступінь господарського освоєння їхніх прибережних територій. Відповідно, внаслідок значного розорювання долин річок (у тім числі частково заплави) стан заплавно-руслового комплексу р. Яричівки і р. Гологірки характеризується III класом, інших річок басейну – II класом якості.

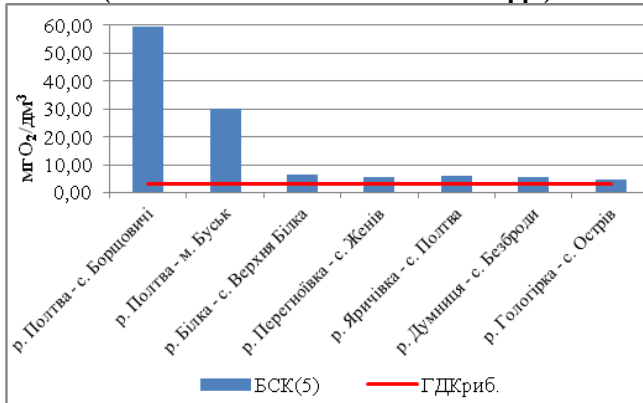
### Концентрація розчиненого кисню у воді річок басейну Полтви (літньо-осіння межень 2012–2019 рр.)



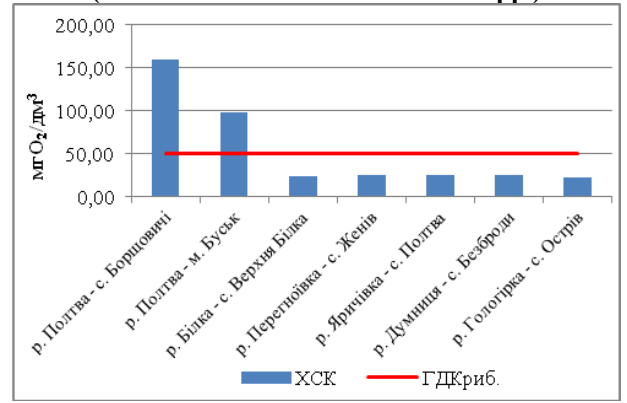
### Насиченість води киснем у річках басейну Полтви (літньо-осіння межень 2012–2019 рр.)



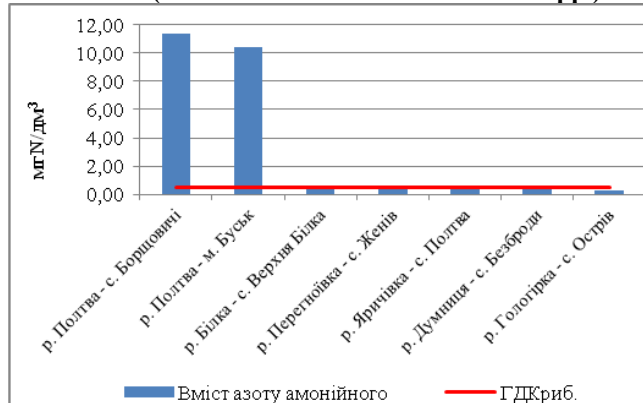
### БСК<sub>5</sub> у воді річок басейну Полтви (літньо-осіння межень 2012–2019 рр.)



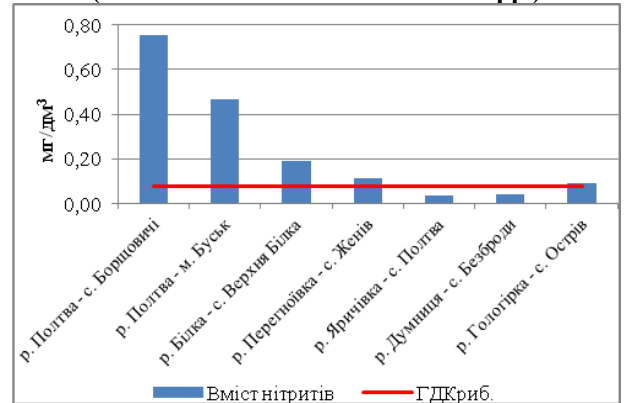
### ХСК у воді річок басейну Полтви (літньо-осіння межень 2012–2019 рр.)



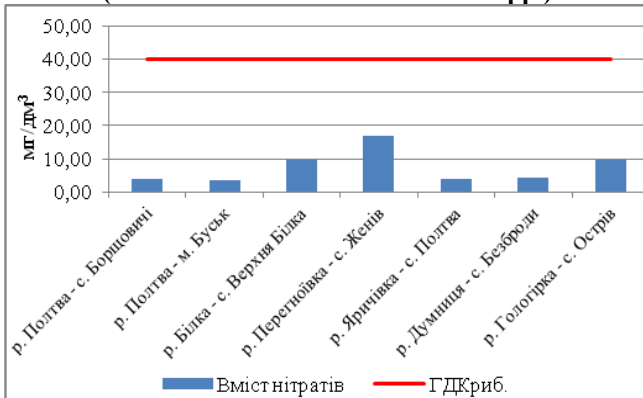
### Концентрація азоту амонійного у воді річок басейну Полтви (літньо-осіння межень 2012–2019 рр.)



