

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЄВПОРЯДКУВАННЯ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ЗЕМЕЛЬНІ ВІДНОСИНИ У ЧАСИ ЗМІН: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ВИБІР
ТА ПІСЛЯВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ»**

10-11 вересня 2026 року

**PROCEEDINGS OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE**

**«LAND RELATIONS IN TIMES OF CHANGE: EUROPEAN CHOICE
AND POST-WAR RECOVERY»**

10-11 September 2026



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



УДК 528.721.28:(4)"366"

ISBN 978-617-8928-80-3

«Земельні відносини у часи змін: європейський вибір та післявоєнне відновлення»: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 10-11 вересня 2026 року: матеріали конференції. Київ: НУБіП України. 2026. 345 с.

Рекомендовано Вченою радою факультету землевпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 2 від 23 вересня 2026 року).

У збірнику матеріалів конференції висвітлено результати наукових досліджень і практичних розробок, спрямованих на розробку стратегій адаптації земельного законодавства до стандартів ЄС, впровадження інноваційних ГІС-рішень для моніторингу та подолання викликів воєнного й повоєнного періоду. Матеріали подано за основними тематичними напрямками: геодезія та моніторинг деформацій; ГІС, картографія та дистанційне зондування; землеустрій, кадастр та оцінка нерухомості; екологічний моніторинг та природокористування; просторове планування територій; моніторинг та аналіз наслідків війни. Видання розраховане для науковців, викладачів, аспірантів, студентів, фахівців землевпорядного профілю, а також представників органів державної влади та місцевого самоврядування.

У разі повного або часткового використання матеріалів збірника посилання обов'язкове. Автори матеріалів несуть повну відповідальність за точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей, відповідаючи принципам академічної доброчесності.

Відповідальні за випуск: І. А. Опенько, Я. А. Богдан

©НУБіП України, 2026



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тонха О.Л., проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності, - голова оргкомітету;

Шевченко О.В., декан факультету землепорядкування, - заступник голови оргкомітету.

Члени організаційного комітету:

Євсюков Т.О., завідувач кафедри геодезії та картографії;

Мартин А.Г., завідувач кафедри землепорядного проектування;

Мединська Н.В., завідувач кафедри земельного кадастру;

Дорош О.С., професор кафедри управління земельними ресурсами;

Москаленко А.А., завідувач кафедри геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі;

Опенько І.А., заступник декана факультету землепорядкування з наукової роботи;

Гулько Л.А., професор кафедри землепорядного проектування;

Богданець В.А., доцент кафедри геодезії та картографії;

Кольоса Л.Л., завідувач ННВЦ «Охорона природних ресурсів та реформування земельних відносин», секретар оргкомітету.

Члени наукового комітету:

Куrowsька Х., професор кафедри просторового планування Вармінсько-Мазурського університету в Ольштині (Польща);

Целмс А., професор кафедри землеустрою та геодезії Латвійського університету природничих наук і технологій (Латвія);

Валчюкієне Й., завідувач кафедри землеустрою та геоматики Університету Вітовта Великого (Литва);

Юргенсон Е., професор кафедри нерухомості та землеустрою, Естонський університет наук про життя (Естонія);

Кемпа О., доцент Інституту просторового управління факультету просторового управління та ландшафтної архітектури, Вроцлавський університет наук про довкілля та життя (Польща);

Деллс К., керівник відділу міжнародного консалтингу BVVG, Німецькоукраїнський діалог з питань аграрної політики (APD) (Німеччина).



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



ЗМІСТ

ВИКОРИСТАННЯ ІШІ ДЛЯ ОЦІНКИ РУЙНАЦІЙ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ <i>Четверіков Борис, Тревого Ігор, Костюк Дмитро</i>	10
СИСТЕМНЕ ОНОВЛЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ПРО ЗЕМЛЕУСТРІЙ: ВІД ДОКУМЕНТООРІЄНТОВАНОЇ МОДЕЛІ ДО ЦИФРОВОГО ПРОЄКТУВАННЯ <i>Мартин Андрій</i>	15
ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УМОВАХ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ <i>Лазарєва Олена</i>	19
ГЕООСВІТНЄ ЗНАЧЕННЯ ЗЕЛЕНИХ ЗОН ТЕРИТОРІЇ м. ЛЬВІВ <i>Яцишин Андрій, Дмитрук Роман, Гавінський Андрій</i>	23
GEOINFORMATION DATABASES FOR DIGITAL LAND MONITORING AND TRANSFORMING LAND GOVERNANCE: A CASE STUDY OF ALMATY REGION, KAZAKHSTAN <i>Ashimkhan N.M., Zhussupov E.O., Zhildikbayeva A.N.</i>	27
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ ТЕРИТОРІЇ ЗА ДАНИМИ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ В УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ <i>Опенько Іван, Страшок Віталій, Райчук Людмила</i>	31
ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ТА СТІЙКІСТЬ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ <i>Петровська Мирослава, Петровський Святослав</i>	35
ЕКОНОМІЧНЕ СТИМУЛЮВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЛІСИСТОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД У СИСТЕМІ ЗАХОДІВ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ <i>Богдан Яніна</i>	39
ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ БАСЕЙНУ РІЧКИ ГНІЗНИ <i>Царик Володимир, Царик Любомир, Царик Петро</i>	43
ДО ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПЛАНІВ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ <i>Бутенко Євген</i>	47
МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МОБІЛЬНОМУ ЛАЗЕРНОМУ 3D-СКАНУВАННЮ БАКАЛАВРІВ З ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ (НА ПРИКЛАДІ ALPHAGEO LIXEL L2) <i>Полтавець Анатолій</i>	51
ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Заводяна Марія</i>	55
ГІС-МОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ ХАРКІВЩИНИ <i>Кошкалда Ірина, Садовий Іван</i>	59
ЗАХОДИ ІЗ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ В ДОКУМЕНТАЦІЇ ІЗ ЗЕМЛЕУСТРОЮ <i>Колганова Ірина</i>	62
ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ЗАСОБАМИ ГІС ТА ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ <i>Винограденко Сергій</i>	68



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ОЦІНКА СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ СУХОПОЛОВ'ЯНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ	72
<i>Бухальська Тетяна, Ліщинський Анатолій, Корбутяк Василь</i>	
ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ НА ТЕРИТОРІЇ НУБІП УКРАЇНИ	76
<i>Колеснік Наталія, Осадчий Олексій</i>	
ВІДНОВЛЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ГАРМОНІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ З ПІДХОДАМИ ICP FORESTS	79
<i>Пивовар Тетяна, Букиша Ігор, Пастернак Володимир, Букиша Тарас</i>	
ТЕНДЕНЦІЇ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНИ	82
<i>Коваленко Олександр</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ФІСКАЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В МІСТАХ	86
<i>Лінніков Олександр</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ РОБОЧОЇ ЗОНИ КУТІВ ПОВОРОТУ БАР-КОВОЇ РЕЙКИ НА ОСНОВІ РОБАСТНОЇ ОЦІНКИ ПОВТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ	89
<i>Боднар С., Гончаренко О.</i>	
ВПЛИВ ПРОСТОРОВОЇ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ НА КАРТОГРАФУВАННЯ ЕПІЗООТИЧНИХ ВОГНИЩ НА ПРИКЛАДІ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	93
<i>Москаленко Антоніна, Євсюков Тарас</i>	
ПІДХОДИ ЄС ДО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ: ДОСВІД ДЛЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД УКРАЇНИ	97
<i>Кустовська Оксана</i>	
ЕТАПИ ІНСТИТУЦІЙНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	101
<i>Синєуцький Андрій</i>	
ТЕХНОЛОГІЇ GNSS, INSAR ТА ГІС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СЕЙСМІЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ	105
<i>Грищак Олексій, Москаленко Антоніна</i>	
ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ: ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	110
<i>Чумаченко Олександр, Гунько Людмила, Корбут Нікіта</i>	
РИЗИКИ ПОГІРШЕННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКОВО-БАСЕЙНОВИХ ТА ОЗЕРНО-БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ ПОЛІССЯ	114
<i>Ковальчук Іван, Мартинюк Віталій, Павловська Тетяна, Ковальчук Ірина, Федонюк Микола</i>	
ОЦІНКА ВОДНО-ЕРОЗІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ	118
<i>Чорний Сергій, Руда Анастасія</i>	
ПРОБЛЕМИ СТРАТЕГІЧНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ТА ПЛАНУВАННЯ В НОВИХ УМОВАХ	122
<i>Правдюк В.</i>	
ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ НА ЕКСПЕРТНУ ВАРТІСТЬ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК: КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ТА КОРИГУЮЧІ КОЕФІЦІЄНТИ (НА ПРИКЛАДІ М. РІВНЕ)	126



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Шульган Роман, Ніколайчук Катерина

МОНІТОРИНГ ВОЄННИХ ВТРАТ ЗЕМЕЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЯК ОСНОВА
ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ 130

Иценко Наталія, Скрипник Лілія

СУЧАСНИЙ СТАН ТА КЛЮЧОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МІСЬКОГО
ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ 134

Гунько Людмила, Тітенко Ігор

ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ ГЛОБАЛЬНИХ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ ALOS
PALSAR RTC, SRTM ТА ASTER GDEM НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ 138

Янчук Олександр, Трохимець Сергій, Шульган Роман

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ
МОДЕЛЕЙ НІМЕЧЧИНИ ТА УКРАЇНИ 141

Бойко Олена, Полякова Наталія

ІНТЕГРАЦІЯ «ЗЕЛЕНИХ» СТАНДАРТІВ ЄС У СИСТЕМУ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ
ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ 145

Скрипник Лілія, Иценко Наталія

СУЧАСНЕ ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ: ВІД КОНЦЕПЦІЇ
«КОМПАКТНОГО МІСТА» ДО «ПАРКОВОГО СЕРЕДОВИЩА» 148

Зібцева Ольга

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ У
ПРОЦЕСАХ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД 151

Михайлик Катерина, Москаленко Антоніна

SWOT-АНАЛІЗ СТРАТЕГІЧНИХ НАПРЯМІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ
СТОЛИЧНОГО МЕГАПОЛІСУ 155

Берега Олександр

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ДЕТАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ
САДІВНИЧИХ ТОВАРИСТВ 160

Митяєв Микола

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ QGIS У НАВЧАЛЬНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ЗА
НАПРЯМОМ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ 164

Михайлова Анастасія, Лук'янчук Катерина

ЗЕЛЕНЕ ФІНАНСУВАННЯ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ: ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА
ЗНАЧЕННЯ У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ 168

Андрушко Віктор

ОБґРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ ДЛЯ
РЕКОНСТРУКЦІЇ ДОРОЖНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СЕЛА БІЛОГОРОДКА 173

Ісаєв Михайло, Жук Олексій, Кривов'яз Євгенія

ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ
ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ У БАСЕЙНІ Р.СТОХІД 177

Федонюк Микола, Ковальчук Іван, Федонюк Віталіна, Демидюк Анна

КОРМОВІ УГІДДЯ ЯК КОМПОНЕНТ ПРИРОДНОГО КАПІТАЛУ ТА ДЖЕРЕЛО
ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ В АГРАРНОМУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ 180

Шевченко Олександр, Пронь Ольга

ФІНАНСОВО-ІНВЕСТИЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ:
МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД 183



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Мединська Наталія

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЄВРОПЕЙСЬКОГО НАДРОКОРИСТУВАННЯ 186

Корбут Нікіта

АВТОНОМНІ ГІС І LLM-АГЕНТИ ЯК НОВИЙ ЕТАП ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ
ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ 190

Кошель Д.

ПРОЦЕДУРА ВІДВЕДЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ДЛЯ СУСПІЛЬНИХ ПОТРЕБ 194

Шнік Наталія

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ В ЄС: ГЕОПРОСТОРОВІ ДАНІ
ДЛЯ ЗЕМЛЕУСТРОЮ, КАДАСТРУ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ 199

Куценко Олексій, Євсюкова Марія

ЗЕМЛЕВПОРЯДНИЙ РЕГЛАМЕНТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОГО
РЕЖИМУ ЗЕМЛЕВОЛОДІННЯ І ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ ТА ОБ'ЄКТІВ
ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ 204

Стойко Наталія, Стиранівський Богдан

ТРАНСФОРМАЦІЯ ФОСФОРНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ПІСЛЯ
ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ 208

Заячківська Б., Грищенко В.

ТРАНСФОРМАЦІЯ КАЛІЙНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ПІСЛЯ
ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ 212

Паламарчук Р., Грищенко О., Шляхтуров Д.

ОЦІНКА ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА ВМІСТ РУХОМИХ СПОЛУК СВИНЦЮ І КАДМІЮ У
ҐРУНТАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 216

Грищенко О., Запасний В., Молдаван Л.

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ
ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА 219

Дарчук Костянтин, Білокриницький Сергій

ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ВІД ВІЙСЬКОВО-
ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ: ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТА
ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ 222

Кузьменко Інна, Дмитренко Ольга, Жукова Ярослава

ГЕОПРОСТОРОВИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ДЛЯ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА
СТАЛОГО ТЕРИТОРІАЛЬНОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ 226

Кошель А., Денисюк Б., Шквир І.

ЧИСТЕ ПОВІТРЯ ТА ЗЕЛЕНІ ПРОСТОРИ ЯК ФАКТОРИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ
КИЄВА 231

Семенюк В.

НОВІТНЄ РОЗУМІННЯ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ
ВИКОРИСТАННЯ І ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ ТА ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН В
УКРАЇНІ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД 234

Третьак А., Третьак В.

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ
ОБ'ЄКТІВ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ФОРМУВАННЯ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ 239

Пономаренко Єлизавета, Чумаченко Олександр

ГОСПОДАРСЬКЕ ОСВОЄННЯ БАСЕЙНУ РІЧКИ СВИНЯ 243



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Блажівська Ольга, Курганевич Людмила, Андрейчук Юрій, Ваньо Назар	
МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ПЛАНУВАННЯ СТАЛОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	247
Курильців Роман	
ІНСТИТУЦІОНАЛЬНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	251
Прядка Тетяна	
МОНІТОРИНГ ЕРОЗІЙНО-АКУМУЛЯТИВНИХ ПРОЦЕСІВ НА СХИЛОВИХ ЗЕМЛЯХ ГОЛОСІЇВСЬКОГО ПАРКУ ІМ. М. РИЛЬСЬКОГО	255
Гладченко Вікторія, Лук'янчук Катерина	
МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ФРАКЦІЯМИ ПИЛУ PM2.5, PM10 ТА ЇХНЄ СПІВВІДНОШЕННЯ В МЕЖАХ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ГРОМАДИ ЗА 2025 РІК	259
Солодкий Олег, Зорін Денис	
ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД ЯК ІНСТРУМЕНТ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ТА ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ	263
Бавровська Наталія	
УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ В УМОВАХ ДЕМОГРАФІЧНОГО СКОРОЧЕННЯ ТА ПРОСТОРОВОЇ НЕРІВНОСТІ	266
Купріяничук Ірина	
ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В СИСТЕМІ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ПІВДЕННИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ: ВИКЛИКИ ТА ПРІОРИТЕТИ	270
Калина Тетяна, Біла Надія	
АКТУАЛЬНІСТЬ ВІДОМОСТЕЙ ПРО ЯКІСНИЙ СТАН ЗЕМЕЛЬ У ДЕРЖАВНОМУ ЗЕМЕЛЬНОМУ КАДАСТРІ УКРАЇНИ	275
Тихенко Ольга	
IMPROVING CADASTRAL SERVICES FOR AGRICULTURAL LAND USE IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION	278
Mauryayeva S.T., Sarybayev O.A.	
A SET OF GEOAI ALGORITHMS FOR DROUGHT PREDICTION	282
Bogdanets Vyachesla	
СТВОРЕННЯ WEB-АТЛАСУ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ВИЖНИЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ОСНОВІ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГЕОДЕЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	286
Мельник Антон, Сабадаш Володимир	
УДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ЧЕРЕЗ МЕХАНІЗМ РЕОРГАНІЗАЦІЇ ОРЕНДИ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ ТА НІМЕЧЧИНІ	290
Попов Андрій	
ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ КЕРОВАНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СУКЦЕСІЇ В ЕКОСИСТЕМІ	294
Лавська Наталія, Ситнік Олена	
СУЧАСНІ АГРОЕКОСИСТЕМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯ У СИСТЕМІ ЕФЕКТИВНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	297
Тихенко Руслан	
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ІНСТИТУЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ ДОСЛІДНИХ ПОЛІВ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	302



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Ракша Олександр, Євсюков Тарас

ОЦІНКА НАСЛІДКІВ ВОЄННОГО ВПЛИВУ НА ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ПРИРОДНОГО
ЗАПОВІДНИКА «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА» 307

Великород Дар'я, Токар Вікторія, Литвиненко Віталіна

ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ
НА ОСНОВІ ГІС-СЕРВІСІВ 312

Винник Дар'я, Москаленко Антоніна

ПРОБЛЕМАТИКА ВІТЧИЗНЯНОГО ОЦІНЮВАННЯ РЕЧОВИХ ПРАВ НА ЗЕМЕЛЬНІ
ДІЛЯНКИ 315

Горбатович Станіслав, Колосюк Анатолій, Долгих Марія

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗЕМЛЕВПОРЯДНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО
ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ ВІЙНИ 318

Свиридов Олександр

ЄВРОПЕЙСЬКІ ПІДХОДИ ДО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ПРОСТОРОВОГО
ПЛАНУВАННЯ МІСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ 322

Ковалишин Олександра, Волощак Андрій

ВПЛИВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛІСИСТОСТІ НА МОРФОДИНАМІКУ МАЛОЇ КАРПАТСЬКОЇ
РІЧКИ ЗА РІЗНОЧАСОВИМИ ДАНИМИ 329

Байрак Галина

GEODETIC MONITORING OF VERTICAL RIVERBED DEFORMATIONS IN THE UPPER
DNISTER RIVER BASIN 333

Mykhnovych A., Kovalchuk Iv., Pylypovych O., Kurhanevych L., Kovalchuk Ir.

ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 337

Степаненко Тетяна

ГЕОПРОСТОРОВІ ДАНІ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ
УКРАЇНИ: ВІД КАДАСТРОВОГО ОБЛІКУ ДО ІНТЕГРОВАНОГО ПРОСТОРОВОГО
УПРАВЛІННЯ 341

Мовчан Тетяна



УДК 528

ВИКОРИСТАННЯ ШІ ДЛЯ ОЦІНКИ РУЙНАЦІЙ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ

Четверіков Борис^{1*}, Тревого Ігор², Костюк Дмитро¹

¹ Кафедра фотограмметрії та геоінформатики, Національний «Львівська політехніка», м. Львів, Україна, * e-mail: borys.v.chetverikov@lpnu.ua

² Кафедра геодезії, Національний «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

Анотація. У роботі розроблено методику автоматизованого визначення пошкоджених будівель за даними дистанційного зондування Землі із застосуванням технологій штучного інтелекту. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю оперативної оцінки наслідків руйнувань цивільної інфраструктури в умовах воєнних дій та обмеженого доступу до територій проведення обстежень. Для дослідження використано супутникові знімки високої просторової розрізненості та нейромережеву архітектуру U-Net, призначену для задач семантичної сегментації. Запропонована методика включає підготовку та анотування навчальної вибірки, аугментацію даних, навчання моделі, опрацювання великих зображень методом тайлінгу та постобробку результатів. Реалізацію виконано мовою Python із використанням бібліотек PyTorch та OpenCV. У результаті створено модель штучного інтелекту, здатну автоматично виявляти пошкоджені будівлі на супутникових знімках, визначати їхні контури та центри розташування. Розроблене програмне забезпечення забезпечує формування карт пошкоджень і може бути використане для моніторингу наслідків бойових дій, оцінки збитків та підтримки процесів відбудови територій.

Ключові слова: дистанційне зондування Землі, штучний інтелект, U-Net, нейронні мережі, семантична сегментація, супутникові знімки, пошкоджені будівлі, оцінка руйнувань.

Актуальність теми дослідження

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю оперативного та об'єктивного визначення пошкоджень будівель в умовах збройних конфліктів, надзвичайних ситуацій і техногенних катастроф. Після початку повномасштабної війни в Україні значна кількість об'єктів цивільної інфраструктури зазнала руйнувань, що потребує швидкої оцінки масштабів збитків для організації гуманітарної допомоги, планування відновлювальних робіт та формування доказової бази щодо завданих втрат.

Традиційні методи обстеження територій є трудомісткими, дорогими та часто небезпечними через обмежений доступ до постраждалих районів. У зв'язку з цим особливого значення набуває використання даних дистанційного зондування Землі та сучасних методів штучного інтелекту, які дозволяють автоматизувати процес виявлення пошкоджених будівель і значно скоротити час аналізу великих обсягів геопросторової інформації [1,2].

Застосування нейромережевих моделей, зокрема архітектури U-Net, забезпечує високу точність семантичної сегментації об'єктів на супутникових знімках високої просторової розрізненості. Тому розроблення методики автоматичного визначення пошкоджених будівель на основі даних ДЗЗ є актуальним науковим і практичним завданням, результати якого можуть бути використані для моніторингу наслідків бойових дій, оцінки збитків та підтримки процесів відбудови територій [3].

Методика дослідження

Об'єктом дослідження виступають пошкоджені будівлі, що визначаються за супутниковими знімками високої просторової розрізненості. Предметом дослідження є методика автоматичного визначення пошкоджених споруд із використанням нейромережових алгоритмів та подальшого опрацювання результатів. Основною метою роботи було створення ефективної технології виявлення пошкоджених будівель за допомогою архітектури U-Net та розроблення алгоритмів опрацювання результатів сегментації [4,5].

Запропонована методика складається з декількох взаємопов'язаних етапів (рисунок 1).



Рисунок 1. Технологічна схема дослідження

Першим етапом було формування вихідних даних. Для дослідження використовувалися супутникові знімки високої просторової розрізненості, отримані із сервісів Google Earth та інших джерел дистанційного зондування. Особлива увага приділялася територіям міста Маріуполь, яке зазнало значних руйнувань унаслідок бойових дій. Вибір цієї території дозволив отримати достатню кількість прикладів пошкоджених будівель для навчання нейронної мережі.

Другим етапом стало анотування даних. Для кожного зображення вручну створювалися маски пошкоджених будівель, які використовувалися як еталонні дані під час навчання моделі. Створення якісної навчальної вибірки є одним із найважливіших чинників успішного функціонування нейромережових алгоритмів. Для збільшення обсягу даних застосовувалися методи аугментації: повороти, віддзеркалення, масштабування та інші



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



геометричні перетворення. Це дозволило підвищити стійкість моделі до змін орієнтації та масштабу об'єктів.