### Концентрація нітритів у воді річок басейну Полтви (літньо-осіння межень 2012–2019 рр.)



### Концентрація нітратів у воді річок басейну Полтви (літньо-осіння межень 2012–2019 рр.)



### Концентрація фосфатів у воді річок басейну Полтви (літньо-осіння межень 2012–2019 рр.)

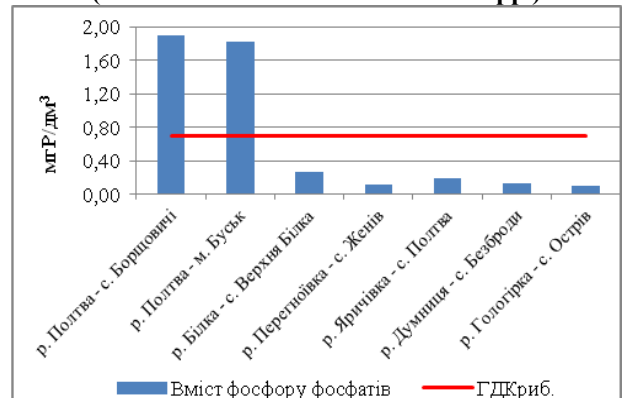


Рис. 1. Показники якості води р. Полтви та її приток (складено автором)

За результатами досліджень якості води за програмою моніторингу хімічного стану масивів поверхневих вод, відповідно до положень *Водної рамкової директиви Європейського Союзу* (ВРД ЄС), які виконує лабораторія Дністровського БУВР, нами визначено, що за період від липня 2019 р. до червня 2020 р. хімічний стан масиву поверхневих вод у створі «р. Полтва – с. Кам'янопіль» відповідає II класу якості з 2-х («недосягнення доброго»).

Під час літньо-осінньої межени 2013–2016 рр. нами були виконані біоіндикаційні дослідження видового складу та поширення макрофітів у водних екосистемах р. Полтви та її допливів. За методикою макрофітного індексу якість води у р. Полтві характеризується як «дуже брудна» (V клас з 5-ти), а в її притоках – як «чиста» (II клас).

На основі проведених досліджень виконано оцінювання геоecологічного стану річково-басейнової системи Полтви та її основних приток за трьома блоками показників: ступенем антропогенної трансформації земель водозборів, станом заплавно-руслового комплексу річок та якістю їхньої води (табл. 1).

Таблиця 1

## Геоecологічний стан річково-басейнової системи Полтви\*

Річка	Якість води річок (згідно з ІЗВ)	Геоecологічний стан заплавно-руслового комплексу річок	Ступінь антропогенної трансформації земель басейну
р. Полтва	«Надзвичайно брудна» вода	«Незадовільний»	«Середній»**
р. Думниця	«Чиста» вода	«Ще добрий»	«Високий»
р. Яричівка	«Помірно забруднена» вода	«Задовільний»	«Низький»
р. Білка	«Помірно забруднена» вода	«Ще добрий»	«Середній»
р. Перегноївка	«Чиста» вода	«Ще добрий»	«Високий»
р. Гологірка	«Чиста» вода	«Задовільний»	«Високий»

\* Складено автором

\*\* Ступінь антропогенної трансформації земель визначено в межах долини р. Полтви.

У результаті проведеного аналізу показників геоecологічного стану річково-басейнових систем виявлено взаємозв'язок між станом заплавно-руслового комплексу і якістю води річок басейну Полтви. Найбільший вплив на якість річкових вод території досліджень має антропогенне навантаження на прибережно-руслувий комплекс та значні об'єми скидів недостатньо очищених стічних вод.

Четвертий розділ «**Оптимізація геоecологічного стану басейну р. Полтви**» присвячений обґрунтуванню заходів оптимізації геоecологічного стану річково-басейнової системи Полтви.

Пріоритетною екологічною проблемою території досліджень є значне забруднення р. Полтви, тому оптимізація якості поверхневих вод у межах річкового басейну передусім передбачає реконструкцію очисних споруд м. Львова. У 2017 р. підписано Меморандум про співпрацю між Національним фондом охорони навколишнього середовища Польщі, Львівською міською радою і ЛКП «Львівводоканал» щодо затвердження програми фінансування реконструкції очисних споруд міста. З метою недопущення подальшого нагромадження відпрацьованого активного мулу, який утворюється після очистки

стічних вод, від 2016 р. розпочато реалізацію проєкту «Реконструкція очисних споруд та будівництво станції переробки мулу для очистки та утилізації стічних вод і виробництва біогазу для когенерації у місті Львові». Покращення якості поверхневих вод території досліджень потрібно здійснювати також шляхом: будівництва та реконструкції очисних споруд на підприємствах; стимулювання зменшення об'ємів скидів забруднюючих речовин водокористувачами; забезпечення виконання вимог водоохоронного законодавства; удосконалення системи управління водними ресурсами (відповідно до положень ВРД ЄС).

З метою недопущення забруднення компонентів довкілля на території поблизу закритого полігона ТПВ ЛКП «Збиранка», ТзОВ «Інститут гірничо-хімічної промисловості» розроблено проєкт його рекультивації, який передбачає: вирівнювання території полігона; відведення біогазу; екранізацію полігона; фітомеліоративні заходи; відведення та очистку інфільтрату; екранізацію амбарів з кислими гудронами. З метою попередження засмічення території досліджень необхідно також організувати збір та утилізацію побутових відходів у всіх населених пунктах.

Розроблено пропозиції з оптимізації структури землекористування, які включають низку агротехнічних та фітомеліоративних заходів: виведення з сільськогосподарського обробітку земель прибережних захисних смуг, ділянок на крутих схилах і торфових ґрунтах, диференціацію землекористування за еколого-технологічними групами земель (рис. 2). За умови реалізації запропонованих оптимізаційних заходів із сільськогосподарського обробітку буде виведено 12 % ріллі, внаслідок чого розораність території знизиться на 6,1 %, лісистість підвищиться на 4,2 %, а залуженість – на 1,8 %.

Оптимізація лісгосподарської діяльності передбачає екологізацію лісозаготівлі (зокрема, введення поступової заборони на суцільнолісосічний метод господарювання), попередження незаконних вирубок та удосконалення системи заходів захисту насаджень від ураження шкідниками і хворобами.

За результатами аналізу досліджень О. Т. Кузяріна, В. М. Шушняка та ін., а також власних польових обстежень вивчено можливості створення нових природоохоронних об'єктів, унаслідок чого заповідність території досліджень зросте від 7 до 11,5 %.

## ВИСНОВКИ

1. Методологічною базою аналізу геоecологічного стану басейну р. Полтви є теоретичні засади системного підходу, поєднання концепцій, теорій і прийомів його географічного та екологічного аспектів. Об'єктом комплексних геоecологічних досліджень обрано річковий басейн як цілісне системне утворення з ієрархічною структурою, в межах якого проаналізовано якість компонентів довкілля в просторово-часовому аспекті.