Третім етапом був вибір архітектури нейронної мережі. Для розв'язання задачі семантичної сегментації обрано U-Net — одну з найпоширеніших архітектур для піпксельної класифікації зображень. Основною перевагою U-Net є здатність одночасно враховувати як локальні особливості об'єктів, так і загальний контекст сцени. Завдяки цьому модель ефективно визначає межі пошкоджених будівель навіть у складних умовах щільної міської забудови.

Наступним етапом стало навчання моделі. Реалізацію виконано мовою Python із використанням бібліотек PyTorch та OpenCV [6]. У процесі навчання модель отримувала на вхід фрагменти супутникових знімків та відповідні маски пошкоджень. На основі аналізу похибок здійснювалася оптимізація ваг нейронної мережі, що дозволяло поступово підвищувати точність сегментації.

Окремою складовою методики стало розроблення алгоритму обробки великих супутникових зображень. Оскільки повнорозмірні космічні знімки мають дуже великі розміри та не можуть бути безпосередньо подані на вхід нейронної мережі, було використано метод тайлінгу. Він передбачає поділ великого зображення на окремі фрагменти (тайли) з частковим перекриттям. Кожен тайл обробляється окремо, після чого результати об'єднуються в єдину карту пошкоджень. Такий підхід дозволив забезпечити високу деталізацію результатів без втрати інформації на межах фрагментів. Завершальним етапом стала постобробка результатів. Для усунення помилкових спрацьовувань та шумів застосовувалися морфологічні операції та алгоритми фільтрації. Після цього виконувалося автоматичне визначення контурів пошкоджених будівель і розрахунок координат їхніх центрів. У результаті система формувала готові картографічні матеріали з відображенням пошкоджених об'єктів та їхнього просторового розташування [7,8].

Виклад основного матеріалу

У ході дослідження сформовано навчальну базу даних із 100 оригінальних супутникових знімків, на яких вручну анотовано пошкоджені будівлі. Завдяки застосуванню методів аугментації даних кількість навчальних прикладів було збільшено до понад 3000 зображень, що забезпечило достатній обсяг даних для навчання моделі.

Реалізовано процес навчання нейронної мережі U-Net у середовищі PyTorch. Навчання тривало близько 40 годин на графічному процесорі NVIDIA RTX 3060, у результаті чого отримано готову модель, здатну виконувати автоматичне виявлення пошкоджених будівель на нових супутникових знімках за лічені секунди.

Для опрацювання супутникових зображень великого розміру розроблено алгоритм тайлінгу з перекриттям сусідніх фрагментів, що дозволило уникнути втрати об'єктів на межах окремих тайлів та підвищити повноту виявлення пошкоджень.

Також реалізовано процедуру постопрацювання результатів сегментації, яка включає фільтрацію шумів, видалення дрібних помилкових об'єктів, визначення контурів пошкоджених будівель і автоматичне розрахування координат їхніх центрів.

За результатами тестування встановлено, що розроблена система правильно виявляє пошкодження у 84 % випадків, тоді як 16 % результатів становлять хибні спрацьовування або пропуски об'єктів (рисунок 2). Основними причинами похибок є схожість текстур руйнувань із бетоном, пустирями та тінями, сезонний вплив рослинності на якість розпізнавання, а також обмежений обсяг вихідної вибірки (100 оригінальних знімків),

що не забезпечує достатнього різноманіття умов зйомки, типів забудови та сценаріїв руйнувань.



Рисунок 2. Приклад результатів сегментації пошкоджених будівель

Висновки

У результаті виконаного дослідження розроблено та апробовано методику автоматизованого визначення пошкоджених будівель за супутниковими знімками високої просторової розрізненості із застосуванням технологій штучного інтелекту. Встановлено, що використання архітектури U-Net забезпечує ефективну сегментацію пошкоджених об'єктів навіть за наявності складного фону та інших факторів, які ускладнюють аналіз даних дистанційного зондування Землі.

Створене програмне забезпечення автоматизує повний цикл опрацювання супутникових зображень – від їх аналізу до формування карт пошкоджень із визначенням контурів та центрів пошкоджених будівель. Отримані результати підтвердили доцільність застосування методів глибокого навчання для оцінки руйнувань міської інфраструктури та моніторингу наслідків бойових дій.

Практична значущість роботи полягає у можливості використання розробленої методики для оперативного картографування пошкоджень, оцінки матеріальних збитків,



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



підтримки гуманітарних заходів, планування відновлювальних робіт та формування доказової бази щодо руйнувань. Автоматизація процесу дозволяє суттєво скоротити час аналізу супутникових даних і зменшити вплив людського фактору, що підвищує об'єктивність та ефективність отриманих результатів.

Перелік літературних джерел

1. Louis J., Devignot O., Pessiot L. Algorithm Theoretical Basis Document for Sen2Cor, 2021. 78c. URL:<http://https://step.esa.int/thirdparties/sen2cor/2.10.0/docs/S2-PDGS-MPC-L2A-ATBD-V2.10.0.pdf> (дата звернення: 08.11.2025).
2. Rodger M., Guida R., Damage Assessment Mapping in Mariupol, Ukraine with Multi-Temporal Synthetic Aperture Radar. 2023. URL:<https://ieeexplore.ieee.org/document/10281740> (дата звернення: 08.11.2025).
3. Step-by-Step: Recommended Practice: Flood Mapping and Damage Assessment Using Sentinel-1 SAR Data in Google Earth Engine : веб-сайт. URL:<https://www.un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-google-earth-engine-flood-mapping/step-by-step> (дата звернення: 09.11.2025).
4. Kussul N, Giuliani G, Shelestov A, Cherniatevych A, Drozd S, Kolotii A. AI-Powered Digital Twin Framework for Land Use Change in Disaster Affected Regions. 2018; URL:<https://ieeexplore.ieee.org/document/11214383> (дата звернення: 15.11.2025).
5. Wiguna S, Adriano B, Mas E, Koshimura S. Evaluation of Deep Learning Models for Building Damage Mapping in Emergency Response Settings. 2024; URL:<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=10440409>(дата звернення: 15.11.2025).
6. Peters T, Sainte Fare Garnot V, Sticher V, Ton-That Whelan T, Schindler K. Wegner J. An Open-Source Tool for Mapping War Destruction at Scale in Ukraine using Sentinel-1 Time Series. 2024; URL:<https://arxiv.org/html/2406.02506v2> (дата звернення: 15.11.2025).
7. Hong S, Chaoqing H, Niu X, Wu Q, Zhong Y. Yang H. Mapping of nighttime light trends and refugee population changes in Ukraine during the Russian–Ukrainian War. 2023; URL:<https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2023.1055100/full> (дата звернення: 15.11.2025).
8. Guangyi T, Jianjun N, Yonghao Z, Yang G, Weidong C. A Survey of Object Detection for UAVs Based on Deep Learning. 2023; URL:<https://www.mdpi.com/2072-4292/16/1/149> (дата звернення: 15.11.2025).



УДК 349.41:332.3:004.9

СИСТЕМНЕ ОНОВЛЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ПРО ЗЕМЛЕУСТРІЙ: ВІД ДОКУМЕНТООРІЄНТОВАНОЇ МОДЕЛІ ДО ЦИФРОВОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Мартин Андрій¹*

¹ доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НААН України, завідувач кафедри землевпорядного проєктування, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: martyn@nubip.edu.ua

Анотація. Обґрунтовано перехід від фрагментарного коригування Закону України «Про землеустрій» до його системного оновлення. Порівняльний аналіз первинних редакцій українського Закону 2003 року та тогочасного російського законодавства виявив значну рецепцію структури, класифікації робіт і документації, конструкцій межування, тематичного картографування та фонду даних із адаптацією до української системи влади й земельної реформи. Встановлено, що збережена документоорієнтована модель не визначає належним чином сутність проєктного рішення, статус фактичних і проєктних меж та цифровий життєвий цикл даних. Запропоновано засади нового законодавства: об'єктно-орієнтоване проєктування, інтегрованість реєстрів, машинозчитуване нормування, інтеграція з моніторингом довкілля та сучасне професійне регулювання.

Ключові слова: землеустрій, землевпорядне проєктування, законодавство, проєктне рішення, межі, Державний земельний кадастр, інтегрованість, цифровізація, професійне регулювання.

Актуальність теми дослідження

Закон України «Про землеустрій» 2003 року інституціоналізував галузь, але був сформований у ранньому пострадянському середовищі, де результатом робіт вважався комплект погоджених матеріалів. Попри зміни, внесені понад сорока законами, його ядро залишається документоорієнтованим [1, 2]. Частина передбачених видів документації не набула сталої методики й регулярної практики, а нові завдання вирішувалися переважно доповненням законодавчого каталогу. Це не відповідає цифровому кадастру, інтегрованому плануванню, екологічному моніторингу та післявоєнному відновленню.

Методика дослідження

Застосовано порівняльно-правовий, структурно-текстуальний, функціональний та інституційний методи. Первинну редакцію українського Закону зіставлено з федеральним законом російської федерації № 78-ФЗ 2001 року; чинну модель оцінено за визначеністю проєктного результату, простежуваністю даних, інтегрованістю, якістю та професійною відповідальністю. Окремо проведено нормативне мапування ключових вимог acquis ЄС [3-6].

Виклад основного матеріалу

Порівняння первинних редакцій виявляє значну рецепцію російської моделі з певною адаптацією до українських умов. Збігаються послідовність інститутів від вивчення стану



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



земель і спеціальних обстежень до територіального та внутрішньогосподарського землеустрою; конструкції межування; типологія документації, карти (плану), тематичних карт і атласів; державний фонд даних. Окремі переліки негативних процесів та формули тематичного картографування лексично близькі. Український Закон додав власні рівні землеустрою, розмежування власності, відведення ділянок, сівозміни, впорядкування населених пунктів і розподіл владних повноважень [1]. Тому йдеться не повне копіювання, а про істотне нормативне запозичення.

Головний дефект чинного закону – підміна правового результату назвою документа. Первинна стаття 1 визначала документацію як затверджені матеріали, а проєкт і робочий проєкт розрізняла навіть за горизонтом реалізації у 5-10 та 2-3 роки. Стаття 2 декларативно поєднала політику, планування, охорону земель, кадастр, моніторинг і контроль; стаття 25 закріпила каталог документів; згадки про стандарти й інформаційні технології не створили цілісного нормування і цифрового життєвого циклу [1]. Не визначено, що саме проєктує інженер і який статус, точність та порядок оновлення має відповідна геометрія.

Нове законодавство слід будувати навколо землевпорядного проєктного рішення – просторово, юридично, економічно й екологічно обґрунтованої моделі встановлення або зміни об'єкта, межі, режиму, способу використання чи заходів. Документація має бути не метою, а структурованим цифровим доказовим пакетом із вихідними даними, вишукуваннями, альтернативами, обґрунтуванням, геометрією, атрибутами, підписами та історією версій.

Закон має розрізняти фактичну, юридичну (zareєстровану), проєктну, попередню (індикативну) та закріплену на місцевості межу. Для кожного об'єкта потрібні правова підстава, джерело, система координат, точність, дата, автор, статус, версія і відомості про спір. Це виключить юридичне ототожнення контуру індексної карти, результату дистанційного зондування та геодезично встановленої межі. У кадастрі мають обліковуватися типізовані межі ділянок, адміністративних одиниць, громад, обмежень, природоохоронних, лісових, пам'яткоохоронних та інфраструктурних об'єктів із трасуванням даних.

Як показано на Рисунку 1, моніторинг, обстеження і вишукування повинні бути формалізованою основою проєктування, а не додатками. Необхідно встановити ієрархію джерел, критерії придатності, періодичність оновлення та післяпроєктний моніторинг. Нормування слід переорієнтувати на результативність, точність, повноту, екологічну безпеку й ризик; частину норм зробити машинозчитуваною для автоматичної перевірки топології, перетинів, дублювань і обмежень.

Червоною ниткою нового Закону має стати повна цифровізація: структурований електронний пакет та єдина система взаємодії. Її функції – електронний підпис і позначка часу, версійність, аудит, автоматична валідація, API та інтероперабельність кадастру з реєстром прав, будівельною системою, адресами, будівлями, пошкодженим майном, екологічним моніторингом, лісовпорядкуванням, природно-заповідним фондом, культурною спадщиною й інфраструктурою. Це відповідає INSPIRE, режиму відкритих даних та Interoperable Europe Act [4-6].

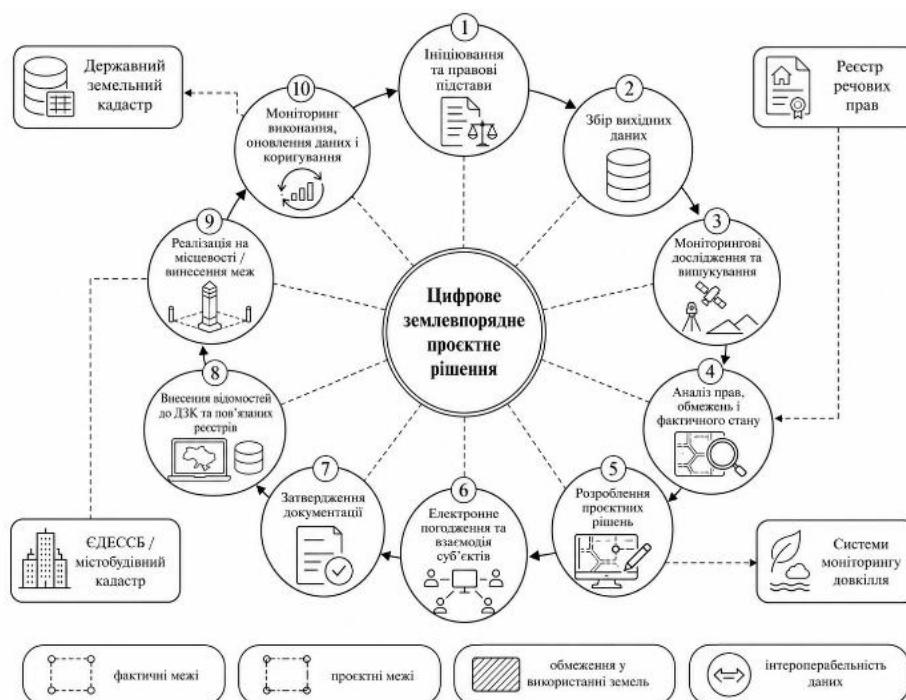


Рисунок 1. Цифровий життєвий цикл землевпорядного проєктного рішення

Інтеграція з містобудуванням, технічною інвентаризацією, лісовпорядкуванням, природоохоронною і пам'яткоохоронною діяльністю та інфраструктурою має здійснюватися через спільні ідентифікатори, моделі об'єктів і визначену відповідальність за первинні дані, а не дублювання креслень. До законопроекту потрібна вичерпна таблиця відповідності asquīs ЄС щодо просторових та екологічних даних, відкритості, захисту даних, кіберстійкості, електронної ідентифікації й професійної мобільності.

Професійне регулювання має спиратися на освіту, практичну підготовку, компетентнісний іспит і безперервний розвиток, оцінюваний за оновленням компетентностей [3, 7]. Інженеру потрібен цільовий журнальований доступ до реєстрів; системі – етика, незалежність, запобігання конфлікту інтересів, страхування відповідальності, внутрішній контроль якості, ризик-орієнтований аудит і справедлива дисциплінарна процедура [7]. Саморегулювання має доповнювати державний нагляд.

Висновки

Точкове нарощування переліку документації не усуне системних вад. Потрібна нова редакція або новий Закон України «Про землеустрій та землевпорядне проєктування», що визначить проєктне рішення і статуси меж; поєднає моніторинг, вишукування, проєктування, реалізацію та контроль у цифровому циклі; запровадить машинозчитуване нормування, інтероперабельність і сучасні гарантії професійної якості. Першими продуктами мають бути концепція, онтологія об'єктів і меж, таблиця відповідності asquīs ЄС та прототип електронної системи. Критерій реформи – перехід від «виготовленої документації» до юридично відтвореного, цифрово перевіреного й екологічно обґрунтованого проєктного рішення.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Перелік літературних джерел

1. Верховна Рада України. (2003). Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 р. № 858-IV (первинна редакція). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15/ed20030522#Text>
2. Верховна Рада України. (2026). Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 р. № 858-IV (чинна редакція). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>
3. European Parliament and Council. (2005). Directive 2005/36/EC on the recognition of professional qualifications. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2005/36/oj>
4. European Parliament and Council. (2007). Directive 2007/2/EC establishing INSPIRE. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/2/oj>
5. European Parliament and Council. (2019). Directive (EU) 2019/1024 on open data and the re-use of public sector information. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/1024/oj>
6. European Parliament and Council. (2024). Regulation (EU) 2024/903 on public sector interoperability (Interoperable Europe Act). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/903/oj>
7. International Federation of Surveyors. (1996). Continuing Professional Development (FIG Publication No. 15). <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub15/figpub15.asp>



УДК 332.3:332.145

ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УМОВАХ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Лазарева Олена^{1*}

¹ Кафедра управління земельними ресурсами, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, м. Миколаїв, e-mail: lazareva95@ukr.net

Актуальність теми дослідження

На сьогоднішній день просторове планування землекористування територіальних громад є тим орієнтиром, який дозволяє формувати можливості розвитку територій для здійснення господарської діяльності, забезпечуючи при цьому прозорі правила використання територій. Огляд наукових праць щодо висвітлення питань просторового планування землекористування свідчить, що цієї проблема є предметом наукового пошуку багатьох дослідників. Так, професор Третяк А.М. [1] вказує, що просторове планування використання земель є функцією державного сектора, покликаної вплинути на майбутній розподіл діяльності на відповідних територіях залежно від наявності земельних та інших ресурсів. Шевчук С.М. [2] розкрив сучасні підходи до планування землекористування територіальних громад. Лесик О.В., Тодорова О.Л. [3] висвітлюють думку, що прогресивність планів просторового розвитку територій потребують вирішення проблем з кадровим та матеріально-технічним забезпеченням. Сучасні підходи до просторового планування землекористування в територіальних громадах розкриті С.М. Шевчуком [4]. Мельник М., Лещух І., Тимків Д. [5] дотримуються підходу, що драйверами активізації просторового планування є поєднання таких чинників, як кваліфіковані кадри, фінансове забезпечення та об'єктивна інформація. Ясінецька І.А., Кушнірук Т.М., Харченко О.С. [6] обґрунтували важливість комплексного аналізу закономірностей розвитку землекористування та впливу зовнішніх і внутрішніх факторів. Безперечно, їх дослідження заслуговують на увагу, проте ряд питань цієї проблематики на сьогодні є принципово важливими. Зокрема, потребують необхідності висвітлення особливостей просторового планування територіальних громад, що і зумовило вибір теми публікації, її основну мету.

Методика дослідження

Розгляд та вирішення поставлених у даній публікації цілей реалізовано за допомогою таких методів дослідження як абстрактно-логічний (для теоретичного узагальнення та формування висновків), графічний (для унаочнення результатів наукового дослідження), аналізу (під час оцінки нормативно-правової бази регулювання землекористування), аналогії та узагальнення (для обґрунтування особливостей просторового планування територіальних громад).



Виклад основного матеріалу

Торкаючись питань планування землекористування зазначимо, що згідно із Законом України «Про регулювання містобудівної діяльності» [7] планування територій на місцевому рівні здійснюється шляхом розроблення та затвердження комплексних планів просторового розвитку територій. Цим же Законом вказано, що «план просторового розвитку території територіальної громади є планувальною документацією із планування використання земель об'єднаних територіальних громад» [8]. Законом України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» [9] з'явилась можливість складання схем просторового планування територій громад. Просторове планування визначається як інструмент комплексного управління розвитку територій, що визначає напрямки її збалансованого розвитку.

Втім, нині система просторового планування має ряд проблем, такі як врегулювання картографічної основи для створення комплексних планів, забезпечення практичної можливості внесення даних ш комплексного плану до Держгеокадастру та містобудівних кадастрів, відновлення субвенцій Держбюджету для створення комплексних планів та залучення коштів міжнародних фінансових організацій [3].

Тож відповідно просторове планування територій має передбачати погодження як і державних, так і громадських та приватних інтересів, визначення напрямків сталого розвитку територій відповідно до потреб громади. У зв'язку з цим стратегія розвитку територіальних громад повинна містити орієнтири, які б сприяли підвищенню економічної спроможності та інвестиційної привабливості, забезпечуючи при цьому прозорість виконання намічених рішень. Так, особливостями просторового планування територіальних громад, на нашу думку, є:

- забезпечення функціональної та просторової інфраструктури громади завдяки правильно сконструйованим та погодженим рішенням щодо використання тих чи інших виробничих ресурсів;
- врахування ресурсних можливостей територіальних громад для покращення місцевої інфраструктури, передбачення розбудови потужностей для збалансованості потреб громади;
- покращення інвестиційної привабливості територіальних громад, що сприятиме розвитку бізнесу, забезпечуючи при цьому бюджетні надходження, які можна використати на місцеві потреби;
- передбачення механізму створення виробничих хабів парків для розміщення виробничо-логістичних потужностей, щоб в кінцевому підсумку сприяло створенню додаткових робочих місць для жителів громади, покращення місцевої економіки;
- партнерство місцевої влади та бізнесу, що забезпечуватиме узгодження спільного плану дій, обговорення можливих проєктних рішень задля підвищення якості життя мешканців територіальних громад;
- врахування можливих збитків, що завдані воєнними діями, що потрібно для планування фінансування та складання конкретного плану послідовності виконання робіт для відновлення територій, що постраждали внаслідок військових дій.
- взяття до уваги потреб місцевих громад під час розроблення першочергових ініціатив для розвитку територій.

Окреслені особливості просторового планування землекористування представлені на рис. 1.



Рисунок 1. Особливості просторового планування землекористування територіальних громад

Відповідно результатом просторового планування має стати капіталізація землекористування, тобто перетворення землекористувань територіальних громад на спроможний фінансовий актив, що приносить стабільний дохід, а також злагоджений місцевий розвиток.

Висновки

Обґрунтовуючи концепційні особливості просторового планування територіальних громад в умовах повоєнного відновлення, встановлено, що ними є узгодженість та сконструйованість рішень щодо використання земельних ресурсів, врахування ресурсних можливостей громад, покращення інвестиційної привабливості територій, створення виробничих хабів для виробничо-логістичних потужностей, партнерство місцевої влади та бізнесу, планування послідовності виконання робіт щодо відновлення територій, взяття до уваги першочергових потреб місцевих громад. Якісна цінність отриманих результатів дослідження визначається їх практичною користю, а саме можливістю застосування в умовах сучасних реалій для вирішення проблем комплексного розвитку територіальних громад.