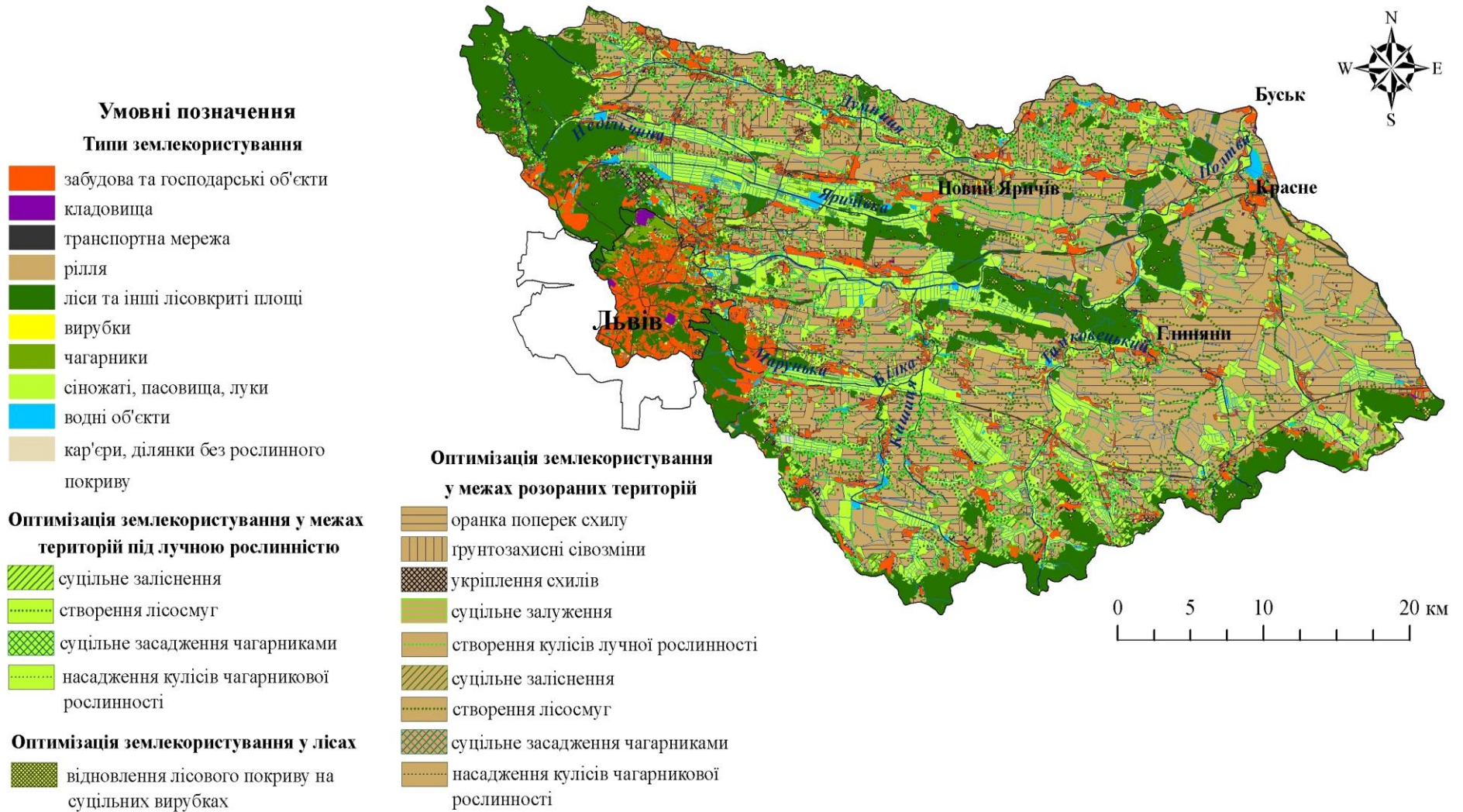


Рис. 2. Пропонована оптимізація землекористування на території басейну р. Полтви (побудовано автором)

Дослідження були проведені із застосуванням польових, лабораторних, картографічних та інших методів. Польові обстеження включали збір інформації про джерела забруднення довкілля; оцінку стану заплавно-руслового комплексу річок; біоіндикаційні дослідження; відбір проб води для лабораторних аналізів. Використання ГІС-технологій дозволило сформувати базу даних, побудувати серію тематичних картосхем та розробити комплекс оптимізаційних заходів.

2. Результати аналізу природних умов та антропогенних чинників формування геоecологічного стану річково-басейнової системи показали, що розташування м. Львова у верхній частині басейну Полтви має визначальний вплив на якість води в річці. Господарсько-побутові та промислові стічні води міста складають близько 40 % об'єму стоку річки у верхів'ї і 15–20 % – у пригирловій ділянці. Розташування в межах басейну р. Полтви закритого полігона твердих побутових відходів ЛКП «Збиранка», а також амбарів з кислими гудронами спричиняє забруднення компонентів довкілля. За результатами польових обстежень виявлено близько 300 стихійних сміттєзвалищ. Особливості геоморфологічної будови, гідрогеологічних умов та ґрунтового покриву території визначають характер сільськогосподарського використання земель: найвища розораність пасом Пасмового Побужжя (50–75 %) та Підподільської хвилясто-останцевої денудаційної рівнини (63 %). Осушувальними меліораціями охоплено 38 % території досліджень.

3. Визначено, що протягом ХХ ст. відбулися суттєві зміни структури річкової мережі Полтви, спричинені як природними, так і антропогенними чинниками. Внаслідок створення меліоративних систем густота водотоків басейну підвищилася на 32 %. За результатами польових обстежень виявлено скорочення довжини водотоків на території м. Львова на 70 %, спричинене їх каналізуванням, забудовою земель та розширенням інфраструктури міста.

4. Аналіз структури землекористування показав, що землі під забудовою та об'єктами інфраструктури займають 9,3 % площі території досліджень, розораність становить 48 %, лісистість – 17,5 %, залуженість – 22 %. За інтегральними показниками рівня антропогенного навантаження визначено, що в межах басейну р. Полтви землекористування характеризується як «стабільно нестійке», територія «нестабільна» (за методикою КЕСЛ), однак ступінь природного вигляду території є «покращеним». Найвищі інтегральні показники рівня антропогенного навантаження визначено в межах верхньої частини басейну р. Полтви, пасом Пасмового Побужжя і Підподільської хвилясто-останцевої денудаційної рівнини, найнижчі – на території міжпасмових понижень Пасмового Побужжя і Подільської височини. Оскільки визначені інтегральні показники рівня антропогенного навантаження тісно корелюють між собою, нами було здійснено районування території досліджень за ступенем антропогенної трансформації земель. Відповідно, «низький» ступінь антропогенної трансформації земель визначено для водозборів річок Яричівки, Маруньки і Недільчини, «високий» – на території басейнів річок Гологірки, Перегноївки, Думниці, Кишиці і Якторівського потоку. В межах інших водозборів і в долині Полтви цей показник є «середнім».

Найвищою еродованістю земель характеризуються розчленовані території Подільської височини та схили пасом Пасмового Побужжя. Господарська діяльність (зокрема, наявність закритого полігона твердих побутових відходів ЛКП «Збиранка», амбарів з кислими гудронами, промислових підприємств тощо) спричиняє забруднення ґрунтів важкими металами та нафтопродуктами.

5. За результатами гідрохімічних досліджень згідно з методикою класифікації річкових екосистем, визначено, що р. Полтва належить до V класу якості (з 5-ти), її притоки – до III (Білка, Перегноївка) і IV (Думниця, Яричівка, Гологірка) класів. За результатами аналізів якості води, проведених під час літньо-осінньої межні 2012–2019 рр., у р. Полтві виявлено понижений вміст розчиненого кисню, порівняно з гранично допустимою нормою (в 1,5–6,7 раза), підвищені концентрації органічних речовин (за показником БСК<sub>5</sub> у 5–70 разів, за ХСК в 1,2–9 разів), амонію (у 13–30 разів), нітритів (в 1,2–25 разів), фосфатів (в 1,2–6,5 раза). Встановлено суттєві коливання якості води р. Полтви, спричинені різною кількістю скидів стічних вод, метеорологічними чинниками та гідрологічними умовами водотоків у межах її водозбору. Відповідно до ІЗВ визначено, що вода у р. Полтві характеризується як «надзвичайно брудна» (VII клас зі 7-ми). За результатами моніторингових досліджень, виконаних БУВР Західного Бугу та Сяну і Дністровським БУВР, визначено, що у 2-й пол. 2019 р. – 1-й пол. 2020 р. хімічний стан води р. Полтви (згідно з ВРД ЄС) характеризується II класом якості («недосягнення доброго»). У воді приток р. Полтви спостерігаються перевищення гранично допустимих норм органічних речовин (за БСК<sub>5</sub>, в 1,1–3 рази), нітритів (в 1,1–6 разів), зрідка – амонію. Кисневий режим приток р. Полтви задовільний (за винятком р. Яричівки, що зумовлено заростанням її русла на пригирловій ділянці). Згідно з ІЗВ, вода приток належить до II і III класів якості («чиста» у Думниці, Перегноївці та Гологірці, «помірно забруднена» – у Білці та Яричівці). Відповідно до методики оцінювання якості води за макрофітним індексом, вода у р. Полтві характеризується як «дуже брудна» (V клас якості з 5-ти), а в її притоках – як «чиста» (II клас).

Геоекологічний стан заплавно-русового комплексу р. Полтви відповідає IV класу якості (з 5-ти), що зумовлено суттєвим рівнем антропогенного навантаження на річку та її долину у верхів'ї та незначним – у середній і нижній течії. Стан заплавно-русового комплексу приток р. Полтви характеризується, здебільшого, II класом якості, за винятком річок Яричівки і Гологірки (III клас), що спричинено підвищеним рівнем антропогенного навантаження на їхні русла та прибережні території (відбір значних об'ємів води, розорювання заправ, скиди стічних вод). Виявлено взаємозв'язок між геоекологічним станом заплавно-русового комплексу річок території досліджень і якістю їхньої води.

6. Покращення якості річкових вод слід здійснювати шляхом: реконструкції очисних споруд м. Львова (зокрема, через реалізацію проєктів співпраці з Національним фондом охорони навколишнього середовища Польщі, Європейським банком реконструкції та розвитку) та окремих підприємств; зменшення об'ємів скидів забруднюючих речовин від підприємств-водокористувачів; удосконалення системи управління водними ресурсами (згідно з положеннями ВРД ЄС); забезпечення дотримання вимог водоохоронного законодавства.



Реалізація рекультивації полігона твердих побутових відходів ЛКП «Збиранка» та амбарів з кислими гудронами (екранізація, відведення забруднених стоків, фітомеліоративні заходи), організація збору і переробки відходів у малих населених пунктах сприятимуть зменшенню рівня забруднення компонентів довкілля.

Пропонована оптимізація структури землекористування передбачає застосування комплексу агротехнічних та фітомеліоративних заходів: у разі її реалізації буде виведено з сільськогосподарського обробітку 12 % ріллі; розораність земель знизиться на 6,1 %; лісистість підвищиться на 4,2 %, залуженість – на 1,8 %; ступінь зовнішнього природного вигляду території перейде в категорію «доброго» (з «покращеного»). У разі створення пропонованих об'єктів ПЗФ заповідність району досліджень підвищиться на 4,5 %.

Покращення геоecологічного стану лісів можливе за умови проведення комплексу нормативно-правових, організаційних та технічних заходів: введення заборони на суцільнолісосічний метод господарювання, застосування протиерозійної техніки лісозаготівлі, контроль за дотриманням правил лісокористування, удосконалення організації санітарних заходів у лісах тощо.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті, надруковані у виданнях, які затверджені як фахові в галузі географії:*

1. Курганевич Л., Шіпка М. Визначення екологічної стійкості геокомплексів басейну річки Полтви. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: географія.* 2012. №2 (32). С. 94–101. (Особистий внесок: проаналізовано структуру землекористування в межах території басейну р. Полтви).