Основні положення проведеного дослідження можуть бути використані у практичній діяльності жителів громад, сільгоспвиробників, забезпечуючи при цьому збалансований підхід щодо розвитку територій. Перспективи ж подальших досліджень полягають у вивченні можливостей впровадження у практику українських реалій закордонних орієнтирів розвитку економіки.

Перелік літературних джерел

1. Третьак А.М., Третьак В.М., Прядка Т.М., Склад Ю.Л., Капінос Н.О. (2021). Територіально-просторове планування використання земель в Україні: понятійний базис у контексті безпеки життєдіяльності людей. *Агросвіт*. № 15. 3-13. <https://doi:10.32702/2306-6792.2021.15.3>



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



2. Шевчук С.М., Чувпило В.В., Домашенко Г.Т. (2025). Еколого-економічні підходи просторового планування землекористування територіальної громади. *Економіка та суспільство*, № 80. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-80-104>
3. Лесик О.В., Тодорова О.Л. (2021). Просторове планування територій в Україні. *Наукові перспективи*. № 4 (10). 88-105. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2021-4\(10\)-88-105](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2021-4(10)-88-105)
4. Землекористування та просторове планування у територіальних громадах Полтавської області (2025): монографія / за заг. ред. д.геогр.н. проф. С. М. Шевчука. Полтава: ПДАУ. 210 с. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/0cae123e-86e3-4d34-b6a0-1a35c12325b7/content>
5. Мельник М., Лещух І., Тимків Д. (2024). Просторове планування як інструмент формування інтегрованого економічного простору України в умовах повоєнної відбудови. ГЕВ. Тернопіль: ТНТУ, 2024. Том 89. № 4. 19–27. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.04.019
6. Ясінецька І.М., Кушнірук Т.М., Харченко О.С. Прогнозування та планування землекористування в умовах трансформації просторових структур і екологічних загроз. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки*. Вип. 13 (46).1. 82-94. [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2025.13\(46\).1.82-94](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2025.13(46).1.82-94)
7. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 34, ст.343. Зі змінами № 4865 від 29.04.2026. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
8. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель». Відомості Верховної Ради (ВВР), 2020, № 46, ст.394. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text>
9. Кузьо Н. (2022, June 15). Просторове планування територій громад: чому це важливо. URL: <https://www.growhow.in.ua/prostorove-planuvannia-terytoriy-hromad-chomu-tse-vazhlyvo/>



УДК 551.4

ГЕООСВІТНЄ ЗНАЧЕННЯ ЗЕЛЕНИХ ЗОН ТЕРИТОРІЇ М. ЛЬВІВ

Яцишин Андрій^{1*}, Дмитрук Роман², Гавінський Андрій³

¹ Кафедра геоморфології і палеогеографії, Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна,

*e-mail: surname@nung.edu.ua

² Кафедра туризму, Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

³ Відділ археології, Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України, м. Львів, Україна

Анотація. *Строката геологічна і геоморфологічна будова центральної і східної частин території м. Львів, нині охоплених практично суцільною зеленою зоною, тривала історія заселення дали змогу використовувати її не тільки як рекреаційну зону, а також як полігон для проведення низки розділів навчальних практик студентів географічного та історичного факультетів ЛНУ імені Івана Франка. Таким чином відбувається поступове розширення функціоналу зелених зон м. Львів, які крім рекреаційної та екологічної функцій залучаються до виконання наукової, освітньої і природопізнавальної функцій.*

Ключові слова: *Львівське плато, пізня крейда, неоген, антропоген, морфологічний аналіз, туристичний маршрут, атракційність території, енеоліт, артефакти.*

Актуальність теми дослідження

На географічному та історичному факультетах ЛНУ ім. І. Франка навчальним практикам здавна відводили вагоме місце в підготовці майбутніх фахівців-природничників, фахівців з геотуризму та археології. Останніми роками окремі з розділів практик проводять в межах територій парків Високий Замок, Знесіння, Погулянка, а також Винниківському лісопарку. Строката геологічна і геоморфологічна будова цієї частини м. Львів, тривала історія його заселення і антропогенного перетворення дає змогу використовувати її не тільки як рекреаційну зону, а й залучати до освітніх потреб. Завдяки цьому відбувається поступове розширення функціоналу зелених зон м. Львів, які крім рекреаційної, естетичної та екологічної функцій, набувають освітньої природопізнавальної функцій.

Методика дослідження

Під час геолого-геоморфологічного обстеження території застосовано прямі (польові) і дистанційні методи дослідження. Польові методи склали основу збору фактичного матеріалу і включали: безпосереднє вивчення геологічних і геоморфологічних об'єктів та процесів, аналіз відкладів у природних та штучних відслоненнях [7]. На польовому і камеральному етапах вивчались морфологічні і морфометричні параметри форм рельєфу і їх елементів [7].

Під час проходження практик студентів напрямку “Туристична діяльність” проводиться збір та аналіз інформації про природні, історико-культурні та інфраструктурні об'єкти, які є основою планування і впровадження туристичних маршрутів. Інформацію здобувають з літературних, картографічних джерел та під час польових спостережень, які дають можливість вивчити туристично-рекреаційний потенціал території [4].

Археологічні розкопи на поселенні доби енеоліту у Винниках на горі Лисівка, проводять з дотриманням чітких методичних вимог: територія розкопок поділена на квадрати, розміром 1,0×1,0 м; сітка квадратів розкопу вписується в загальну координатну сітку

пам'ятки; розкопки ведуться за стратиграфічними нашаруваннями, товщина яких не перевищує 0,2 м [1, 2, 8]. Креслення решток споруд, ям та інших об'єктів, а також виявлені біля них знахідки, наносять на пошарові плани. Глибини залягання виявлених об'єктів і знахідок фіксують за допомогою нівеліра або теодоліта та виставляють на польових кресленнях. Речові знахідки, які виявлені в процесі розкопок і вилучені із землі, заносять до польових списків або польових описів.

Виклад основного матеріалу. Центральна і східна частини території міста Львова розташовані на стику двох геоморфологічних районів Поділля: Львівського плато і Грядового (Пасмового) Побужжя (рисунк 1).



Рисунок 1. Геоморфологічна схема Львова [5]

I – Львівське плато: I1 – власне Львівське плато, I2 – розчленована північна частина Львівського плато, I3 – Львівське-Бібрське горбогір'я, I4-1 – останцева височина Цитадель, I4-2 – Чатова останцева височина, I4-3 – Лисогірська останцева височина; II – горбисте пасмо Розточчя: II1 – власне горбисте пасмо Розточчя, II2 – південно-західні відроги Розточчя, II3 – Клепарівська останцева височина; III – Грядове (Пасмове) Побужжя: III1-1 – заплава міжгрядової долини р. Полтви, III1-2 – надзаплавні тераси долини р. Полтви, III2 – Винниківська гряда.

Межа між ними представлена крутим схилом, який від г. Високий Замок, через гору Лева, Чатові Скелі, прямує на південний схід від м. Винники. Схил зумовив формування надзвичайно мальовничого рельєфу значною мірою відведеного під зелену зону м. Львів, охоплену парками: Високий Замок, Знесіння, Шевченківський Гай, Погулянка, а також Винниківським лісопарком. Строката геологічна і геоморфологічна будова північного уступу Львівського плато дає змогу використовувати його не тільки як рекреаційну зону, а також як полігон для проведення навчальних практик студентів географічного та історичного факультетів ЛНУ імені Івана Франка. Зокрема, для студентів географічного факультетів тут проводять геолого-геоморфологічний, краєзнавчий розділи навчальних практик, а студенти історичного факультету – археологічний розділ навчальної практики.

Під час проведення геологічного розділу практики студенти вивчають: стратиграфію, літологію нагромаджень верхньої крейди, неогену (міоцену) і антропогену [4–7]. Дочетвертинні відклади літологічно строкаті та представлені: мергелями, глинами, пісками, пісковиками, вапняками літотамнієвими, хемогенними і органогенно-детритусовими. Відклади четвертинного віку представлені елювіально-делювіальними,



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



колювіальними, пролювіальними, алювіальними і фонтальними товщами. Літологічно – це нагромадження суглинків, супісків, пісків, торфів, брилово-щебенисто-жорств'яні нагромадження і травертини.

На геоморфологічному розділі практики студенти засвоюють методику морфологічного аналізу рельєфу, який проводять з використанням прямих (польових) і дистанційних методів дослідження [7]. Вагоме місце відведено засвоєнню методики вивчення окремих морфогенетичних категорій рельєфу: гравітаційного, ерозійного, флювіального, антропогенного та іншого походження.

Під час проведення краєзнавчого розділу практики та маршрутних досліджень туристичних ресурсів студенти використовують літературні, картографічні та інтернет-джерела, виконують експедиційний пошук та виділення перспективних історико-культурних та природних туристичних локацій [3, 4, 6]. Оцінюється доступність виділених об'єктів, їх атракційність, розрекламованість, можливість їх поєднання з іншими об'єктами в єдиний туристичний маршрут тощо.

На поселенні доби енеоліту у Винниках на горі Лисівка створено навчальний “полігон” для проходження археологічних практик студентів університету [1, 2, 6, 8]. Методи польової археології включають поетапне зняття культурного шару, фіксація стратиграфічних нашарувань та об'єктів, виготовлення польових креслень та планіграфії виявлених артефактів, оволодіння навичками користування нівеліром та ін.

Висновки

Використання зелених зон центральної і східної частин м. Львів у якості полігонів проведення навчальних практик студентів географічного та історичного факультетів ЛНУ ім. І. Франка суттєво розширює їх функціональне призначення. Крім рекреаційної, естетичної та екологічної функцій, зелені зони м. Львів поступово набувають освітньої і природопізнавальної функцій.

Перелік літературних джерел

1. Гавінський А., Білас Н., Рибіцька М. (2020). Поселення культури лійчастого посуду у Винниках на горі Лисівка. *Археологічні дослідження в Україні 2019 р.* 148–149.
2. Гавінський А., Войтович М., Яковишина Я. (2024). Археологічна виставка “Польові дослідження 2023 р.”. *Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині.* 28. 501–509. DOI 10.33402/mdapv.2024-28-501-509
3. Дмитрук Р., Орлов О., Рагуліна М., Яцишин А. (2024). Травертини Львова та околиць як перспективні геотуристичні об'єкти. *Матеріали міжнародної наукової конференції “Природа і суспільство: виклики і поступ”, присвяченої 80-річчю географічного факультету ЧНУ ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці, 11–13 жовтня 2024 р.* 218–220.
4. Дмитрук Р., Яцишин А., Каднічанський Д., Рагуліна М., Андрейчук Ю. (2025). Туристичний потенціал східної частини Львівської ТГ – сучасний стан та перспективи розвитку. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій, 1(18).* 194–214. DOI 10.30970/gpc.2025.1.4877
5. Лещух Р. Й., Пашенко В. Г., Смішко Р. М. (2004). Геологічна практика на Поділлі і в Українських Карпатах: навч.-метод. посібн. Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 244.
6. Яцишин А., Дмитрук Р., Гавінський А. (2021). Природопізнавальні та геоархеологічні маршрути східної частини Львова. *Проблеми геоморфології і*



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій, 1(12). 155–178. DOI: 10.30970/GPC.2021.1.3462

7. Яцишин А., Дмитрук Р, Оверко М.-В. (2025). Рельєф і геопланування парків Львова. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій, 1(18). 53–178. DOI 10.30970/gpc.2025.1.4872*

8. Havinskyi A., Bilas N., Rybicka M. (2025). Funnel Beaker Culture Research in Ukraine during Wartime, 2022–2024: Scholarly and Public Experience. *Acta Archaeologica. 96.1. 1–16. DOI 10.1163/16000390-12341026*



УДК 332.33:504.064.36:004

GEOINFORMATION DATABASES FOR DIGITAL LAND MONITORING AND TRANSFORMING LAND GOVERNANCE: A CASE STUDY OF ALMATY REGION, KAZAKHSTAN

Ashimkhan N.M.^{1}, Zhussupov E.O.¹, Zhildikbayeva A.N.¹*

¹ Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, *e-mail: zziks5677@gmail.com

Abstract. *The digital transformation of land administration requires spatial data that can be updated, compared and reused in routine monitoring. This study addresses the problem of fragmented storage and repeated manual processing of cadastral, environmental and infrastructure data. The aim was to develop and test a geoinformation database for land-use monitoring and management support using Almaty Region as a pilot territory. The methodology combined harmonization of vector and raster datasets, topology control, standardized attribute fields and automated spatial processing in ArcGIS Pro. A visual geoprocessing workflow was designed to select a monitoring area, overlay thematic layers, intersect them with land parcels, calculate areas and generate map-based reports. The resulting database integrates five groups of spatial information and supports six recurrent analytical operations within one controlled environment. The pilot application demonstrated improved consistency, traceability and repeatability of land-monitoring procedures, while reducing dependence on isolated files and operator-specific processing sequences. The approach can be adapted for regional land inventories, agricultural land monitoring and preparation of evidence-based management decisions.*

Keywords: *geoinformation database, land monitoring, land use, spatial analysis, cadastral data, Almaty Region.*

Relevance of the Research Topic

Land resources are simultaneously an economic asset, an environmental component and a spatial basis for agricultural production. Their effective management therefore depends on reliable information about parcel boundaries, actual land cover, infrastructure, natural constraints and changes over time. Modern remote-sensing studies provide increasingly detailed indicators of vegetation condition, soil degradation and land-cover dynamics [1]. However, analytical results are often stored as separate files or one-time maps, which limits their comparability and practical reuse in public administration [2].

Geoinformation databases are important because they combine spatial geometry, descriptive attributes, metadata and processing results in a single structured environment. Recent studies demonstrate that integrated geographic information systems improve land-degradation assessment, landscape planning and regional monitoring [3]. In Kazakhstan, the need for such solutions is strengthened by the large territorial extent, heterogeneous natural conditions and continuing digitalization of cadastral and agricultural services. Regional research has confirmed the value of combining geographic information and remote sensing for land assessment [4], yet a methodological gap remains between producing thematic maps and maintaining a reproducible database that supports repeated management tasks.

Almaty Region is a suitable pilot area because it includes intensively used agricultural land, settlements, transport corridors, hydrographic objects and foothill landscapes [5]. The coexistence of these elements creates a demand for systematic integration of heterogeneous datasets. The scientific value of this study lies in treating the geoinformation database not as a passive archive, but as the operational core of monitoring. Its practical significance is associated



with faster preparation of comparable maps, transparent calculation of land-use indicators and the possibility of updating results when new cadastral or satellite data become available. The objective was to design and test a database architecture that connects data preparation, automated analysis and decision-support outputs [6].

Research Methodology

The research strategy combined spatial database design, cartographic modelling and automated geoprocessing. Source materials included administrative boundaries, land-use polygons, cadastral and descriptive attributes, hydrographic and transport layers, settlement locations and medium-resolution satellite products. Before integration, the datasets were transformed to a common coordinate reference system, checked for invalid geometries and topological errors, and standardized through unified field names, identifiers and classifiers. Such quality-control procedures are essential because positional or semantic inconsistencies can directly affect spatial overlay and area statistics [3, 5].

The database was implemented in ArcGIS Pro as a relational-spatial structure that can be transferred from a file geodatabase to an enterprise environment. The logical model grouped information into five thematic blocks: administrative and cadastral units, land-use data, natural objects, infrastructure and raster monitoring products. A ModelBuilder workflow formalized six recurrent operations: selection of the monitoring area, clipping, overlay, intersection with land parcels, calculation of area indicators and generation of summary outputs. The workflow shown in Figure 1 was tested on Almaty Region data. Evaluation focused on structural integrity, repeatability of processing, traceability of source layers and the suitability of outputs for regional land-management tasks.

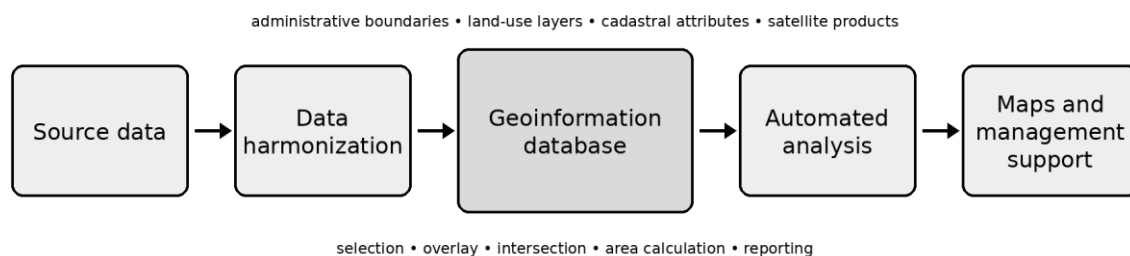


Figure 1. Functional workflow of the geoinformation database for land monitoring

Results

The developed architecture established a continuous connection between source information, data harmonization, the central database, automated analysis and decision-support products (Figure 1). This arrangement differs from a conventional folder-based workflow because the same validated spatial layers are reused in multiple tasks without repeated conversion. The database also preserves identifiers and attribute relationships, allowing cadastral units to be compared with actual land cover, environmental constraints and infrastructure.

The pilot implementation produced three principal results. First, the five thematic information blocks were integrated within one consistent schema. Administrative boundaries provided the regional framework; land-use and cadastral layers represented management units; hydrography and terrain-related data described natural conditions; transport and settlement layers reflected accessibility and human pressure; and raster products supported observation of land-cover change. Second, six analytical operations were arranged as a repeatable processing sequence.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



This reduced the risk that different operators would apply dissimilar tools, parameters or calculation orders. Third, cartographic and statistical outputs were generated from the same controlled data source, improving correspondence between maps, area calculations and descriptive reports.

The approach is particularly useful for identifying discrepancies between registered and observed land use, screening agricultural parcels affected by natural or infrastructure constraints, preparing district-level summaries and updating thematic maps. It can also support prioritization of field inspection by combining cadastral records with recent satellite observations. Time-series methods remain important for detecting change [6], but their management value increases when derived products are linked to stable parcel identifiers and documented processing histories.

The qualitative benefits observed during the pilot test were improved data consistency, transparent provenance and repeatability of analysis. The quantitative structure consisted of five standardized data groups and six automated operations, all connected in a single workflow. Nevertheless, the system does not eliminate uncertainty. Output accuracy depends on the completeness and positional quality of source boundaries, the temporal compatibility of datasets and regular updating of attribute information. For operational deployment, institutions should define metadata requirements, access rights, update intervals and responsibility for each source layer. These measures would allow the proposed architecture to serve as a regional component of a broader spatial-data infrastructure.

Conclusions

The study confirmed that a geoinformation database can serve as the operational foundation of digital land monitoring rather than only as a storage facility. The pilot system for Almaty Region integrated five thematic groups of data and formalized six recurrent geoprocessing operations: area selection, clipping, overlay, parcel intersection, area calculation and reporting. This structure improved the consistency and traceability of results and ensured that maps and statistics were generated from the same validated information environment.

The proposed approach is recommended for regional land inventories, monitoring of agricultural land use, verification of cadastral information and preparation of evidence-based management decisions. Practical implementation should be accompanied by unified classifiers, topology rules, metadata, scheduled updates and institutional assignment of data responsibility. Future research should quantify processing-time savings, assess positional and thematic accuracy, connect the database to web services and test automated integration of new satellite observations. Such development would strengthen the transition from episodic mapping to continuous, reproducible and scalable land-resource monitoring.

References

1. D'Acunto, F., Marinello, F., & Pezzuolo, A. (2024). Rural land degradation assessment through remote sensing: Current technologies, models, and applications. *Remote Sensing*, 16(16), 3059. <https://doi.org/10.3390/rs16163059>
2. Gabriele, M., Brumana, R., Previtali, M., et al. (2023). A combined GIS and remote sensing approach for monitoring climate change-related land degradation to support landscape preservation and planning tools: The Basilicata case study. *Applied Geomatics*, 15, 497–532. <https://doi.org/10.1007/s12518-022-00437-z>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



3. Pásztor, L. (2021). Advanced GIS and remote sensing applications for soil and land degradation assessment and mapping. ISPRS International Journal of Geo-Information, 10(3), 128. <https://doi.org/10.3390/ijgi10030128>

4. Shokparova, D. K., Sirazhitdinova, M., Bissenbayeva, S. B., & Patel, N. (2025). Remote sensing and GIS-based land assessment in Zhanaarka Region of Ulytau Oblast, Kazakhstan. Frontiers in Environmental Science, 13, 1516460. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1516460>

5. Wang, J., Zhen, J., Hu, W., Chen, S., Lizaga, I., Zeraatpisheh, M., & Yang, X. (2023). Remote sensing of soil degradation: Progress and perspective. International Soil and Water Conservation Research, 11(3), 429–454. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2023.03.002>

6. Zhu, Z., & Woodcock, C. E. (2014). Continuous change detection and classification of land cover using all available Landsat data. Remote Sensing of Environment, 144, 152–171. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.01.011>



ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ ТЕРИТОРІЇ ЗА ДАНИМИ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ В УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ

Опенько Іван^{1*}, Страшок Віталій², Райчук Людмила³

¹ Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: ivan.openko@nubip.edu.ua

² Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

³ Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ, Україна

Анотація. Досліджено екологічний вплив зелених насаджень на температурний режим Київської міської агломерації за матеріалами дистанційного зондування Землі. На основі літніх знімків Landsat 8–9 за 2015–2024 рр. у Google Earth Engine розраховано NDVI, температуру земної поверхні (LST) та NDBI і виконано функціональне зонування території. Встановлено, що зі збільшенням щільності рослинного покриву температура поверхні послідовно знижується. Середня LST становила 34,87 °C в урбанізованій зоні, 32,43 °C у приміській та 30,65 °C у природній зоні. Відхилення рівня температурного режиму між щільно забудованими і природними територіями досягав 4,22 °C, або 12,1 %. Картографічні матеріали дали змогу визначити осередки підвищеного теплового навантаження та території з сприятливим мікрокліматичним впливом рослинності. Отримані результати дослідження доцільно використовувати при плануванні розвитку зеленої інфраструктури, збереження природних зелених масивів і визначення пріоритетних ділянок озеленення в умовах урбанізованого середовища.

Ключові слова: зелені насадження, температура земної поверхні, міський тепловий острів, екологічний вплив, дистанційне зондування Землі, Київська міська агломерація.

Актуальність теми дослідження

В умовах стрімкого розвитку урбанізаційних процесів температурний режим земної поверхні в межах міських агломерацій значною мірою залежить від структури земного покриву. Щільно забудовані території, асфальтовані поверхні та покрівлі будівель під впливом сонячного випромінювання нагріваються інтенсивніше, ніж ділянки, вкриті деревною і трав'яною рослинністю. Однією з важливих екологічних функцій зелених насаджень є зниження температури поверхні завдяки затіненню та випаровуванню вологи. При цьому обсяг охолоджувального ефекту визначається площею зелених масивів, щільністю рослинного покриву та їх просторовим розміщенням у структурі міста [1, 4 – 6].

Сучасні технології на основі космічних знімків, даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) дають змогу оцінити стан існуючої рослинності, щільність забудови та просторовий розподіл температури поверхні на значних територіях [2]. Метою дослідження є визначення температурних відмінностей між урбанізованими, приміськими та природними територіями Київської міської агломерації за даними супутників Landsat за 2015–2024 роки, а також оцінювання екологічного впливу зелених насаджень у формуванні температурного режиму [7].

Методика дослідження

Інформаційною базою дослідження, були дані отримані на основі літніх супутникових знімків Landsat 8 та Landsat 9 за 2015, 2018, 2020–2024 рр. Також в ході дослідження нами було використано єдину територіальну область дослідження, що охоплює Київ і прилеглі урбанізовані та природні території. Опрацювання було здійснено за допомогою Google Earth Engine [3]. Стан рослинного покриву було характеризовано за показником NDVI (з англ. Normalized Difference Vegetation Index), температуру поверхні визначали за тепловим каналом, а щільність забудови – NDBI (з англ. Normalized Difference Built-up Index). На основі спостережень протягом різних дослідних років, за рівнем середніх значень показників NDVI та NDBI дослідну територію нами було поділено на урбанізовану, приміську і природну зони. Екологічний вплив зелених насаджень оцінювали шляхом картографічного зіставлення NDVI і LST (з англ. Land Surface Temperature) та порівняння середніх температур у функціональних зонах. Основним показником прийнято різницю LST між урбанізованими територіями та зонами з вищою щільністю рослинності [7].

Виклад основного матеріалу

На основі даних ДЗЗ в ході дослідження було встановлений чіткий зв'язок між характером земного покриву та температурою поверхні Київської міської агломерації (рисунок 1). Найвищі значення LST приурочені до щільно забудованих територій із низьким NDVI та підвищеним NDBI. Лісові масиви, парки і прибережна рослинність формують виразні осередки нижчої температури, тоді як приміська зона характеризується мозаїчним тепловим режимом.

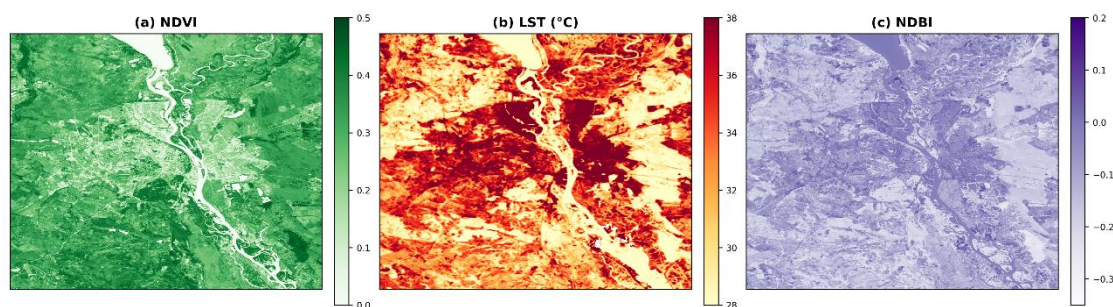


Рисунок 1. Просторовий розподіл рослинного покриву (NDVI), температури поверхні (LST) та інтенсивності забудови (NDBI) у Київській міській агломерації за 2015–2024 рр. [7]

В урбанізованій зоні середній NDVI становив 0,15, а LST – 34,87 °С. У приміській зоні NDVI зростав до 0,30, а температура знижувалася до 32,43 °С, тобто на 2,44 °С, або 7,0 %. У природній зоні NDVI досягав 0,39, а LST становила 30,65 °С. Зміна рівня температури поверхні між урбанізованими і природними територіями сягала 4,22 °С, або 12,1 %. Це кількісно підтверджує зниження рівня нагрівання поверхні зі збільшенням щільності рослинного покриву.

Таким чином, зелені насадження мають позитивний екологічний вплив у межах забудованих територій, оскільки зменшують нагрівання ґрунту, асфальту та покривель завдяки затіненню й випаровуванню вологи. Варто зазначити, що в межах озелених ділянках формуються нижчі значення температури земної поверхні, а великі парки, лісові масиви та зелені коридори сприяють охолодженню прилеглих забудованих



територій. Аналіз багаторічних супутникових даних демонструє, що найвищі значення LST характерні для щільно забудованих міських кварталів із низьким рівнем рослинного покриття [4-6].

Висновки

За даними Landsat 8 – 9 за 2015 – 2024 рр. встановлено чітку диференціацію температурного режиму Київської міської агломерації залежно від щільності рослинного покриття та інтенсивності забудови. Зі збільшенням NDVI від 0,15 в урбанізованій зоні до 0,39 у природній зоні температура поверхні знижувалася з 34,87 до 30,65 °C. Охолоджувальний екологічний ефект зелених насаджень становив до 4,22 °C, або 12,1 %. Найнижчі значення LST спостерігаються в межах лісових, паркових і прибережних масивів, а максимальне нагрівання земної поверхні – в межах щільно забудованих районів із дефіцитом рослинності. Крім того, зниження температури земної поверхні під впливом зелених насаджень має важливе екологічне та соціальне значення для міських жителів, оскільки сприяє формуванню комфортніших температурних умов у житлових кварталах і громадському просторі. Зменшення нагрівання забудованих територій у літній період може також обмежувати потребу в інтенсивному використанні систем кондиціювання, знижувати споживання електроенергії та відповідні витрати домогосподарств. Тому збереження наявних зелених масивів, збільшення площі деревних насаджень і розвиток зеленої інфраструктури мають бути важливими складовими просторового планування та адаптації Київської міської агломерації до підвищення температури.

Перелік літературних джерел

1. Ahmad, B., Najjar, M. B., & Ahmad, S. (2024). Analysis of LST, NDVI, and UHI patterns for urban climate using Landsat-9 satellite data in Delhi. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 265, 106359. <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2024.106359>
2. Chakraborty, T., & Lee, X. (2019). A simplified urban-extent algorithm to characterize surface urban heat islands on a global scale and examine vegetation control on their spatiotemporal variability. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 74, 269–280. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2018.09.015>
3. Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
4. Hossain, M. I., Ferdous, M. N., Suvo, S. S., & Hossain, M. R. (2025). Spatiotemporal analysis of vegetation influence on land surface temperature and urban heat island using a digital twin framework. *Discover Cities*, 2(1), 125. <https://doi.org/10.1007/s44327-025-00175-y>
5. Yin, Y., Li, S., Xing, X., Zhou, X., Kang, Y., Hu, Q., & Li, Y. (2024). Cooling benefits of urban tree canopy: A systematic review. *Sustainability*, 16(12), 4955. <https://doi.org/10.3390/su16124955>
6. Ziter, C. D., Pedersen, E. J., Kucharik, C. J., & Turner, M. G. (2019). Scale-dependent interactions between tree canopy cover and impervious surfaces reduce daytime urban heat during summer. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(15), 7575–7580. <https://doi.org/10.1073/pnas.1817561116>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



7. Strashok, V., Raichuk, L. (2026). Economic assessment of the cooling potential of urban vegetation within the vegetation–built-up system of the Kyiv urban agglomeration. Збалансоване природокористування. № 2. С. 175 – 184. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2026.364168>



УДК 332.3:631.147:911.3(477)

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ТА СТІЙКІСТЬ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Петровська Мирослава^{1*}, Петровський Святослав²

¹ Кафедра конструктивної географії і картографії, Львівський національний університет імені Івана Франка, *e-mail: petrovskamyr@gmail.com

² Кафедра маркетингу, Львівський національний університет імені Івана Франка

Анотація. Досліджено тенденції розвитку органічного сектору в довоєнний період (досягнення піку у 410 583 га у 2020 р.) та масштаби скорочення площ на початковому етапі повномасштабного вторгнення (падіння на 33,5 % на кінець 2022 р. порівняно з попереднім – до 246 126 га). Виявлено особливості адаптаційного відновлення галузі у 2023 р. (зростання сертифікованих угідь за стандартами ЄС та NOP до 390 923 га) та суттєву регіональну диспропорційність. За допомогою математичного моделювання на основі квадратичної моделі узагальненого правила Ціпфа (модель В. С. Грицевича «ранг–розмір») математично доведено поліцентричний та децентралізований характер просторової структури органічних земель.

Ключові слова: органічне землекористування, сільськогосподарські угіддя, наслідки війни, просторова структура, поліцентричність, стійкість системи, моніторинг земель.

Актуальність теми дослідження

Аграрний сектор традиційно виступає фундаментом економічної стабільності України, відіграючи вирішальну роль у забезпеченні продовольчої безпеки, формуванні експортного потенціалу та розвитку сільських територій [6]. Центральне географічне положення, висока частка родючих ґрунтів (зокрема чорноземи, що становлять близько 60 % території України та 6,7 % світових запасів) та сприятливі кліматичні умови доволі тривалий час позиціонували країну як одного з провідних постачальників екологічно безпечної та органічної продукції на міжнародний ринок [1]. Проте повномасштабне вторгнення РФ спричинило соціально-економічні та екологічні деформації: тимчасову окупацію високопродуктивних аграрних земель, мінування територій, руйнування виробничо-логістичних ланцюгів та зниження купівельної спроможності внутрішнього ринку [5]. Зазначені чинники зумовили необхідність здійснення просторово-часового моніторингу органічного землекористування як основи післявоєнного екологічно збалансованого відродження аграрного потенціалу України.

Методика дослідження

У роботі застосовано комплекс загальнонаукових, спеціальних географічних та математико-статистичних методів. Зокрема, для оцінювання динаміки площ органічних угідь і встановлення регіональних диспропорцій між областями України у довоєнний (2018–2021 рр.) та воєнний (2022–2023 рр.) періоди використано методи системного та порівняльно-географічного аналізу. Для дослідження просторової конфігурації, ієрархічної структури та рівня моноцентричності / поліцентричності системи органічного землекористування України застосовано метод математичного

моделювання на основі узагальненого правила Ціпфа (модель «ранг–розмір» В. С. Грицевича).

Виклад основного матеріалу

Станом на 31.12.2021 р. площа сільськогосподарських угідь з органічним статусом становила 370 110 га (рис. 1). Варто зазначити, що найвищий показник площі сільськогосподарських угідь з органічним статусом у довоєнний період було зафіксовано у 2020 році – 410 583 га.

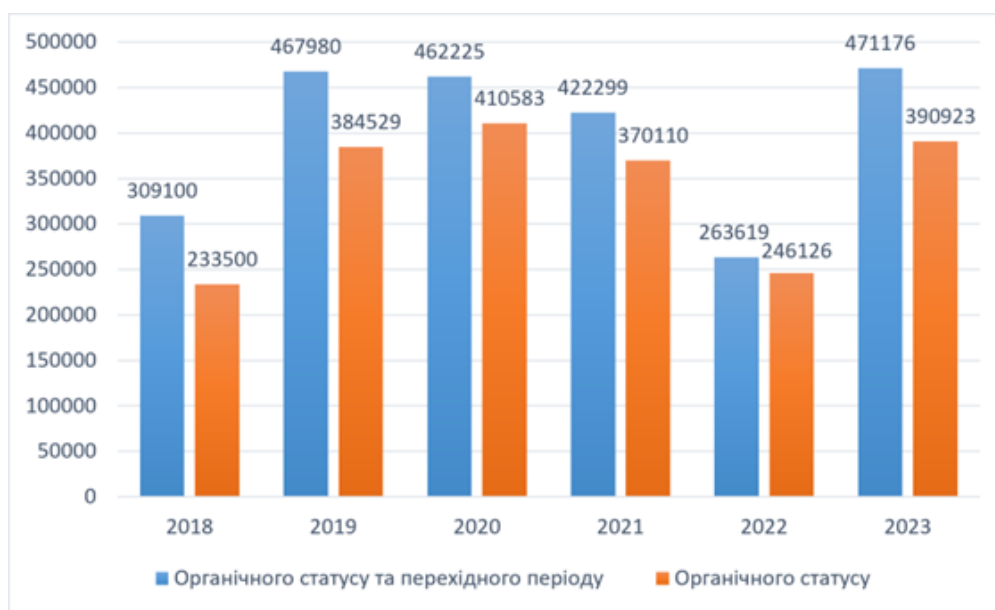


Рисунок 1. Динаміка площі сільськогосподарських угідь з органічним статусом в Україні впродовж 2018–2023 рр., га [4].

За площею сільськогосподарських угідь, залучених до виробництва органічної продукції, у 2020 році Україна посідала 21-ше місце у світі (перше місце належало Австралії – 35,7 млн га) та 13-те місце в Європі (лідером була Франція – 2,6 млн га) [2]. Суттєвому зменшенню площі сільськогосподарських угідь під органічним виробництвом посприяли наслідки повномасштабної війни. Так, станом на 31.12.2022 р. площа угідь із повним органічним статусом складала 246 126 га, що на 33,5 % менше порівняно з попереднім роком.

Починаючи з 2023 року, органічна карта України містить детальну інформацію щодо сертифікації операторів за відповідними стандартами: згідно із законодавством України, вимогами ЄС чи NOP (США) [4]. У структурі земель із повним органічним статусом, сертифікованих за стандартами, що еквівалентні органічному законодавству ЄС та NOP (США), станом на 31 грудня 2023 р. площа угідь становила 390 923 га. Водночас площа земель, сертифікованих відповідно до вимог національного законодавства України, станом на кінець 2023 року складала 71 728 га. Наведені тенденції дають підстави стверджувати, що навіть в екстремальних умовах воєнного стану вітчизняне органічне виробництво продовжує демонструвати життєздатність та адаптивний розвиток, хоча цей процес характеризується значною територіальною та структурною нерівномірністю в розрізі регіонів України [4].



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Станом на 31.12.2021 р. лідерами за площею сертифікованих сільськогосподарських угідь були Тернопільська та Херсонська області (близько 62 000 га), а також Одеська, Житомирська, Черкаська та Запорізька області (понад 35 000 га). Найменші площі земель з органічним статусом було зафіксовано в Сумській (85 га), Чернівецькій (190 га), Івано-Франківській (800,7 га), Закарпатській (1 034 га) та Миколаївській (1 653 га) областях. Якщо у 2021 році Херсонська область за площею сільськогосподарських угідь під органічним виробництвом (близько 61 667 га) посідала лідируючу позицію, то у 2022 р. площа таких земель тут скоротилася до 29 413 га, що стало прямим наслідком ведення активних бойових дій на її території [1].

Відповідно до вимог законодавства України, станом на 31.12.2023 р. лідерами за площею сільськогосподарських угідь з органічним статусом стали Житомирська (24 918 га) та Полтавська (17 286 га) області. Водночас за стандартами ЄС та NOP впродовж цього ж періоду найбільші площі сільськогосподарських угідь з органічним статусом було сконцентровано в центральній частині України, зокрема в Черкаській (71 442 га) та Вінницькій (69 488 га) областях. Дещо меншими були обсяги таких земель в Одеській області (51 991 га) [1].

Як показав аналіз, просторова концентрація та структурна впорядкованість абсолютного показника площі сільськогосподарських угідь з органічним статусом погано вписується в класичну лінійну модель Ціпфа (модель «ранг–розмір»). Це свідчить про відсутність різкої моноцентричної концентрації органічного виробництва в межах лише однієї області-гіганта. У результаті проведених розрахунків отримано квадратичну модель узагальненого правила Ціпфа для показника площі сільськогосподарських угідь з органічним статусом в Україні [3]:

$$S(k) = \frac{47470,8}{k^{0,00834+0,01057 \cdot \ln(k)}} \quad (1)$$

де: $S(k)$ – теоретична площа сільськогосподарських угідь з органічним статусом для області з рангом k (га);

k – ранг області в упорядкованому за спаданням площі ряду регіонів; чисельник 47 470,8 – базовий модельний параметр (теоретичний обсяг площі для першого рангу, га); показник степеня $0,00834 + 0,01057 \cdot \ln(k)$ – функція згасання значень показника зі зростанням рангу.

Низька відповідність досліджуваного показника класичній моделі та успішна його заміна квадратичною моделлю В. С. Грицевича математично доводять дві важливі закономірності розвитку органічного сектору України: відсутність монопольного регіону-гіганта, а також поліцентричність і високу просторову диверсифікацію.

Висновки

Органічний простір України є децентралізованим та збалансованим. Замість єдиного ядра в країні функціонує стійка мережа з кількох потужних регіональних осередків у Центральній, Західній та Південній Україні, які ділять між собою лідерство. Така просторова структура робить загальну національну систему органічного господарювання гнучкою, життєздатною та менш вразливою до регіональних криз, логістичних збоїв чи наслідків воєнних дій, оскільки тимчасове зниження активності в одному регіоні компенсується стабільним функціонуванням інших.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Перелік літературних джерел

1. Актуальні тренди розвитку галузевого маркетингу в Україні : монографія /за наук. ред. Є. Й. Майовця. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2025. 460 с.
2. Висоцький Т. Дані оперативного моніторингу за 2021 рік. OrganicInfo. URL: https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2022/09/Taras-Vysotskyi-UA-Ministry_23.09.2022-UA.pdf (дата звернення 20.11.2023).
3. Грицевич В. С. Узагальнення правила Ціпфа для суспільно-географічних досліджень. Науковий вісник Волинського національного університету ім. Лесі Українки, 2008. № 1. С. 78–83. URL : https://www.academia.edu/30544169/Узагальнення_правила_Ціпфа_для_суспільно_географічних_досліджень.
4. Інфографіка. OrganicInfo. URL: <https://organicinfo.ua/infographics/> (дата звернення 21.11.2024).
5. Ремізов А., Дайнеко О. Аналіз українського органічного сектору. 8 місяців від початку повномасштабної війни в Україні. 2022. 41 с. URL : https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2022/11/Ukrainian-Organic-Sector-Analysis_Oct2022-UA.pdf (дата звернення 20.07.2026).
6. Сенишин О. Органічне виробництво у системі агропродовольчого виробництва в Україні. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2021. Вип. 36. С. 140–146. DOI : <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2021-36-25>



УДК 352.9:630*9:33

ЕКОНОМІЧНЕ СТИМУЛЮВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЛІСИСТОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД У СИСТЕМІ ЗАХОДІВ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

Богдан Яніна^{1*}

¹ Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: stepchuk.yanina@nubip.edu.ua

Анотація. У публікації обґрунтовано концептуальні засади формування механізму економічного стимулювання підвищення лісистості як стратегічного інструменту післявоєнного відновлення та сталого розвитку України. Висвітлено масштаби викликів та деструктивного впливу воєнних дій на лісовий фонд, що проявилися у скороченні площ лісів у постійному користуванні на 682,65 тис. га та пошкодженні понад 150 тис. га лісових масивів. Визначено земельно-ресурсний потенціал залісення та оцінено потенційний економічний ефект капіталізації лісових активів.

Ключові слова: лісистість, післявоєнне відновлення, територіальні громади, економічне стимулювання, деградовані землі, самосійні ліси, натуральна компенсація.

Актуальність теми дослідження

Повномасштабна військова агресія спричинила масштабні екологічні та соціально-економічні деформації в землекористуванні України. Прямі наслідки бойових дій проявилися у руйнуванні деревостанів, замінуванні значних площ, знищенні родючого шару ґрунту та лісових пожежах, через що понад 150 тис. га лісових масивів зазнали катастрофічного пошкодження. Водночас площа лісових земель у постійному користуванні Державного агентства лісових ресурсів України з 2014 по 2022 рік скоротилася на 682,65 тис. Га. Загальний рівень лісистості території держави залишається на позначці близько 15,9% при нормативному та цільовому показнику 18%, визначеному Державною стратегією управління лісами України до 2035 року.

В умовах повоєнного відновлення традиційна вузькоекономічна експлуатаційна модель лісочористування є неефективною та виснажливою. Нагальною є необхідність переходу до комплексного екосистемного підходу, що інтегрує екологічні, соціальні та економічні функції лісів із обов'язковою вартісною оцінкою екосистемних послуг. Передані у процесі децентралізації повноваження позиціонують територіальні громади як ключових суб'єктів відтворення лісоресурсного потенціалу. Проте громади стикаються з гострим фінансовим дефіцитом і відсутністю мотиваційних важелів для залісення малопродуктивних та деградованих земель. Повоєнне відновлення вимагає впровадження інноваційних фінансово-економічних механізмів, здатних перетворити виснажені й занедбані угіддя на капіталізований лісовий актив та забезпечити енергетичну безпеку місцевих територій.

Методика дослідження

Методологічну основу дослідження становлять фундаментальні положення економіки природокористування, концепції сталого розвитку та теорія раціонального землекористування. У процесі виконання роботи застосовано системний підхід. За



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



допомогою аналітичних та математико-статистичних методів проведено оцінку динаміки лісистості та розраховано еколого-економічну ефективність заліснення. Картографічне та геоінформаційне моделювання (ГІС-аналіз у поєднанні з даними дистанційного зондування Землі) використано для просторової делімітації самозалісених територій та діджиталізації землекористувань. Економіко-математичне прогнозування застосовано для визначення довгострокового валового доходу від лісовирощування та альтернативних витрат аграрного виробництва.

Виклад основного матеріалу

Дослідження доводять, що реальний земельно-ресурсний резерв для збільшення лісистості в Україні становить формується із двох основних складових: понад 1 млн га деградованих, малопродуктивних і забруднених сільськогосподарських земель та понад 2 млн га самозалісених (самосійних) територій. Найбільша концентрація самосійних лісів зафіксована у Житомирській, Харківській та Чернігівській областях.

Для швидкого та точного моніторингу земельного фонду громад без залучення дороговартісних польових геодезичних робіт обґрунтовано впровадження геоінформаційних технологій та ДЗЗ. Апробація розробленого алгоритму в межах Прилісненської територіальної громади Волинської області дозволила виявити 458,82 га самозалісених земель (5,5% загальної площі), які формально обліковувалися як сільськогосподарські угіддя. За розрахунками, юридична легалізація та капіталізація цих масивів здатна генерувати для громади щорічний дохід близько 445 тис. грн.

Ключовим бар'єром на шляху штучного заліснення є суттєвий розрив між фактичними витратами та рівнями державного фінансування.