2. Курганевич Л., Шіпка М. Умови формування та чинники впливу на водний режим річки Полтва. *Вісник Львівського університету. Серія географічна.* 2012. Вип. 40. Ч. 2. С. 52–59. (Особистий внесок: здійснено аналіз гідрологічного режиму р.Полтви).

3. Шіпка М. 3. Оцінка якості води річки Полтви та її приток. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія* : збірник наукових праць. Київ : Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2013. № 3 (30). С. 82–91.

4. Курганевич Л., Шіпка М. Моніторинг якості вод басейнової геосистеми Полтви. *Вісник Львівського університету. Серія географічна.* 2013. Вип. 46. С. 251–260. (Особистий внесок: розглянуто систему моніторингу якості вод басейну р. Полтви).

5. Шіпка М. Морфологічний аналіз річково-басейнової системи Полтви. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: географія.* 2017. № 1 (42). С. 31–38.

6. Курганевич Л. П., Шіпка М. 3. Геоecологічний стан заплавно-руслового комплексу річково-басейнової системи Полтви (район басейну річки Вісла). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія* : збірник наукових праць. Київ : Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2020. № 1 (56). С. 64–70.

(*Особистий внесок: проведено польові дослідження геоекологічного стану заплавно-руслового комплексу річок*).

**Статті в міжнародних періодичних фахових виданнях:**

7. Kurhanevych L., Shipka M. Hydroecological state of the Poltva river and its tributaries. *Prace Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie*. 2016. No 5. S. 78–88. (*Особистий внесок: проведено моніторинг і оцінювання якості води р. Полтви та її приток*).

8. Курганевич Л., Шіпка М. Аналіз впливу поселенського освоєння на формування геоекологічного стану басейну річки Полтви. *Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky*. 2016. Вип. 3. Ч. 4. С. 108–113. (*Особистий внесок: досліджено історичні аспекти поселенського освоєння території басейну р. Полтви*).

**Статті, опубліковані у збірниках матеріалів наукових конференцій:**

9. Шіпка М. Еколого-географічна характеристика річкової системи Полтви. *Стан, проблеми і перспективи природничої географії* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої десятиріччю заснування кафедри конструктивної географії і картографії (Львів–Ворохта, 6–8 травня 2010 р.). Львів, 2010. С. 111–117.

10. Курганевич Л. П., Шіпка М. З. Оцінка екологічної стійкості геосистем басейну річки Полтва. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія* : матеріали V Всеукраїнської наукової конференції (Чернівці, 22–24 вересня 2011 р.). Чернівці : Чернівецький національний університет, 2011. С. 132–134. (*Особистий внесок: розраховано рівень екологічної стійкості геокомплексів річково-басейнової системи Полтви*).

11. Курганевич Л., Шіпка М. Методологічні аспекти дослідження екологічного стану геосистем басейну річки Полтва. *Стан, проблеми і перспективи природничої географії* : матеріали круглого столу, присвяченого 60-річчю завідувача кафедри конструктивної географії і картографії, професора В. М. Петліна (Львів, 15 березня 2011р.). Львів, 2011. С. 97–101. (*Особистий внесок: розглянуто методологічні підходи екологічних досліджень річкових басейнів*).

12. Шіпка М. З. Оцінка якості води допливів р. Полтви. *Актуальні проблеми природничих та гуманітарних наук у дослідженнях молодих вчених «Родзинка–2012»* : збірник матеріалів XIV Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених (Черкаси, Україна, 19–20 квітня 2012 р.). Черкаси : Брама–Україна, 2012. С. 310.

13. Курганевич Л., Шіпка М. Гідроекологічний моніторинг басейну річки Полтви. *Географічна наука і практика: виклики епохи* : матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 130-річчю географії у Львівському університеті (Львів, 16–18 травня 2013 р.). Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. С. 129–133. (*Особистий внесок: охарактеризовано систему гідроекологічного моніторингу в межах басейну р. Полтви*).

14. Курганевич Л. П., Шіпка М. З. Поселенське навантаження на басейн річки Полтви. *Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи* : матеріали доповідей Всеукраїнської наукової конференції, присвяченої 15-річчю кафедри Конструктивної географії і картографії Львівського національного

університету імені Івана Франка (Львів, 14–16 травня 2015). Львів, 2015. С. 243–247. (*Особистий внесок: проведено просторово-часовий аналіз поселенського навантаження в межах басейну р. Полтви*).

15. Курганевич Л. П., Шіпка М. З. Гідрохімічні дослідження в басейні річки Полтви. *Екологічні проблеми природокористування та охорони навколишнього середовища* : збірник наукових праць Другої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (Рівне, 21–23 жовтня 2015 р.). Рівне, 2015. С. 103–104. (*Особистий внесок: проведено моніторинг якості води р. Перегноївки, притоки р. Полтви*).

16. Курганевич Л. П., Шіпка М. З. Картографування геоecологічного стану річково-басейнової системи Полтви. *Землеустрій, кадастр та охорона земель в Україні: сучасний стан, європейські перспективи* : матеріали міжнародної конференції, присвяченої 20-річчю створення факультету землевпорядкування (Київ, 23–24 вересня 2016 р.). Київ : МПБП «Гордон», 2016. С. 117–120. (*Особистий внесок: розглянуто методологічні підходи картографування геоecологічного стану річково-басейнових систем*).

17. Курганевич Л. П., Шіпка М. З. Нові підходи ведення державного моніторингу поверхневих вод Львівської області. *Довготермінові спостереження довкілля: досвід, проблеми перспективи* : матеріали Міжнародного наукового семінару, присвяченого 75-річчю Б. П. Мухи і 50-річчю роботи Розтоцького ландшафтно-геофізичного стаціонару ЛНУ імені Івана Франка (Львів–Брюховичі, 10–12 травня 2019 р.). Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2019. С. 52–54. (*Особистий внесок: розглянуто сучасні підходи проведення державного моніторингу поверхневих вод*).

18. Шіпка М. З., Курганевич Л. П. Шляхи оптимізації геоecологічного стану річково-басейнової системи Полтви. *VII-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology–2019)* : збірник наукових праць (Вінниця, 25–27 вересня 2019 р.). Вінниця : ВНТУ, 2019. С. 151. (*Особистий внесок: визначено основні напрямки оптимізації геоecологічного стану басейну р. Полтви*).

19. Курганевич Л., Шіпка М. Оптимізація структури землекористування території басейну річки Полтви (водозбір р. Білки). *Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи* : матеріали міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, присвяченої 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка (Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.). Львів, 2020. С.155–158. (*Особистий внесок: побудовано та проаналізовано карту оптимізації землекористування*).

## АНОТАЦІЯ

### **Шіпка М. З. Геоecологічний стан басейну р. Полтви та його оптимізація.**

– Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів. – Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, 2021.

Дисертаційна робота присвячена вивченню геоекологічного стану річково-басейнової системи Полтви, аналізу чинників його формування та визначенню шляхів його оптимізації.

У роботі обґрунтовано теоретико-методичні засади геоекологічних досліджень річково-басейнових систем. Проаналізовано природні умови та антропогенні чинники формування геоекологічного стану території басейну р. Полтви. Досліджено структурну організацію річкової мережі та масштаби її трансформації. Побудовано та проаналізовано карту землекористування басейну р. Полтви та визначено ступінь антропогенної трансформації земель. Здійснено моніторинг та оцінювання якості води р. Полтви і її приток. Досліджено геоекологічний стан заплавно-руслового комплексу річок. На основі виконаних досліджень обґрунтовано заходи з оптимізації геоекологічного стану річково-басейнової системи Полтви.

**Ключові слова:** басейн річки, землекористування, антропогенне навантаження, якість води, оптимізація.

### АННОТАЦИЯ

**Шипка М. З. Геоэкологическое состояние бассейна р. Полтвы и его оптимизация.** – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата географических наук (доктора философии) по специальности 11.00.11 – конструктивная география и рациональное использование природных ресурсов. – Волынский национальный университет имени Леси Украинки, Луцк, 2021.

Диссертационная работа посвящена изучению геоэкологического состояния бассейново-речной системы Полтвы, анализу факторов его формирования и определению путей его оптимизации.

В работе обоснованы теоретико-методические основы геоэкологических исследований бассейново-речных систем. Проанализированы природные условия и антропогенные факторы формирования геоэкологического состояния территории бассейна р. Полтвы. Исследована структурная организация речной сети и масштабы её трансформации. Построена и проанализирована карта землепользования бассейна р. Полтвы и определена степень антропогенной трансформации земель. Осуществлены мониторинг и оценка качества воды р. Полтвы и ее притоков. Исследовано геоэкологическое состояние пойменно-руслового комплекса рек. На основании проведенных исследований обоснованы меры по оптимизации геоэкологического состояния бассейново-речной системы Полтвы.

**Ключевые слова:** бассейн реки, землепользование, антропогенная нагрузка, качество воды, оптимизация.

### ABSTRACT

**Shipka M. Z. Geocological state of the Poltva river basin and its optimization** – Qualification scientific work, manuscript.

The thesis for the degree of Candidate of Geographical Sciences (Ph.D), specialty 11.00.11 – constructive geography and rational use of natural resources. – Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, 2021.

The thesis is dedicated to the study of the geoecological state of the Poltva river basin system, the analysis of factors of its formation, and the identification of the ways of its optimization. A systematic approach (its both geographical and ecological aspects) to study the quality of the environmental components is implemented. The object of the complex geoecological research is the river basin as an integral establishment with a hierarchical structure.