Для подолання фінансового дефіциту в період повоєнної відбудови розроблено компенсаційну модель оренди земель, яка орієнтована на приватних власників малопродуктивних паїв і передбачає заміну грошової орендної плати гарантованим постачанням твердого біопалива (деревна тріска, дрова, пелети) та оновленням опалювального обладнання. Економічне обґрунтування цієї моделі базується на порівняльному аналізі вартісного еквіваленту різних видів енергоносіїв (рис.1).

Як ілюструє Рисунок 1, вартість теплової енергії, отриманої з деревної тріски (238 грн/ГДж) та деревних гранул (529 грн/ГДж), є суттєво нижчою порівняно з природним газом для промисловості (1 194 грн/ГДж) або електроенергією для побутових споживачів (1 666 грн/ГДж). Це свідчить про високу економічну ефективність заміщення імпортованих та викопних енергоносіїв місцевими біоенергетичними ресурсами.

За розрахунками, річна вартість опалення типового житлового будинку площею 100 м² становить близько 32 000 грн/рік. Оскільки середня аграрна орендна плата за 1 га сільськогосподарських земель в Україні варіюється від 590,8 грн/га (Закарпатська обл.) до 3 863,3 грн/га (Черкаська обл.), натуральна компенсація біопаливом та встановленням котлів забезпечує економічний еквівалент, який у 8–50 разів перевищує грошові виплати за пай. Для переконання землевласників вартість компенсації встановлюється на 15–25% вищою за максимальну ринкову орендну плату з індексацією на інфляцію.

Фінансова життєздатність моделі забезпечується вирощуванням швидкорослих енергетичних культур (верба, тополя) на комунальних плантаціях деградованих земель. Собівартість отримання власної тріски є на 79,1% нижчою порівняно з ринковими цінами за рахунок відсутності орендної плати та логістичної оптимізації. Прогнозований економічний ефект за перші три цикли ротації становить 39,7 млн грн для Калинівської ТГ та 18,6 млн грн для Семидубської ТГ, що вирішує завдання післявоєнного заміщення

викопного газу біоенергетичними ресурсами. Довгострокове заліснення деградованих ділянок дубом звичайним забезпечує дохід 6,0 млн грн/га проти 2,8–4,4 млн грн/га від низькорентабельного землеробства, забезпечуючи капіталізацію лісових активів громади.

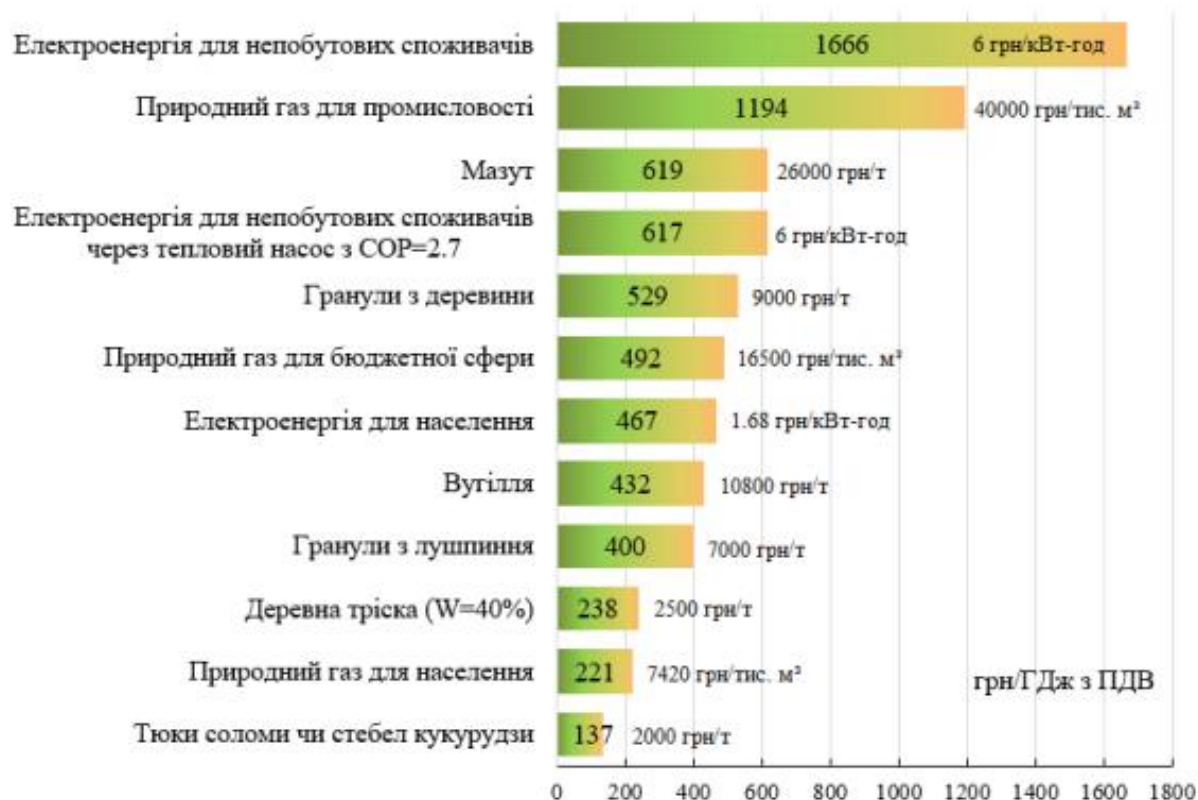


Рисунок 1. Співвідношення цін на енергоносії в Україні (у перерахунку на одиницю енергії)

Висновки

Повоєнне відновлення України вимагає негайної трансформації системи управління лісовими ресурсами та переходу від експлуатаційної моделі до екосистемного підходу. Досягнення оптимального рівня лісистості (18%) можливе лише шляхом залучення деградованих та самозалісених земель. Використання даних ДЗЗ і ГІС-технологій оптимізує моніторинг самосійних лісів, зменшуючи транзакційні витрати інвентаризації та забезпечуючи юридичне оформлення нових лісових угідь у комунальну власність. Розроблений фінансово-економічний механізм натуральної компенсації дозволяє подолати дефіцит бюджетного фінансування. Трансформація орендної плати у біопаливо створює довгострокову економічну мотивацію для приватних землевласників, сприяє залученню грантів та формує базу для енергетичної незалежності територіальних громад.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Перелік літературних джерел

1. Богдан, Я. А. (2026). *Економічне стимулювання підвищення лісистості територіальних громад для досягнення цілей сталого розвитку* (Дис. докт. філософії). Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ.
2. Державна агентство лісових ресурсів України. (2024). *Публічний звіт Державного агентства лісових ресурсів України за 2023 рік*. Київ: Держлісагентство.
3. Кабінет Міністрів України. (2021). *Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року* (Розпорядження № 1777-р від 29 грудня 2021 р.).
4. Ковальчук, І. П., Опенько, І. А., & Степчук, Я. А. (2023). *Стратегія збалансованого розвитку природокористування в територіальних громадах* (Т. 1). Київ: ФОП Ямчинський О. В.
5. Опенько, І. А., & Степчук, Я. А. (2025). Прогнозування рівня лісистості території України в умовах сталого розвитку. *Агросвіт*, (13), 51–61.
6. Опенько, І. А., Степчук, Я. А., & Городнича, А. В. (2024). Самосійні ліси в контексті зміни клімату: екологічна роль та економічні переваги. *Агросвіт*, (8), 23–30.
7. Степчук, Я. А. (2023). Виклики та перешкоди підвищення рівня лісистості в умовах воєнного стану в Україні. В *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Землеустрій і топографічна діяльність в умовах війни та післявоєнного відновлення»* (с. 103–105). Київ: НУБіП України.
8. Jänichen, J., Ziemer, J., Wolsza, M., Klöpper, D., Weltmann, S., Wicker, C., Last, K., Schmullius, C., & Dubois, C. (2025). Towards Operational Dam Monitoring with PS-InSAR and Electronic Corner Reflectors. *Remote Sensing*, 17(7), 1318. <https://doi.org/10.3390/rs17071318>



УДК 502.51(282):332.334

ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ БАСЕЙНУ РІЧКИ ГНІЗНИ

Царик Володимир^{1*}, Царик Любомир¹, Царик Петро²

¹ Кафедра геоecології та гідрології. Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, Україна, *e-mail: Carikvdimir5@gmail.com

² Кафедра географії України і туризму. Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, Україна

Анотація. У публікації досліджено проблеми оптимізації землекористування в басейні річки Гнізни, що є актуальним через високий рівень розораності території та деградацію земельних угідь. На основі аналізу статистичної звітності оцінено структуру земельних ресурсів у розрізі 38 старостинських округів та міських рад восьми територіальних громад. Встановлено значний дисбаланс між природними та антропогенними угіддями: рівень розораності досягає 66,75%, а реальне співвідношення лісів, лук і ріллі (9,4 : 9,3 : 81,3%) суттєво відхиляється від екологічно обґрунтованих нормативів. Виявлено, що найбільше антропогенне навантаження припадає на верхню та периферійну частини басейну. На основі ландшафтно-екологічного підходу запропоновано оптимізаційну модель землекористування.

Ключові слова: басейн річки Гнізни, землекористування, оптимізація, ландшафтно-екологічний підхід, розораність території, деградація ґрунтів.

Актуальність теми дослідження

проведення оптимізаційних заходів обумовлена необхідністю запобігати низці небезпечних процесів, що ведуть до деградації земельних угідь:

- порушенню водного, теплового і речовинного режиму ґрунтів;
- порушенню оптимальної структури сівозмін;
- порушенню балансу емісії парникових газів;
- сприяння забрудненості і еродованості земельних угідь;
- виснаженню земельних ресурсів;
- деґуміфікації ґрунтів тощо.

Методика дослідження

Як стверджують автори публікації С. П. Сонько, Н. В. Максименко та інші, інтенсивне землеробство призводить до постійної втрати речовин та енергії і як результат втрати гумусу [2]. Відновлення же ґрунтового покриву в природних умовах відбувається в 5 разів повільніше, що збіднює орні землі на поживні речовини та гумус. Разом із змитим дрібноземом у водні артерії потрапляють мінеральні добрива та отрутохімікати, тенденція до зростання яких відмічена у матеріалах Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні за 2021 рік. Дослідження негативних антропогенних змін в межах орних земель були проведені О. Бакало у 2015-2016 роках в басейні річки Джурин, де показано їх вплив на геоecологічний стан басейну [1].

Фахівцями доведено, що 20-30% внесених на орні землі мінеральних та органічних речовин, отрутохімікатів поступає в підземні та поверхневі води, погіршуючи показники якості річкових вод. В межах орних земель порушено тепловий і водний баланси, біогенний обіг та абіогенну міграцію речовин, що в результаті веде до втрати стійкості



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



агроценозів і їх природного потенціалу. Методичні основи нормування антропогенного впливу на водні ландшафти проаналізовано у монографії О.М. Крайнюковим.

Виклад основного матеріалу

Розораність річкового басейну Гнізни складає 66,75%. В межах орних земель відбувається низка несприятливих природно-антропогенних процесів, які спричиняють негативний вплив на річково-басейнову систему, зокрема близько третини орних земель належать до категорії середньо і сильно еродованих [3]. Вони приурочені до схилів місцевостей з середньорічним зливом від 12 до 25 т/га. Це рівнозначно щорічному зливу до 1 мм дрібнозему. Тривалий період обробітку цих земель впововж кількох сотень років призвів до зливу орного шару глибиною 10-20 см.

Поверхневий стік з агроугідь залежить від інфільтраційної і водоутримувальної властивостей ґрунтів. Найбільш сприятлива структура річкового стоку буде при високій водопроникності і низькій водоутримувальній здатності ґрунтів, так як в даному випадку більша роль в живленні річок належатиме підземним водам. Варто відзначити, що замулювання і відмирання малих річок – прогресуючий процес в умовах господарської діяльності на водозбірних площах. В даному випадку провідна роль належить площам лісів в річкових басейнах, частка яких в басейні річки Гнізни становить 9,4%. Важливо зберегти в межах річкового басейну водоохоронні лісові насадження. Велике значення для зменшення поступлення твердого стоку в малі річки має правильний розподіл і співвідношення на площах басейну лісових, лучних угідь і с/г культур. За рекомендаціями фахівців таке співвідношення має складати 20:25:55%. В нашому випадку в басейні річки Гнізни воно складає 9,4:9,3:81,3 %.

Найвищою є розораність території у верхів'ях басейну річки та його середньому відтинку. В межах нижньої частини зростає частка заліснених і забудованих територій (табл.1).

Таблиця 1. Структура земельних угідь та обсяги побутових відходів за старостинськими округами у басейні річки Гнізни

№ з/п	Територіальні громади	Сільські ради, старостинські округи	Частка природних угідь, %	Частка антропогенних угідь, %	Частка заповідних угідь, %	Обсяги створення ПВ/рік,т
1	Збаразька	Шимковецький	20,9	79,1	0,03	772
2		Колодненський	21,78	78,22	1,7	962
3		Гніздечнівський	10,66	89,34	-	1363
4		Іванчанський	26,6	73,4	96,5	965
5		Новиківський	12,23	87,77	4,0	1793
6		Красносільський	29,4	70,6	2,56	690
7		Базаринський	18,5	81,5	0,73	1850
8		Збаразька	21,8	78,2	6,1	6675
9		Стриївецький	12,5	87,5	0,002	1205
10		Максимівський	13,2	86,8	0,37	660
11		Синявський	24,4	75,6	-	960
12	Байковецька	Дубовецький	46,3	53,5	0,2	275
13		Чернихівський	19,9	80,1	0,02	1100
14		Охримівський	11,5	88,5	2,5	700
15		Чернелево-Руський	27,35	72,65	-	608
16		Ступківський	24,2	75,8	0,002	250



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



17		Стегниківський	35,5	64,5	-	425
18		Романовоселівський	12,9	87,1	0,5	375
19		Романівський	32,8	67,2	-	550
20	Великобірки	Великобірківська	37,6	62,4	0,02	3050
21	вська	Смиківецький	23,9	76,1	0,35	550
22	Великогаївс	Великогаївська	13,8	86,2	-	2342
23	ька	Баворівський	26,0	74,0	-	344
24		Грабовецький	12,4	87,3	0,04	500
25		Дичківський	26,8	73,2	0,76	525
26		Козівський	13,2	86,8	-	425
27		Товстолузький	31,9	68,1	0,02	600
28		Скоморохівський	29,1	70,9	0,03	700
29	Підволочись	Галущинецький	19,3	80,7	41,3	3335
30	ка	Жеребківський	10,8	89,2	0,17	285
31	Скалатська	Колодіївський	14,3	85,7	4,2	550
32	Іванівська	Сороцький	11,0	89,0	0,02	400
33		Ілавчанський	10,7	89,3	-	700
34	Теребовлянс	Сушинський	30,6	69,4	6,04	215
35	ька	Лошнівський	42,6	57,4	10,01	625
36		Кровинківський	55,5	44,5	4,21	550
37		Плебанівка	16,7	83,3	-	670
38		м. Теребовля	23,8	76,2	5,00	6100

В межах басейну річки Гнізна знаходяться 8 територіальних громад, в яких проживає близько 90 тис. осіб. Господарська діяльність людини в межах річкового басейну веде до значних змін природних процесів і компонентів природи, зокрема: сільськогосподарське виробництво, яке переважає за особливостями впливу на навколишнє середовище, сприяє високій розораності території басейну. В результаті кумулятивного впливу в агроландшафтах докорінно змінені процеси вологообігу, речовинообігу, біогенного обігу, також змінюється температурний режим ґрунтів, характер ґрунтоутворних процесів. Особливості використання земельних угідь в межах річкових басейнів повинні бути строго регламентовані, що передбачає організацію їх сільськогосподарського використання на ландшафтно-екологічній основі [4].

Висновки

Важливо використовувати певний позитивний досвід організації адаптованого сільського господарства до особливості природного середовища. При використанні ландшафтно-екологічного підходу до вдосконалення системи сільськогосподарського землекористування більше уваги варто приділяти процесам та механізмам самоорганізації агроландшафтних систем у просторі та часі. Річковий басейн Гнізни потребує проведення системи оптимізаційних заходів, серед яких переведення частини орних земель під залуження, заліснення, закладку садів.

Перелік літературних джерел

1. Бакало О.Д., Царик Л.П., Царик П.Л. (2023) Трансформація еколого-географічних процесів басейну р. Джурин. Монографія Вид. друге, доповн. і переробл. Тернопіль: Ю. Осадца, 180с.
2. Сонько С. П., Максименко Н. В. та ін. (2022) Концепція агроєкосистем як



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



теоретична основа екологічно толерантного природокористування. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Вип. 37. С. 71-81.

3. Царик В.Л. (2020) До оцінки збалансованості землекористування і охорони природи у долині річки Гнізни. Магістер. Наук. вісник ТНПУ ім. В. Гнатюка. Вип. 34. Тернопіль: ТНПУ, С. 22-25.

4. Царик Л.П., Царик П.Л., Кузик І.Р., Царик В.Л. (2026) Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок. Вид. доповн. та переробл. Тернопіль: Ю. Осадца, 182 с.

5. Мольчак Я.О., Фесюк В.О., Панькевич С.Г. (2011) Методичні завдання вивчення антропогенного впливу на формування якості поверхневих вод. К.: Державне агенство водних ресурсів України. 21 с.

6. Сонько С. П., Максименко Н. В., Василенко О. В., Гурський І. М., Шиян Д. В., Зозуля І. І. (2022) Концепція агроєкосистем як теоретична основа екологічно толерантного природокористування. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Вип. 37. С. 71-81.



УДК 711.4

ДО ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПЛАНІВ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

Бутенко Євген^{1*}

¹ Кандидат економічних наук, доцент кафедри управління земельними ресурсами, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, *e-mail: evg_cat@ukr.net

Анотація. Розглянуто сутність просторового планування, його основні завдання — забезпечення раціонального землекористування, узгодження екологічних, соціальних та економічних інтересів, удосконалення інфраструктурного планування та підвищення інвестиційної привабливості територій. Коротко охарактеризовано етапи комплексного планування відповідно до вітчизняних методичних рекомендацій.

Ключові слова: сталий розвиток територій; комплексне просторове планування; INSPIRE; земельний кадастр; Україна.

Актуальність теми дослідження

Розроблення комплексних планів просторового розвитку територій громад сьогодні є одним із пріоритетних напрямів у сфері управління земельними ресурсами та територіальним розвитком. В умовах децентралізації органи місцевого самоврядування отримали ширші повноваження щодо використання земель і планування розвитку територій, що зумовлює необхідність формування дієвих механізмів просторової організації громад. Актуальність цього процесу визначається потребою в упорядкуванні землекористування, підвищенні ефективності управління земельними ресурсами, створенні сприятливих умов для інвестиційної діяльності та забезпеченні економічного зростання територій, що безпосередньо впливає на доходну частину місцевих бюджетів [13].

Методика дослідження

Комплексне просторове планування виступає важливим інструментом реалізації принципів сталого розвитку, оскільки сприяє збалансованому використанню земельних ресурсів, інтеграції екологічних, соціальних та економічних інтересів, розвитку інженерної й транспортної інфраструктури та підвищенню конкурентоспроможності територіальних громад [1, 3]. Процес підготовки комплексних планів охоплює послідовні етапи, серед яких підготовка вихідної інформації, збір та аналіз просторових даних, формування проєктних рішень, проведення громадських обговорень і подальше затвердження планувальної документації [1].

Виклад основного матеріалу

Теоретичні засади комплексного просторового планування сформувалися у другій половині ХХ століття в результаті наукових досліджень представників німецької та британської шкіл територіального розвитку [3, 6]. Починаючи з 1990-х років зазначена концепція набула широкого поширення в країнах Європейського Союзу, зокрема в

Німеччині, Польщі, Естонії та Нідерландах, де інтегроване планування стало основою формування державної політики у сфері просторового розвитку [2, 8].

В Україні практичне впровадження інтегрованого підходу до планування територій активізувалося після початку реформи децентралізації у 2015 році. Важливим кроком стало законодавче закріплення у 2021 році комплексних планів просторового розвитку територій територіальних громад (КППРТ) як базового документа місцевого рівня у сфері планування територій [7]. Водночас станом на 2026 рік значна частина громад перебуває лише на початковому етапі впровадження зазначеного інструменту (рис. 1), що обумовлює необхідність прискорення процесів розроблення планувальної документації та їх адаптації до сучасних європейських практик.

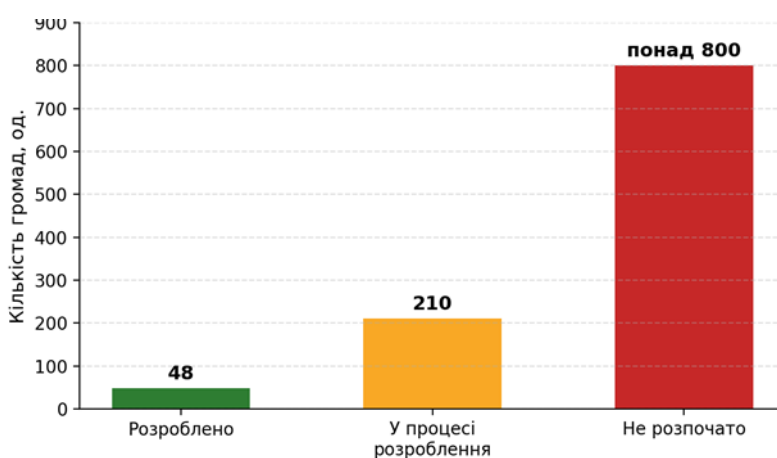


Рисунок 1. Стан розроблення КППРТ в українських громадах (2026 р.)

Аналіз даних, наведених на рисунку 1, свідчить, що більшість територіальних громад ще не завершила або навіть не розпочала процес підготовки комплексних планів просторового розвитку. Така ситуація підтверджує необхідність активізації роботи у сфері територіального планування та впровадження ефективних механізмів просторового управління, апробованих у країнах Європейського Союзу.

Для досягнення мети дослідження використано комплекс наукових методів. Порівняльний метод застосовано для зіставлення особливостей просторового планування в Україні та державах ЄС [3, 6]. Метод кейс-стаді використано під час аналізу досвіду Остерської територіальної громади [10]. Метод аналогій дав можливість виявити спільні проблеми, пов'язані з обміном та сумісністю кадастрових даних [2, 5]. Монографічний метод забезпечив опрацювання наукової та нормативно-правової літератури [7, 9], а метод абстрактного узагальнення дозволив сформулювати пропозиції щодо удосконалення національної системи просторового планування відповідно до європейських вимог [11].

Досвід держав Європейського Союзу демонструє високий рівень розвитку просторового планування, досягнутий завдяки реалізації положень директиви INSPIRE [4]. Використання уніфікованих форматів геопросторових даних, забезпечення відкритого доступу до інформаційних ресурсів та регулярне оновлення кадастрових відомостей створюють основу для ефективного прийняття управлінських рішень. Так, в Естонії дані дистанційного зондування систематично інтегруються до кадастрових баз [2], у Німеччині широко застосовується процедура топологічної перевірки геоданих перед їх офіційним затвердженням [5], а в Польщі функціонують сучасні сервіси комплексного



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



завантаження кадастрової інформації [8]. Зазначені підходи сприяють прозорості процесів планування, підвищують якість геоінформаційного забезпечення та активізують участь громадськості у прийнятті рішень.

Разом із тим в Україні зберігається низка проблем, що ускладнюють розроблення комплексних планів просторового розвитку територій. Серед них недостатня функціональність Державного земельного кадастру щодо масового обміну даними, обмежений доступ до окремих категорій геопросторової інформації, а також неповнота відомостей про обмеження у використанні земель [7, 9, 12]. Поширеними залишаються випадки невідповідності між фактичним і зареєстрованим використанням земельних ділянок, геометричних накладень та розбіжностей між різними інформаційними базами. Досвід Остерської громади засвідчує одночасно позитивні результати щодо відкритості просторових даних та наявності проблем, пов'язаних із їх якістю та актуальністю [10]. Натомість в українських громадах, у тому числі в Остерській, основна увага часто приділяється регулюванню землекористування, тоді як питання економічного розвитку територій, екологічної безпеки та стратегічного інфраструктурного планування ще недостатньо інтегровані у зміст комплексних планів [10].

Висновки

Комплексне територіальне планування є ключовим інструментом сталого розвитку, що поєднує землекористування, довкілля, економіку та інфраструктуру в єдину систему. Європейський досвід підтверджує ефективність відкритих даних, регулярного оновлення кадастрової інформації та топологічної перевірки [3, 6, 11]. Приклад Остерської громади демонструє як прогрес, так і наявні бар'єри в українській практиці. Для гармонізації з європейськими стандартами Україні доцільно:

- забезпечити відкритий доступ до кадастрових даних у сучасних форматах;
- створити національний геопросторовий реєстр обмежень у використанні земель;
- запровадити обов'язкову топологічну перевірку даних;
- здійснювати щорічне оновлення даних із використанням дистанційного зондування;
- синхронізувати кадастрові та інші державні реєстри [7, 12].

Реалізація цих кроків дасть змогу перейти від декларативного до доказового територіального планування, підвищити прозорість та ефективність управління територіями.

Перелік літературних джерел

1. Desnyanska Hromada. Розроблення комплексних планів: посібник для громад. 2023. URL: <https://desnyanska-gromada.gov.ua/rozrobka-kompleksnih-planiv-posibnik-dlya-gromad-10-28-10-09-11-2023/> (дата звернення: 03.08.2026).
2. Estonian Land Board. Annual Review of Land Use and Spatial Data Services. Tallinn, 2023.
3. Dühr S., Colomb C., Nadin V. Spatial planning and sustainable land use in Europe. European Planning Studies. 2020. Vol. 28, No. 6. P. 1125–1142.
4. European Parliament and Council of the EU. Directive 2007/2/EC (INSPIRE). Official Journal of the European Union. 2007. L 108. P. 1–14.
5. Federal Agency for Cartography and Geodesy (BKG). Standards for Topological Data Integrity in Land Administration. Frankfurt, 2023.
6. Faludi A., Waterhout B. Territorial governance in the EU: comparative approaches. Journal of European Spatial Research. 2019. Vol. 12, No. 2. P. 67–80.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



7. Мартин А., Петренко І., Коваленко Р. Просторове планування в Україні: проблеми і перспективи. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2021. № 3. С. 15–22.
8. Head Office of Geodesy and Cartography of Poland. National Spatial Data Infrastructure and Geoportal Services. Warsaw, 2023.
9. Дорош О., Сидоренко В. Інтегроване управління земельними ресурсами в умовах децентралізації. Економіка та держава. 2020. № 12. С. 40–45.
10. Остерська міська територіальна громада. Матеріали та звіт комплексного плану просторового розвитку. 2024. URL: <https://osterska-gromada.gov.ua/news/1746452004/> (дата звернення: 03.08.2026).
11. Janssen K., Van der Zee E. INSPIRE implementation and lessons for Eastern Europe. Geoinformatics Journal. 2021. Vol. 35, No. 4. P. 201–215.
12. Льченко С., Баран Т. Проблеми геопросторових даних у системі земельного кадастру. Науковий вісник НУБіП України. 2022. № 5. С. 55–63.
13. Бутенко Є. В., Вовна М. Ю., Приходько М. Л. Просторове планування як інструмент управління земельними ресурсами у територіальних громадах. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2024. № 2. С. 37–45. DOI: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2024.02.05>



УДК 378.147:528

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МОБІЛЬНОМУ ЛАЗЕРНОМУ 3D-СКАНУВАННЮ БАКАЛАВРІВ З ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ (НА ПРИКЛАДІ ALPHAGEO LIXEL L2)

Полтавець Анатолій^{1*}

¹ д.е.н., доцент кафедри геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі НУБіП України, м. Київ, Україна, *e-mail: panlider@ukr.net

Анотація. Запропоновано компетентнісно орієнтовану методику навчання мобільному лазерному 3D-скануванню бакалаврів спеціальності G18 «Геодезія та землеустрій» на прикладі AlphaGEO Lixel L2. Навчання побудовано не навколо команд конкретного приладу, а навколо професійного циклу: постановка геодезичного завдання, планування маршруту й контролю, SLAM-сканування, опрацювання та геоприв'язка хмари точок, незалежний контроль якості й одержання прикладного геопросторового продукту. Запропоновано співвідношення лекційних і практичних занять 1:2, обов'язкові контрольні вимірювання та командний мініпроект. Підхід формує переносні міжплатформні компетентності й уміння оцінювати придатність 3D-сканування для конкретного професійного завдання.

Ключові слова: мобільне лазерне сканування, 3D-сканування, SLAM, LiDAR, хмара точок, геодезична освіта, AlphaGEO Lixel L2, контроль якості, геопросторові дані.

Актуальність теми дослідження

Освітньо-професійна програма НУБіП України 2026 року для бакалаврів G18 орієнтує підготовку на технології та обладнання збору, опрацювання, аналізу й інтерпретації геопросторових даних, польові та камеральні дослідження, геодезичні вимірювання і ГІС [4]. Мобільне лазерне сканування відповідає цій предметній області, однак висока автоматизація SLAM-систем може створювати хибне уявлення, що професійний результат зводиться до проходу зі сканером. Якість залежить від постановки завдання, геометрії маршруту, умов сцени, похибок траєкторії, геоприв'язки та незалежної верифікації. Дослідження підтверджують залежність точності SLAM-сканерів від середовища й способу контролю [2], а практико-орієнтовані та проєктні підходи – доцільність навчання через цілісний технологічний цикл [3, 5]. Тому предметом навчання має бути технологія одержання доказово якісних 3D-даних, а не інтерфейс окремого приладу.

Методика дослідження

Застосовано компетентнісний і проєктно-орієнтований підходи. Зміст освітньої програми зіставлено з характеристиками Lixel L2, настановами виробника та сучасними публікаціями щодо точності й практики лазерного сканування [1-6]. Дидактичну модель побудовано за принципом *constructive alignment*: результат навчання, навчальна активність і критерій оцінювання перевіряють ту саму професійну здатність. Проєктний формат інтегрує геодезію, ГІС і 3D-моделювання; його придатність для міждисциплінарних задач геоматики підтверджує досвід навчальних проєктів із цифровими двійниками [5].

Виклад основного матеріалу

Для навчання доцільно використовувати Lixel L2 як технологічну платформу, а не як «єдино правильний» інструмент. Для конфігурації, представленої українським постачальником, заявлено 16-канальний LiDAR, дальність до 120 м, швидкість 320 тис. точок/с, поле огляду $360^{\circ} \times 270^{\circ}$, відносну точність $\pm 1,2$ см, абсолютну – до 3 см, клас лазера 1 (905 нм), пам'ять 1 ТБ, захист IP54 та експорт хмари точок у LAS; система поєднує LiDAR, панорамні камери й IMU та використовує Multi-SLAM [1]. Саме тут необхідно закласти ключову професійну установку: паспортна або заявлена характеристика не є точністю конкретної зйомки. Студент повинен уміти підтвердити досягнуту якість незалежними контрольними даними та пояснити, чи є результат придатним для поставленої задачі [2, 3].

Для завершеного тематичного модуля пропонується 24 аудиторні години: 8 год лекцій і 16 год практичних занять. Чотири двогодинні лекції охоплюють: (1) фізичні основи LiDAR, структуру хмари точок, точність і джерела похибок; (2) LiDAR/IMU/візуальний SLAM, траєкторію, дрейф, замикання циклу, геоприв'язку та системи координат; (3) життєвий цикл даних – LAS, фільтрацію, реєстрацію, класифікацію, перерізи, поверхні й 3D-моделі; (4) вибір технології за критерієм придатності для завдання та порівняння ручного SLAM-сканера зі статичним TLS, тахеометром, GNSS RTK і фотограмметрією БПЛА. Вихідною точкою кожної лекції мають бути вимоги до кінцевого результату, а не можливості сенсора.

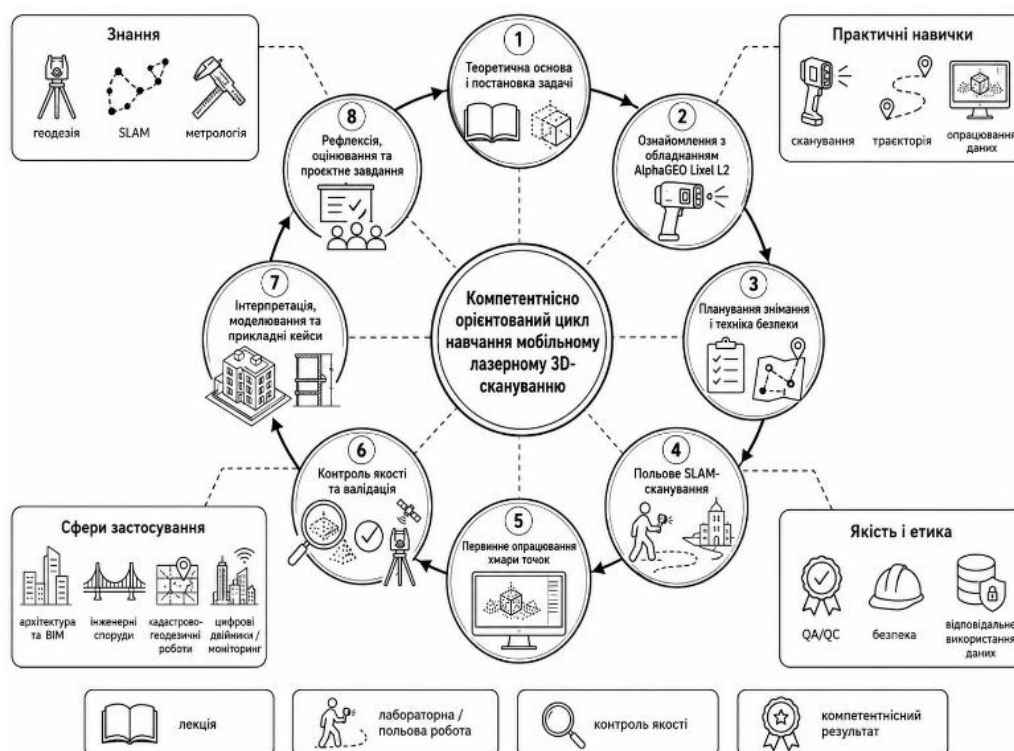


Рисунок 1. Компетентісно орієнтований цикл навчання мобільному лазерному 3D-скануванню

Практичний блок доцільно будувати як вісім послідовних двогодинних робіт: ознайомлення з приладом і передпольовий чек-лист; планування маршруту; сканування



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



приміщення із замиканням циклу; повторне знімання тієї самої сцени за навмисно гіршою траєкторією для виявлення дрейфу; зовнішнє або змішане знімання з контрольними точками, визначеними тахеометром чи GNSS; камеральне опрацювання, геоприв'язка та експорт LAS; кількісний QA/QC за контрольними точками, відстанями, площинами та порівняннями «хмара-хмара» і «хмара-еталон»; командний мініпроект із захистом. У малих командах доцільно ротувати ролі оператора, контролера маршруту, виконавця контрольних вимірювань та аналітика. Цикл «спланував – зняв – перевірів – переробив» відповідає практико-орієнтованому навчанню повного процесу знімання й контролю [3, 5].

Окремим результатом має бути метрологічна грамотність: розрізнення внутрішньої узгодженості хмари, відносної й абсолютної точності; оцінювання похибок на незалежних контрольних точках, RMSE, повноти покриття і локальних деформацій; документування системи координат та історії опрацювання. Для SLAM-систем це принципово, оскільки контрольні експерименти засвідчують різну поведінку в приміщеннях і назовні [2]. Оцінювання пропонується розподілити між плануванням і безпекою (20 %), польовим збором (25 %), камеральним опрацюванням та QA/QC (35 %) і професійною інтерпретацією (20 %). Поряд із фірмовим ПЗ потрібен принаймні один незалежний засіб роботи з хмарами точок, щоб уникнути прив'язки навичок до конкретного виробника.

Мініпроекти мають відтворювати реальні сценарії: інженерно-геодезичне обстеження, виконавчу 3D-фіксацію будівель та інфраструктури, підрахунок об'ємів, інвентаризацію міських, лісових або аграрних об'єктів, документування культурної спадщини чи безпечне картографування пошкоджень. Для кожного сценарію студент обґрунтовує кінцеві продукти сканування та додаткові вимірювання, потрібні для нормативної або метрологічної достовірності. Практико-орієнтовані настанови TLS підтверджують цінність навчання через повний цикл – від планування до документації [3].

Висновки

Ефективне навчання ручному 3D-скануванню бакалаврів з геодезії та землеустрою має бути компетентнісним, проєктним і метрологічно контрольованим. Запропонований модуль 8+16 годин поєднує чотири лекційні блоки, вісім практичних робіт, незалежний контроль точності та прикладний мініпроект. Lixel L2 придатний як навчальна платформа завдяки інтегрованому LiDAR/IMU/візуальному SLAM і роботі з LAS, однак результатом навчання має бути не сама «хмара точок», а здатність спроектувати знімання, довести якість даних, усвідомити межі методу і вибрати технологію для конкретного завдання. Така модель підтримує результати бакалаврської програми G18 і формує навички, переносні на інші системи 3D-знімання.

Перелік літературних джерел

1. GEOSHOP. (n.d.). Ручний лазерний 3D-сканер AlphaGEO Lixel L2. Retrieved August 11, 2026, from <https://geoshop.com.ua/products/ruchnij-lazernij-3d-skaner-alphageo-lixel-l2>
2. Gharineiat, Z., Tarsha Kurdi, F., Henny, K., Gray, H., Jamieson, A., & Reeves, N. (2024). Assessment of NavVis VLX and BLK2GO SLAM Scanner Accuracy for Outdoor and Indoor Surveying Tasks. *Remote Sensing*, 16(17), 3256. <https://doi.org/10.3390/rs16173256>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



3. Liu, J., Willkens, D., & Gentry, R. (2025). Developing a Practice-Based Guide to Terrestrial Laser Scanning (TLS) for Heritage Documentation. *Heritage*, 8(8), 313. <https://doi.org/10.3390/heritage8080313>
4. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. (2026). Освітньо-професійна програма «Геодезія та землеустрій» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальність G18 «Геодезія та землеустрій». <https://nubip.edu.ua/osvitni-prohramy-2>
5. Wahbeh, W., Kunz, D., Hofmann, J., & Bereuter, P. (2020). Digital twinning of the built environment—An interdisciplinary topic for innovation in didactics. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, V-4-2020, 231–237. <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-V-4-2020-231-2020>
6. XGRIDS Innovation Co., Ltd. (2024). Lixel L2 mobile LiDAR scanner: User manual (FCC ID 2A9PI-LIXELL2). <https://fccid.io/2A9PI-LIXELL2/User-Manual/User-Manual-7452971>



УДК 332.62:338.43(100)

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Заводяна Марія^{1,2*}

¹ Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

² Інститут землекористування НААН України, м. Київ, Україна *e-mail: mbr4119@gmail.com

Анотація. У публікації розглянуто зарубіжний досвід оцінки земель сільськогосподарського призначення на прикладі Польщі, Німеччини, Нідерландів, США та Канади. Актуальність дослідження зумовлена потребою вдосконалення вітчизняної методології оцінки землі в умовах функціонування ринку землі в Україні. Методика дослідження ґрунтується на порівняльному аналізі нормативно-правової бази, органів та періодичності проведення оцінки, а також актуальних ринкових даних 2025 р. Встановлено, що зарубіжні країни застосовують різні підходи до оцінки: від бонітування ґрунтів та комбінованого бонітетно-дохідного методу до ринково-порівняльного і дохідного методу капіталізації ренти. Визначено ключові фактори, що впливають на вартість землі. Узагальнено, що у більшості розвинених країн оцінка землі базується на регулярному моніторингу ринкових цін і поєднанні кількох методичних підходів, що підвищує її об'єктивність.

Ключові слова: оцінка землі, сільськогосподарські землі, зарубіжний досвід, земельний кадастр, ринкова вартість землі, бонітування ґрунтів, земельна реформа.

Актуальність теми дослідження

Формування ефективного ринку сільськогосподарських земель в Україні потребує науково обґрунтованої методики їх оцінки, здатної адекватно відображати реальну вартість земельних ділянок [8]. Аналіз зарубіжного досвіду набуває особливої актуальності в умовах реформування вітчизняної системи земельних відносин та адаптації національного законодавства до європейських стандартів. Питання методології оцінки сільськогосподарських земель висвітлено у працях зарубіжних дослідників: Р. Жанпеаух зі співавторами обґрунтовують застосування фундаментального, майнового та фінансового методів оцінки земель на прикладі Франції [4], А. Tezcan зі співавторами пропонують багатокритеріальну модель оцінки землі в процесах землеустрою [5]. Водночас у літературі бракує узагальненого порівняльного аналізу нормативно-правових та інституційних засад оцінки земель у країнах з розвиненим земельним ринком, що і зумовлює доцільність цього дослідження.

Методика дослідження

Дослідження виконано на основі порівняльно-аналітичного методу шляхом опрацювання нормативно-правових актів, що регулюють оцінку сільськогосподарських земель у Польщі (Закон про ПДВ в агросекторі, 1995 р.), Німеччині (Bewertungsgesetz, BewG), Нідерландах (Wet WOZ), США (Uniform Standards of Professional Appraisal Practice, USPAP) та Канаді (Provincial Assessment Acts). Інформаційною базою слугували офіційні джерела та актуальні статистичні й ринкові дані 2025 р. [1, 2, 3, 6, 7]. Використано методи систематизації, групування та графічної інтерпретації даних для порівняння середньої вартості землі за окремими країнами.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Виклад основного матеріалу

Порівняльний аналіз засвідчив, що країни з розвиненим ринком землі застосовують відмінні підходи до її оцінки, які відрізняються методикою, правовою основою, органом, відповідальним за проведення оцінки, та періодичністю переоцінки (Таблиця 1).

Таблиця 1. Методи оцінки земель с/г призначення в окремих країнах

Країна	Метод оцінки	Правова основа	Орган оцінки	Частота переоцінки
Польща	Бонітування ґрунтів (Bonitacja gleb)	Закон про ПДВ в агросекторі, 1995	Центральне геодезичне управління	Разова + за потреби
Німеччина	Ерстагсверт (бонітет дохідний) +	Bewertungsgesetz (BewG)	Федеральні земельні служби	Кожні 6 років
Нідерланди	Ринковий (порівняльний)	Wet WOZ (Waardering Onroerende Zaken)	Муніципальна влада	Щороку
США	Дохідний (капіталізація ренти)	Uniform Standards of Professional Appraisal (USPAP)	USDA NASS, приватні оцінювачі	Щороку (NASS)
Канада	Ринковий дохідний (для кредитування) +	Provincial Assessment Acts	Farm Credit Canada	Кожні 2-4 роки

На Рисунку 1 наведено порівняння середньої вартості землі (у перерахунку на дол. США за гектар) для країн, де у джерелах представлено конкретні цінові показники.



Рисунок 1. Порівняння середньої вартості сільськогосподарських земель за окремими країнами, \$ США/га (побудовано автором за даними [1, 2, 3, 6, 7])



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



У Польщі оцінка ґрунтується на бонітуванні (Bonitacja gleb), що враховує якісні класи ґрунтів; станом на 2025 р. середня ціна сільськогосподарської землі становила близько 19 324 дол. США/га [3]. У Німеччині застосовується комбінований показник Ertragswert (бонітет і дохідний метод); максимальних обмежень площі землі не встановлено, а мінімальна площа визначається окремо кожною федеральною землею (наприклад, у Баварії – 2 га); ціни формуються ринком, за винятком східних земель, де для колишніх власників діють спеціальні ціни на рівні 65% поточної ринкової вартості [1]. У Нідерландах основою оцінки є відкритий реєстр земельних угод Земельного кадастру: аналізуються тип землі (рілля або луки й пасовища), наявність орендних відносин та фізичний стан ґрунту. Станом на 2025 р. середня ціна ріллі становила 103 000 євро/га, а лук і пасовищ – 88 000 євро/га [7]. У США застосовується метод оцінки земель і ділянок (LESA – Land Evaluation and Site Assessment), який інтегрує дані ґрунтових досліджень, класифікацію продуктивності угідь та потенціал ґрунту; середня вартість сільськогосподарських земель становила 4 350 дол. США/акр [6]. У Канаді ціна землі суттєво варіює за провінціями: від 1 800-3 200 дол./акр у Саскачевані до 17 000–27 000 дол./акр в Онтаріо; на вартість впливають якість ґрунту, доступ до води, розташування, розмір і форма ділянки, наявність будівель та зонування [2].