The analysis of natural conditions and anthropogenic factors of the formation of the geoecological state of the Poltva river basin is conducted. It is determined that the level of settlement adaptation within the watersheds and the associated water management complex has a significant impact on the water quality of the rivers. Lviv city location at the upper part of the Poltva river basin is a determining factor in the formation of the river water quality. The spatio-temporal dynamics of the settlement load of the research area and the population density within the catchments are analyzed.

The water management complex includes the sewerage system of Lviv city, two large groundwater intakes for the city water supply, sewerage systems of communal and industrial enterprises of villages, and 10 reclamation drainage systems.

According to the results of the analysis of the State Ecological Inspectorate, the impact of the closed landfill for the solid household waste of the Lviv Municipal Enterprise «Zbyranka» and the barns with sour goudron on the quality of environmental components is determined.

The structural organization of the river network of the Poltva basin and its transformation are studied implementing large-scale multi-time topographic maps and conducting field studies.

The visual decipherment of the space images is carried out and a map of the land use structure of the river basin is marked. It is determined that relief and soil cover of the study area have a decisive influence on land use. The level of anthropogenic load on the Poltva river basin is estimated according to integrated indicators and as a result the studied territory was zoned by the degree of anthropogenic transformation of lands.

The level of land resistance to degradation processes is analyzed by overlaying the soil map, the land use structure map, and the slope map. The results of the analysis of the State Ecological Inspectorate and literary sources are processed for the determination of the contamination of soils within the Poltva river basin.

The investigations of the geoecological state of vegetation included the analysis of the land use structure map, the study of the spatio-temporal dynamics of forest cover by processing multi-time topographic maps, and the degree of forest damage in the research area by pests and diseases.

During the 2011–2019 summer-autumn low-water season, the samples for hydrochemical analyzes of water quality of the Poltva river and its tributaries were taken. The classification of the river ecosystems according to the methodology «The Surface Waters (River Ecosystem) Classification» is carried out. It is determined that the river ecosystem of the Poltva belongs to the 5th class (out of 5), and the river ecosystems of its tributaries – to the 3rd and the 4th classes. The water quality assessment of the rivers of the Poltva catchment due to the water pollution index is performed. It is discovered that the water in the Poltva river is characterized as «extremely dirty» (7th class out of 7), due to the low content of dissolved oxygen,

significant excesses of organic matters (according to BOD5 and COD), and biogenic matters (ammonium, nitrites, phosphates). The water quality of the Poltva tributaries near their mouths is characterized as «clean» (2nd class) and «moderately polluted» (3rd class). Significant fluctuations in the water quality of the Poltva river due to the influence of Lviv wastewater and meteorological factors are established. The content of specific pollutants is studied using the data of the state monitoring of surface waters and the chemical status of the Poltva river water is determined by the requirements of the EU Water Framework Directive.

Field researches of the Poltva river basin, which included the location of the sources of pollution of environmental components (unauthorized landfills, polluting enterprises, and wastewater discharges); the studies of features of the macrophyte distribution in the rivers of the research area and the assessment of the water quality according to the macrophytic index; the research of the geoecological state of the floodplain channel complexes of the rivers are performed. According to the macrophytic index, the Poltva river water is characterized as «very dirty» (5th class out of 5), and the water of its tributaries is defined as «clean» (2nd class). According to the tested methodology of R. V. Khimko, the geoecological state of the floodplain channel complex of the Poltva river is determined by 4th class (out of 5), and the geoecological state of the floodplain channel complexes of its tributaries is defined by 3rd class and by 2nd class.

The research resulted in the identification of major environmental problems of the Poltva river basin and the determination of the ways to solve them. Since the priority environmental problem is significant pollution of the Poltva river, the planned modernization projects at the treatment facilities of Lviv city are considered. Measures aimed at reducing the impact of polluting enterprise pollution on the environment are proposed. Features of the implementation of the new water management system by the EU Water Framework Directive are studied. The map of the land use optimization of coastal areas and the map of the water protection zone of the Poltva river is developed. The improvement of the waste management system within the Poltva river basin involves the implementation of the project of reclamation of the solid household waste landfill of the Lviv Municipal Enterprise «Zbyranka» and the application of measures aimed at reducing the clogging of the study area. The map of optimization of the land use structure in the Poltva river basin, which includes agrotechnical and phytomeliorative measures, is developed. The measures to optimize the forest use are recommended. The degree of the representativeness of natural complexes in the land use structure of the nature reserve fund is analyzed and the prospects for the creation of new protected areas within the Poltva river basin are studied.

**Key words:** river basin, land use, anthropogenic load, the quality of water, optimization.

---

Підписано до друку 18.02.2021 р. Формат 60×84/16.  
Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний. Друк різнограф.  
Умовн. друк. арк. 0,9. Тираж 100 прим. Зам. № 4

Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. Університетська, 1, м. Львів, 79000  
*Свідомство* про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів  
видавничої продукції. Серія ДК № 3059 від 13.12.2007 р.