Висновки

Проведений аналіз засвідчив значну варіативність підходів до оцінки сільськогосподарських земель у зарубіжних країнах – від методики бонітування до ринково-порівняльних та дохідних. Спільною рисою розвинених систем є регулярний моніторинг ринкових цін, поєднання кількох методичних підходів та закріплення процедур оцінки на законодавчому рівні, що підвищує прозорість і об'єктивність результатів. Найбільш вираженою є диференціація цін залежно від якості ґрунту, наявності орендних відносин, доступу до інфраструктури та регіональних особливостей ринку. Отримані результати доцільно врахувати під час удосконалення вітчизняної методики оцінки земель, зокрема щодо переходу до регулярнішої переоцінки та ширшого використання ринкових індикаторів у поєднанні з традиційним бонітуванням ґрунтів. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою адаптованої моделі масової оцінки сільськогосподарських земель для умов України з урахуванням розглянутого зарубіжного досвіду.

Перелік літературних джерел

1. AgroPolit. (n.d.). Земельна реформа старих країн-членів ЄС: досвід Німеччини. Retrieved from: <https://agropolit.com/spetsproekty/288-zemelna-reforma-starih-krayin-chleniv-yes--dosvid-nimechchini>
2. Darren Sander Realty. (2025). Acre of farmland cost: 2025 guide. Retrieved from: <https://darrensanderrealty.ca/blog.html/acre-of-farmland-cost-2025-guide-8749187>
3. Farma24.pl. (2025). Ceny ziemi rolnej. Retrieved from: <https://farma24.pl/poradniki/ceny-ziemi-rolnej>
4. Jeanneaux, P., Desjeux, Y., Enjolras, G., & Latruffe, L. (2022). Farm valuation: A comparison of methods for French farms. *Agribusiness*, 38(4), 786–809. <https://doi.org/10.1002/agr.21752>
5. Tezcan, A., Büyüktaş, K., & Akkaya Aslan, Ş. T. (2020). A multi-criteria model for land valuation in the land consolidation. *Land Use Policy*, 95, 104572. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104572>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



6. U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. (2025). Land economics and statistics. Retrieved from: <https://esmis.nal.usda.gov/sites/default/release-files/pn89d6567/2n49w148w/m039n441h/land0825.pdf>

7. Радіо Свобода. (2025). Земельна реформа в Нідерландах. Retrieved from: <https://www.radiosvoboda.org/a/netherlands-land-reform/30519634.html>

8. Заводяна, М. (2025). Справедлива вартість земельного капіталу: методичні підходи та сценарне моделювання. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, № 2, С. 50-66. DOI: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.05>



УДК 528.8:631.4

ГІС-МОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ ХАРКІВЩИНИ

Кошкарда Ірина^{1*}, Садовий Іван¹

¹ Кафедра управління земельними ресурсами, геодезії та кадастру, Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна, *e-mail: sadddd007@gmail.com

Анотація. В анотації стисло викладіть суть дослідження, важливо чітко сформулювати питання, яке розглядається у публікації. Зосередьте увагу на ключових аспектах: актуальність досліджень, методика та опис застосованих підходів; далі акцентуйте увагу на основних результатах та висновках. Уникайте прямих цитат або будь-яких посилань. Також не слід використовувати специфічні аббревіатури або надмірно складні скорочення. Оптимальна кількість слів – не більше 200.

Ключові слова: ключове слово 1, ключове слово 2,...(обсяг ключових слів: від трьох до десяти ключових слів, не вдаючись до надто загальних або ж надто вузькоспеціалізованих термінів).

Актуальність теми дослідження

Післявоєнне відновлення сільськогосподарських земель потребує не лише повернення ділянок у виробництво, а й доказового встановлення їхнього фактичного стану. Для територій Балаклійської, Барвінківської та суміжних громад Харківської області першочерговими є виявлення локальних порушень ґрунтового покриву, оцінювання кислотності, вмісту органічної речовини й елементів живлення, а також фіксація можливих наслідків пожеж, ущільнення, ерозії та забруднення. Рішення щодо обробітку, меліорації або внесення добрив не варто приймати за усередненими показниками поля: просторово неоднорідний ґрунт створює ризик перевитрати ресурсів і не дає змоги своєчасно локалізувати проблемні зони.

Суцільний сітковий відбір є зрозумілим для виробництва, проте за фіксованого кроку він не завжди враховує межі ґрунтових відмін, мікрорельєф і сліди воєнних впливів. Щільність 4–9 проб на 1 га може бути виправданою для інтенсивних культур або ділянок з високою строкатістю, але є витратною для великих масивів. Навпаки, одна усереднена проба на поле маскує локальні аномалії. Додатковими обмеженнями є часовий розрив між відбиранням і лабораторним результатом, похибки GPS-прив'язки, різні глибини відбору та помилкове тлумачення NDVI: індекс відображає реакцію рослинного покриву, але сам по собі не вимірює хімічні властивості ґрунту [1, 6].

Метою роботи є обґрунтування адаптивної технології smart sampling, яка поєднує дистанційне зондування, GPS-прив'язку, польове обстеження та геостатистичне моделювання для формування карт придатності й ризиків деградації. Робоча гіпотеза полягає в тому, що попередня стратифікація поля за даними супутникових знімків, рельєфу, меж попереднього землекористування та доступних відомостей про пошкодження дає змогу зменшити кількість лабораторних проб без втрати репрезентативності, якщо її супроводжує контрольна сітка й оцінювання невизначеності [1, 5].



Методика дослідження

Методика передбачає три послідовні етапи. На першому етапі в ГІС формують базу просторових предикторів: багаточасові знімки Sentinel-2, цифрову модель рельєфу, дані про дренажність, межі полів, історію врожайності та польові спостереження. Знімки добирають у порівнювані фази розвитку культури й виключають сцени з хмарністю. На другому етапі алгоритми кластеризації, просторового покриття або стратифікованого випадкового відбору визначають контрастні зони. Для стабільних однорідних зон стартово передбачають 1–2 комплексні проби на 1 га; на межах зон, у пониженнях, на ділянках зі слідами порушення та в осередках високої похибки кількість точок збільшують [1, 2, 4, 6].

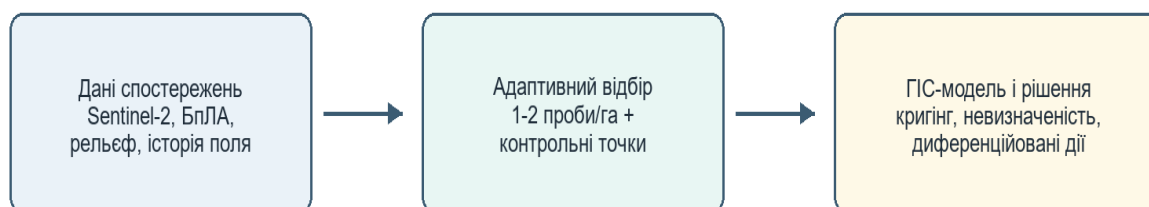
Математично обґрунтована схема спирається на експериментальну варіограму, яка описує зміну подібності показника зі збільшенням відстані між точками. На її основі звичайний або регресійний кригінг прогнозує значення між пробами й одночасно формує поверхню похибки. Отже, карта вмісту органічної речовини чи рН має супроводжуватися не лише класами значень, а й картою невизначеності. Для перехідних ґрунтових умов доцільно використовувати нечітку класифікацію: вона зберігає ступінь належності точки до кількох зон, а не створює штучно різкі межі [3, 4].

Після побудови карти частину проб не включають до навчальної вибірки, а використовують як контрольні точки. Для них обчислюють середню абсолютну та корінь середньоквадратичної похибки прогнозу. Якщо похибка систематично зростає у певній зоні, дизайн уточнюють: додають проби на межі кластерів, уточнюють рельєфні предиктори або розділяють поле на технологічно відмінні масиви. Такий цикл валідації має передувати створенню карт-завдань для техніки.

Виклад основного матеріалу

Автоматизовані зонди та бури з GPS-прив'язкою підвищують відтворюваність глибини і координат відбору. Сенсорні вимірювання електропровідності, вологості або температури не замінюють лабораторний аналіз, але є корисними ковариатами для планування проб і перевірки меж зон. Поєднання точкових проб із дистанційними даними формує не статичну 2D-карту, а оновлювану просторово-часову модель стану поля. Концептуальну послідовність робіт наведено на рисунку 1.

Пілотний цикл розумного відбирання для післявоєнного відновлення земель



Польова верифікація та повторне обстеження після кожного виробничого сезону

Рисунок 1. Схема адаптивного відбирання проб і формування карт рішень



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



У ГІС доцільно вести єдину геобазу господарства, де кожна проба є не окремим лабораторним рядком, а об'єктом із координатами, глибиною, датою, методом відбирання та пов'язаним протоколом аналізу. До неї підключають контури полів, польові дороги, водотоки, цифрову модель рельєфу, історичні індекси вегетації, карти врожайності й шари обмежень. Це забезпечує простежуваність даних: агроном може перевірити, чому зона отримала певну рекомендацію, а фахівець із землеустрою - відокремити виробничу неоднорідність від ділянок, які потребують природоохоронних або відновлювальних заходів.

Для практичного впровадження в господарствах Балаклійщини та Барвінківщини доцільно розпочати з пілотних полів площею 50–200 га, де є доступна історія обробітку та безпечний доступ після належного обстеження території. Перед виїздом необхідно використати лише верифіковані дані щодо безпеки; відбирання проб не може замінювати розмінування або інженерне обстеження. Після підтвердження безпеки виконують рекогносцировку, фіксують колії техніки, осередки ерозії, горілі плями, зміни мікрорельєфу й видимі ознаки ущільнення. Ці об'єкти вносять у ГІС як окремі шари ризику, а не усереднюють із фоновими даними.

Висновки

ГІС-моніторинг у поєднанні з адаптивним відбиранням проб є доцільним інструментом післявоєнного відновлення земель, якщо він базується на безпечній польовій роботі, лабораторній верифікації, прозорій геостатистичній моделі та повторюваному моніторингу. Такий підхід дає змогу спрямовувати ресурси на проблемні ділянки, переходити від статичних контурів до карт ризику й підтримувати адресні рішення в господарствах Харківщини.

Перелік літературних джерел

1. Brus, D. J., de Gruijter, J. J., Walvoort, D. J. J., de Vries, F., Bronswijk, J. J. B., Romkens, P. F. A. M., & de Vries, W. (2019). Sampling for digital soil mapping: A tutorial supported by R scripts. *Geoderma*, 338, 464–480. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.07.036>
2. Govi, D., Pappalardo, S. E., De Marchi, S., & Meggio, F. (2024). From space to field: Combining satellite, UAV and agronomic data in an open-source methodology for the validation of NDVI maps in precision viticulture. *Remote Sensing*, 16(5), 735. <https://doi.org/10.3390/rs16050735>
3. Goovaerts, P. (1999). Geostatistics in soil science: State-of-the-art and perspectives. *Geoderma*, 89(1–2), 1–45. [https://doi.org/10.1016/S0016-7061\(98\)00078-0](https://doi.org/10.1016/S0016-7061(98)00078-0)
4. Lark, R. M. (2018). How should a spatial-coverage sample design for a geostatistical soil survey be supplemented to support estimation of spatial covariance parameters? *Geoderma*, 319, 89–99. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.11.006>
5. McBratney, A. B., Mendonça Santos, M. L., & Minasny, B. (2003). On digital soil mapping. *Geoderma*, 117(1–2), 3–52. [https://doi.org/10.1016/S0016-7061\(03\)00223-4](https://doi.org/10.1016/S0016-7061(03)00223-4)
6. Santaga, F. S., Agnelli, A., Leccese, A., & Vizzari, M. (2021). Using Sentinel-2 for simplifying soil sampling and mapping: Two case studies in Umbria, Italy. *Remote Sensing*, 13(17), 3379. <https://doi.org/10.3390/rs13173379>



УДК 332.3

ЗАХОДИ ІЗ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ В ДОКУМЕНТАЦІЇ ІЗ ЗЕМЛЕУСТРОЮ

Колганова Ірина^{1*}

¹ Кафедра землевпорядного проектування, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: kolganova_i@nubip.edu.ua

Анотація. Розглянуто основні заходи з охорони земель, що реалізуються в межах документації із землеустрою. Проаналізовано роль землеустрою у забезпеченні раціонального використання земель, збереженні родючості ґрунтів та запобіганні деградаційним процесам. Охарактеризовано основні види робочих проєктів землеустрою, спрямованих на консервацію земель, рекультивацію порушених земель, зняття та перенесення родючого шару ґрунту, поліпшення стану сільськогосподарських і лісових земель, а також захист земель від ерозії, підтоплення, заболочення, засолення, ущільнення та забруднення. Обґрунтовано необхідність комплексного застосування ґрунтоохоронних заходів з урахуванням природних умов території та характеру деградаційних процесів. Встановлено, що робочі проєкти землеустрою є важливим інструментом практичної реалізації заходів з охорони та відновлення земель.

Ключові слова: землеустрій, управління земельними ресурсами, робочий проєкт землеустрою, охорона земель.

Актуальність теми дослідження

Охорона земель є важливою складовою державної земельної політики та системи раціонального використання земельних ресурсів. Інтенсивне сільськогосподарське використання територій, розвиток будівництва, проведення гірничих, інженерних та інших робіт зумовлюють посилення процесів деградації, ерозії, забруднення, ущільнення та втрати родючості ґрунтів. У таких умовах особливого значення набуває землевпорядне забезпечення заходів, спрямованих на запобігання негативним процесам, відновлення порушених земель і підвищення продуктивності угідь.

Відповідно до Закону України «Про землеустрій», робочі проєкти землеустрою є практичним інструментом реалізації заходів із рекультивації порушених земель, консервації деградованих і малопродуктивних угідь, зняття та перенесення родючого шару ґрунту, поліпшення сільськогосподарських і лісгосподарських угідь та захисту земель від основних деградаційних процесів. Тому дослідження структури, призначення та можливостей застосування таких проєктів є актуальним завданням сучасного землеустрою.

Методика дослідження

Методика дослідження ґрунтується на комплексному застосуванні загальнонаукових і спеціальних методів.

Виклад основного матеріалу

Охорона земель є одним із пріоритетних напрямів державної земельної політики та важливою складовою документації із землеустрою. У сучасних умовах інтенсивного використання земельних ресурсів особливої актуальності набувають питання



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



запобігання деградаційним процесам, збереження родючості ґрунтів і забезпечення екологічної стабільності території.

Документація із землеустрою передбачає систему організаційних, правових, інженерно-технічних та еколого-економічних заходів, спрямованих на раціональне використання й охорону земель. До основних заходів із охорони земель в документації із землеустрою належать: консервація деградованих і малопродуктивних угідь, впровадження ґрунтозахисних сівозмін, формування захисних лісосмуг, протиерозійна організація території та рекультивація порушених земель.

Відповідно до статті 25 Закону України «Про землеустрій» [3] до документації із обґрунтування використання та охорони земель адміністративно-територіальних одиниць та робочі проекти землеустрою. Склад документації із землеустрою в галузі охорони земель та порядок її погодження і затвердження встановлюються Земельним кодексом України та Законом України «Про землеустрій».

У різних природних регіонах країни за різного сільськогосподарського використання земель площа поширення та інтенсивність прояву різних ґрунторуйнівних процесів може бути різною. Тому ґрунтозахисні системи землеробства мають передбачати захист ґрунтів від тих ґрунторуйнівних процесів, що проявляються саме на даній території. Різні за своєю спрямованістю ґрунтозахисні заходи мають взаємно доповнювати один одного. Наприклад, протиерозійні прийоми – посилювати ґрунтозахисну ефективність інших ґрунтозахисних заходів, і в свою чергу, інші за своєю спрямованістю ґрунтозахисні заходи – посилювати ґрунтозахисну ефективність інших ґрунтозахисних заходів. Одним із способів захисту та охорони земель в Україні має стати розроблення відповідних видів документації із землеустрою, а саме робочих проектів землеустрою.

Відповідно до статті 54 Закону України «Про землеустрій» [3] робочі проекти землеустрою розробляються з метою здійснення заходів з рекультивації порушених земель, зняття та перенесення родючого шару ґрунту, консервації деградованих та малопродуктивних угідь, поліпшення сільськогосподарських і лісгосподарських угідь, захисту земель від ерозії, підтоплення, заболочення, вторинного засолення, висушення, зсувів, ущільнення, закислення, забруднення промисловими та іншими відходами, радіоактивними та хімічними речовинами.

Розроблення робочих проектів землеустрою щодо консервації земель. Згідно із статтею 172 Земельного кодексу України – консервація земель здійснюється шляхом припинення чи обмеження їх господарського використання на визначений термін та залуження, заліснення або ренатуралізації. Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Правил розроблення робочих проектів землеустрою» від 2 лютого 2022 р. № 86 – консервація земель проектується за напрямками консервації-реабілітації, консервації-трансформації та ренатуралізації (рис.1.).

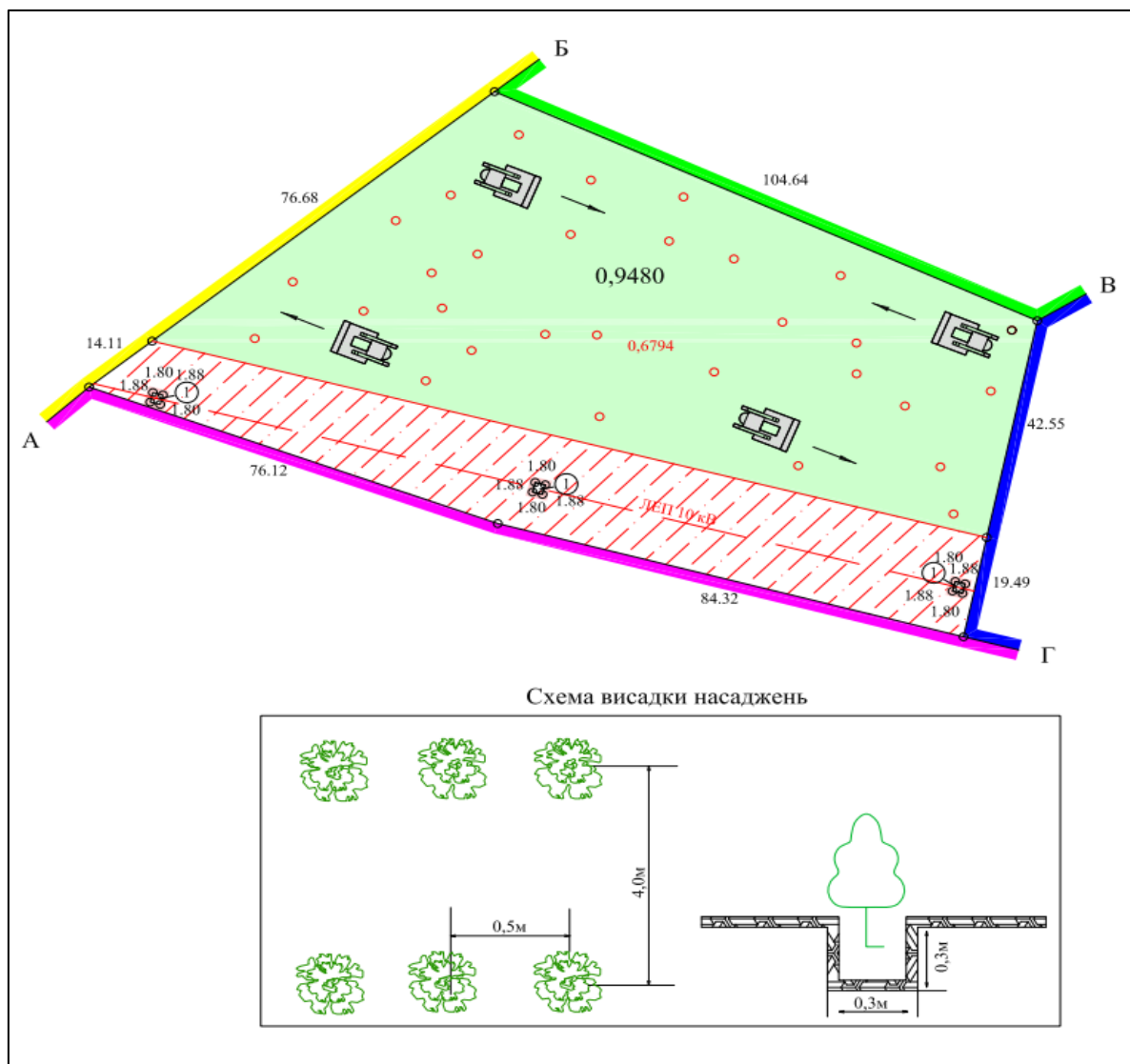


Рисунок 1. Приклад основних проєктних рішень щодо консервації земель в документації із землеустрою

Розроблення робочих проєктів землеустрою щодо рекультивації порушених земель. Рекультивація порушених земель здійснюється для відновлення їх для сільськогосподарських, лісгосподарських, водогосподарських, будівельних, рекреаційних, природоохоронних та санітарно-оздоровчих цілей. Рекультивації підлягають землі, порушені при: розробці родовищ корисних копалин у відкритий або підземний спосіб, а також видобутку торфу; прокладання трубопроводів, проведення будівельних, меліоративних, лісозаготівельних, геологорозвідувальних, випробувальних, експлуатаційних, проєктно-вишукувальних та інших робіт, пов'язаних із порушенням ґрунтового покриву; ліквідації промислових, військових, цивільних та інших об'єктів та споруд; складування та поховання промислових, побутових та інших відходів; будівництві, експлуатації та консервації підземних об'єктів та комунікацій; ліквідації наслідків забруднення земель, якщо за умов їх відновлення потрібне зняття верхнього родючого шару ґрунту.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Робочі проекти землеустрою щодо зняття та перенесення родючого шару ґрунту. Метою робочого проекту землеустрою щодо зняття та перенесення родючого шару ґрунту є визначення обсягів робіт із зняття, перенесення, зберігання родючого шару ґрунту, а у разі виконання землювання - також обсягів робіт з раціонального використання родючого шару ґрунту, що знімається або накопичився, розроблення технології і черговості виконання робіт, визначення витрат на їх виконання.

Робочі проекти землеустрою щодо поліпшення стану сільськогосподарських угідь і лісових земель. Метою робочого проекту землеустрою щодо поліпшення стану сільськогосподарських угідь і лісових земель є поліпшення стану малопродуктивних угідь шляхом: нанесення родючого шару ґрунту; культивування сидеральних культур; докорінного та поверхневого поліпшення стану сіножатей та пасовищ; запровадження безполцевого обробітку ґрунту; землювання, шілювання ріллі, сіножатей, пасовищ; глибокого розпушування заплываючих ґрунтів; внесення мікробіологічних препаратів, регуляторів росту рослин, мікродобрив, торфу та торфокомпостів, сапропелю, озерних та річкових мулів; проведення хімічної меліорації ґрунтів (вапнування, гіпсування) та інших заходів із збереження та підвищення родючості ґрунтів; розкорчовування списаних багаторічних насаджень.

Робочі проекти землеустрою щодо захисту земель від ерозії, підтоплення, заболочення, вторинного засолення, висушення, зсувів, ущільнення, закислення, забруднення промисловими та іншими відходами, радіоактивними та хімічними речовинами. Метою робочого проекту землеустрою щодо захисту земель від ерозії, підтоплення, заболочення, вторинного засолення, висушення, зсувів, ущільнення, закислення, забруднення промисловими та іншими відходами, радіоактивними та хімічними речовинами є розроблення конкретних агротехнічних протиерозійних та інших ґрунтоохоронних заходів, які повинні здійснюватися під час використання земель усіх категорій, зокрема під час вирощування всіх сільськогосподарських культур на кожному полі та його робочих ділянках на кожен рік ротації сівозміни з метою підвищення родючості ґрунтів і збільшення врожайності культур [1, 2] (рис. 2).

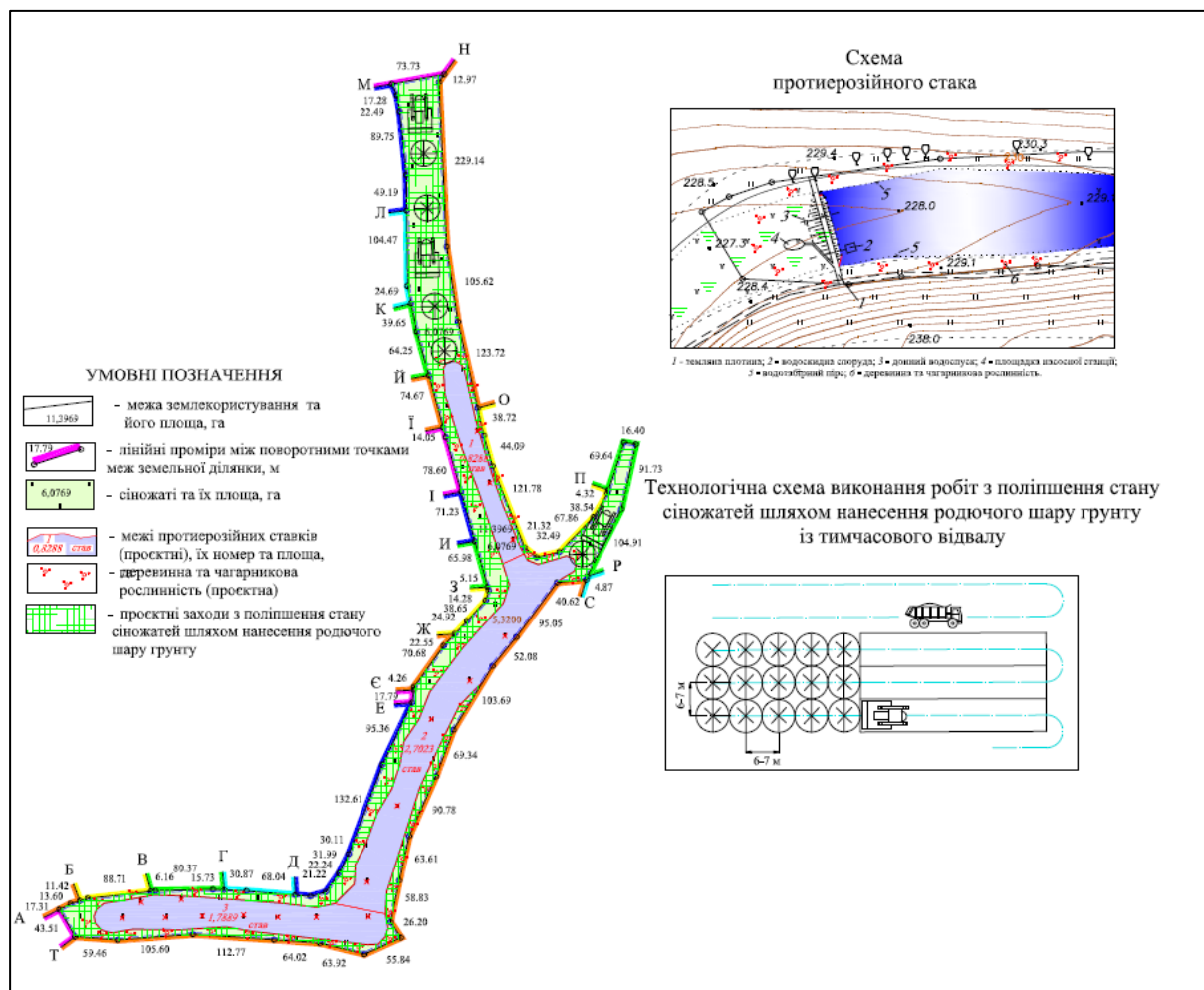


Рисунок 2. Приклад основних проектних рішень щодо запроєктованих заходів щодо поліпшення стану сільськогосподарських угідь в документації із землеустрою

Висновки

Охорона земель є комплексним напрямом землеустрою, що передбачає поєднання правових, організаційних, інженерно-технічних та еколого-економічних заходів. Аналіз основних видів документації із землеустрою показав, що робочі проекти землеустрою є важливим практичним інструментом реалізації заходів щодо збереження, відновлення та підвищення продуктивності земель.

Встановлено, що залежно від характеру порушень і деградаційних процесів можуть розроблятися робочі проекти щодо консервації земель, рекультивації порушених земель, зняття та перенесення родючого шару ґрунту, поліпшення стану сільськогосподарських і лісових угідь, а також захисту земель від ерозії, підтоплення, заболочення, засолення, висушення, зсувів, ущільнення та забруднення. Ефективність таких заходів значною мірою залежить від урахування природних умов території, характеру деградаційних процесів та особливостей подальшого використання земель.

Таким чином, удосконалення землевпорядного забезпечення охорони земель має ґрунтуватися на комплексному та диференційованому підході, за якого окремі ґрунтоохоронні заходи взаємно доповнюють один одного. Практична реалізація відповідних робочих проектів землеустрою сприятиме запобіганню деградації земель,



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



відновленню порушених територій, збереженню родючості ґрунтів та забезпеченню раціонального і сталого використання земельних ресурсів.

Перелік літературних джерел

1. Земельний кодекс України: Кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III. (2001). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>.
2. Про затвердження Правил розроблення робочих проєктів землеустрою: Постанова Кабінету Міністрів України від 02.02.2022 р. № 86. (2022). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86-2022-%D0%BF#Text>.
3. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV. (2003). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>.
4. Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003 р. № 962-IV. (2003). *Відомості Верховної Ради України*, (39), 349. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>.
5. Мартин, А. Г., & Колганова, І. Г. (2021). До питання про правила робочого проектування в землеустрої. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, (4). С. 73-93. DOI: 10.31548/zemleustriy2021.04.07.



УДК 528.9:504.05

ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ЗАСОБАМИ ГІС ТА ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ

Винограденко Сергій^{1}*

¹ 1 Кафедра управління земельними ресурсами, геодезії та кадастру, Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна, *e-mail: s.vinogradenko15@gmail.com

Анотація. У роботі досліджено можливості застосування геоінформаційних систем (ГІС) та дистанційного зондування Землі для оцінювання екологічних ризиків територіальних громад Харківської області. На основі супутникових даних Sentinel-2 здійснено просторовий аналіз стану рослинного покриву, водних об'єктів та антропогенної трансформації територій із використанням спектральних індексів NDVI, NDWI. Запропоновано інтегрований підхід до оцінювання екологічного ризику та його картографування засобами ГІС. Отримані результати можуть бути використані для екологічного моніторингу, просторового планування та визначення пріоритетних територій для природоохоронних і відновлювальних заходів.

Ключові слова: ГІС, ДЗЗ, Sentinel-2, екологічні ризики, територіальні громади, NDVI, NDWI, NDBI, екологічний моніторинг, Харківська область.

Актуальність теми дослідження

Сучасні трансформації природних і антропогенно змінених територій зумовлюють необхідність оцінювання екологічних ризиків на локальному та регіональному рівнях. Для територіальних громад України особливо важливими є зміни землекористування, деградація земель, порушення рослинного покриву, забруднення водних ресурсів, урбанізаційне навантаження та наслідки воєнних дій. Ефективним інструментом їх моніторингу є поєднання ГІС і дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Наукова цінність такого підходу полягає у можливості здійснювати просторово-часове оцінювання екологічних ризиків на основі комплексу спектральних індексів: NDVI для характеристики рослинного покриву, NDWI для оцінювання водного компонента та NDBI для визначення рівня антропогенної трансформації територій [1, 2]. Їх інтеграція в ГІС дає змогу виявляти території з підвищеним екологічним ризиком та здійснювати їх картографування.

Сучасні дослідження підтверджують ефективність супутникових даних для моніторингу та класифікації земного покриву. Зокрема, поєднання даних Sentinel-1 і Sentinel-2 із алгоритмами машинного навчання, зокрема Random Forest, забезпечує створення детальних карт земного покриву з просторовою роздільною здатністю 10 м [6]. Методи глибокого навчання також демонструють значний потенціал для класифікації супутникових зображень Sentinel-2 [4].

Водночас більшість наявних досліджень зосереджена на класифікації земного покриву, оцінюванні окремих характеристик рослинності або виявленні змін територій. Недостатньо уваги приділено комплексному оцінюванню екологічного ризику на рівні територіальних громад із використанням сукупності просторових показників. Це зумовлює актуальність поставленої проблеми.



Методика дослідження

Дослідження ґрунтується на комплексному поєднанні методів геоінформаційного аналізу, дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та просторового моделювання. Стратегія передбачає отримання супутникових даних, їх попередню обробку, розрахунок спектральних індексів, інтегральне оцінювання екологічних ризиків та картографування їх просторового розподілу. Основним джерелом інформації є мультиспектральні супутникові дані Sentinel-2 програми Copernicus, які використовуються для моніторингу рослинності, водних об'єктів і земного покриття. Для обробки та просторово-часового аналізу супутникових даних доцільно застосовувати Google Earth Engine, що забезпечує автоматизовану обробку великих масивів геопросторової інформації [3, 5]. Для оцінювання окремих компонентів екологічного стану територій розраховуються спектральні індекси: NDVI – для характеристики стану рослинного покриття, NDWI – для оцінювання водного компонента та NDBI – для визначення рівня антропогенної трансформації територій. Отримані показники нормалізуються до єдиного діапазону значень, після чого інтегруються в комплексний індекс екологічного ризику:

$$IER = \sum_{i=1}^n w_i X_i \quad (1)$$

де IER – інтегральний індекс екологічного ризику; X_i – нормалізовані значення окремих показників; w_i – їх вагові коефіцієнти.

Виклад основного матеріалу

Дослідження проведено для територіальних громад Харківської області з використанням супутникових даних Sentinel-2 та методів ГІС-аналізу. Основну увагу приділено виявленню просторових відмінностей стану рослинного покриття, водних об'єктів та рівня антропогенної трансформації територій. Такий підхід є особливо актуальним для Харківської області, де внаслідок воєнних дій зафіксовано значні зміни земного покриття та деградаційні процеси. На першому етапі було сформовано базу геопросторових даних, що включала межі територіальних громад, супутникові знімки Sentinel-2 та тематичні шари земного покриття. Для кожної території здійснено розрахунок індексів NDVI, NDWI та NDBI, які характеризують відповідно стан рослинності, водного компонента та ступінь антропогенної трансформації території.

Результати просторового аналізу NDVI (рис. 1) показали виражену неоднорідність стану рослинного покриття в межах досліджуваних громад. Найбільш контрастні зміни характерні для територій, які зазнали значного антропогенного навантаження та впливу воєнних дій.

Зниження значень NDVI в окремих ділянках може бути пов'язане з порушенням рослинного покриття, пожежами, механічним пошкодженням ґрунтового покриття та змінами землекористування. Подібні закономірності для Харківської області підтверджуються результатами попередніх досліджень, у яких супутникові дані використовувалися для виявлення деградації земного покриття та впливу воєнних дій.

Аналіз NDWI (рис. 2) дозволив виявити просторове розташування водних об'єктів та оцінити зміни водного компонента територій. Водночас значення індексу доцільно інтерпретувати з урахуванням сезонності супутникової зйомки та метеорологічних умов, оскільки водність і стан рослинності можуть суттєво змінюватися протягом року.

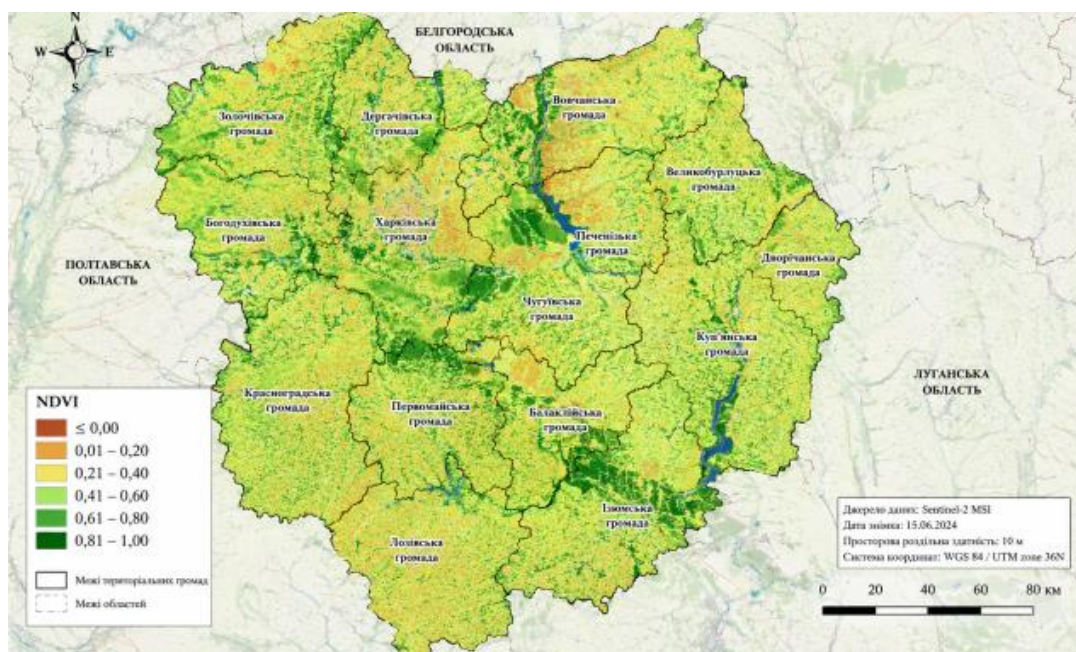


Рисунок 1. Просторовий розподіл значень NDVI на території громад Харківської обл.

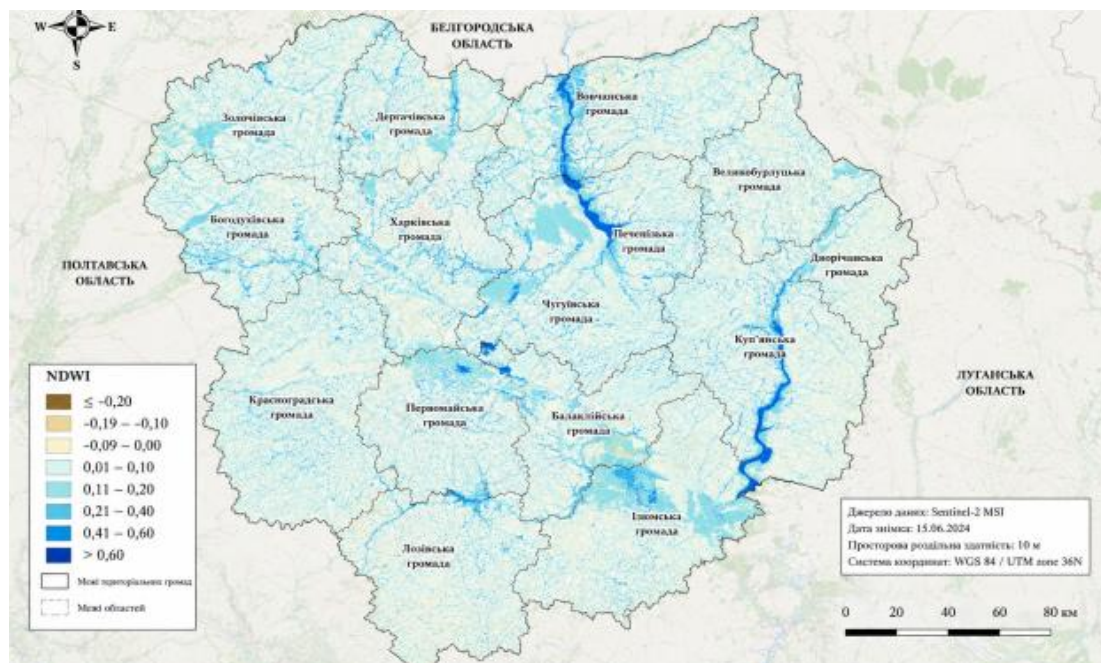


Рисунок 2. Просторовий розподіл NDWI територіальних громад Харківської обл.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Для узагальнення результатів окремі індикатори були нормалізовані та інтегровані в єдиний показник екологічного ризику. Це дозволило перейти від аналізу окремих характеристик до комплексного оцінювання просторової диференціації ризику. Відповідно до отриманих значень території було поділено на п'ять класів: низький, помірний, середній, високий та дуже високий рівні ризику.

Таблиця 1. Класифікація територій за рівнем інтегрального екологічного ризику.

Рівень екологічного ризику	Характеристика території
Низький	Стабільний рослинний покрив, незначна антропогенна трансформація
Помірний	Локальні ознаки деградації або антропогенного навантаження
Середній	Помітна трансформація окремих компонентів довкілля
Високий	Значне порушення рослинного покриву
Дуже високий	Комплексне порушення природних компонентів та значна антропогенна трансформація

Висновки

Проведене інтегральне оцінювання показало, що екологічний ризик у межах територіальних громад Харківської області має виражений просторово неоднорідний характер. Найбільш проблемні ділянки доцільно пов'язувати не лише з адміністративними межами громад, а передусім із конкретними осередками порушення земного покриву, зонами активного антропогенного навантаження та територіями, що зазнали наслідків воєнних дій. Дослідження фізичних порушень ґрунтів Харківського регіону також засвідчує значний просторовий масштаб воєнного впливу та необхідність комплексного використання дистанційних і наземних методів оцінювання.

Перелік літературних джерел

1. Copernicus Data Space Ecosystem. (2026). *Sentinel-2 documentation*. European Union.
2. Copernicus. (2026). *Copernicus Land Monitoring Service*. European Union.
3. Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
4. Helber, P., Bischke, B., Dengel, A., & Borth, D. (2019). EuroSAT: A novel dataset and deep learning benchmark for land use and land cover classification. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 12(7), 2217–2225. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1709.00029>
5. Ulmas, P., Liiv, I. (2020). Segmentation of satellite imagery using U-Net models for land cover classification. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2003.02899>
6. Venter, Z. S., Sydenham, M. A. K. (2021). Continental-scale land cover mapping at 10 m resolution over Europe (ELC10). *Remote Sens.* 2021, 13, 2301. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2104.10922>



УДК 332.6:631.1

ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ОЦІНКА СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ СУХОПОЛОВ'ЯНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Бухальська Тетяна^{1}, Ліщинський Анатолій¹, Корбутяк Василь¹*

¹ Кафедра землеустрою, кадастру, моніторингу земель та геоінформатики, Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна, *e-mail: t.v.bukhalska@nuwm.edu.ua

Анотація. У дослідженні висвітлені питання прогнозування урожайності сільськогосподарських культур та оцінки ефективності використання земель сільськогосподарського призначення за допомогою систем підтримки прийняття управлінських рішень (СППР). На основі СППР проведено розрахунки прогнозованої урожайності для двох сільськогосподарських культур на території Сухополов'янської територіальної громади Прилуцького району Чернігівської області у межах виділених масивів сівозмін. За результатами розрахунків проведено оцінку стану використання земель сільськогосподарського призначення за розробленої організації сільськогосподарських угідь та запропонованій системі господарювання у межах громади.

Ключові слова: прогнозування, оцінка ефективності використання земель, землі сільськогосподарського призначення, продуктивність земель.

Актуальність теми дослідження

Наразі інтенсивне використання земель сільськогосподарського призначення вимагає пошуку методів та підходів до зниження антропогенного навантаження на агроландшафти при економічній доцільності землекористування. Для визначення раціональних стратегій управління продуктивністю та станом сільськогосподарських земель варто широко застосовувати моделі оптимізаційного математичного експериментування. У наукових джерелах питання оцінки ефективності використання земель розглядаються у працях таких вчених, як Бутенка Є. В. [2], Горлачука В. В., Третьяка А. М., Дорош О. С., Мартина А.Г., Мошинського В.С. [4], Смаги І. [6] та ряду інших. Науковці Бутенко Є. В. та Харитоненко Р. А. у роботі [2] наголошують на необхідності запровадження прогнозування при оцінці продуктивного потенціалу території та створення економіко-математичної моделі. На теперішній час не розкриті у повній мірі питання прогнозування продуктивного потенціалу території на основі концептуальних і математичних моделей процесів і систем та створення на їх базі систем підтримки прийняття управлінських рішень.

Методика дослідження

Основою синтезу раціональних управлінських заходів на основі вивчення розрізнених наукових знань нині є системи підтримки управлінських рішень (СППР). Особливо цінними є СППР для управління складними природними та природно-техногенними системами, до яких відносяться земельні ресурси, що дозволяє визначати та прогнозувати продуктивність земель різного цільового призначення [5]. У дослідженні для оцінки стану використання земель сільськогосподарського призначення використано СППР, яка була створена на основі математичних моделей розроблених професором Мошинським В.С. [4]. Ця СППР дає змогу визначати та прогнозувати продуктивність

земель сільськогосподарського призначення, урожайність основних сільськогосподарських культур за доступними даними у реальному часі для будь-якої формалізованої ділянки (системи S_3) на будь-якій території. Детально опис математичної моделі наведено у роботах [4,5].

Виклад основного матеріалу

Апробацію представленої моделі для оцінки ефективності використання земель сільськогосподарського призначення виконаємо на прикладі конкретних земельних ділянок на території Сухополов'янської територіальної громади Прилуцького району Чернігівської області, яка сформувалась навколо самого міста Прилуки. Масив дослідження розміщений на північ від с. Високе та на захід від с. Смош. Ця територія відноситься до Бобровицько-Лосинівського фізико-географічного району, що розташований у межах надзаплавної лесової тераси річок Удай і Смош та їх приток (рис. 1).

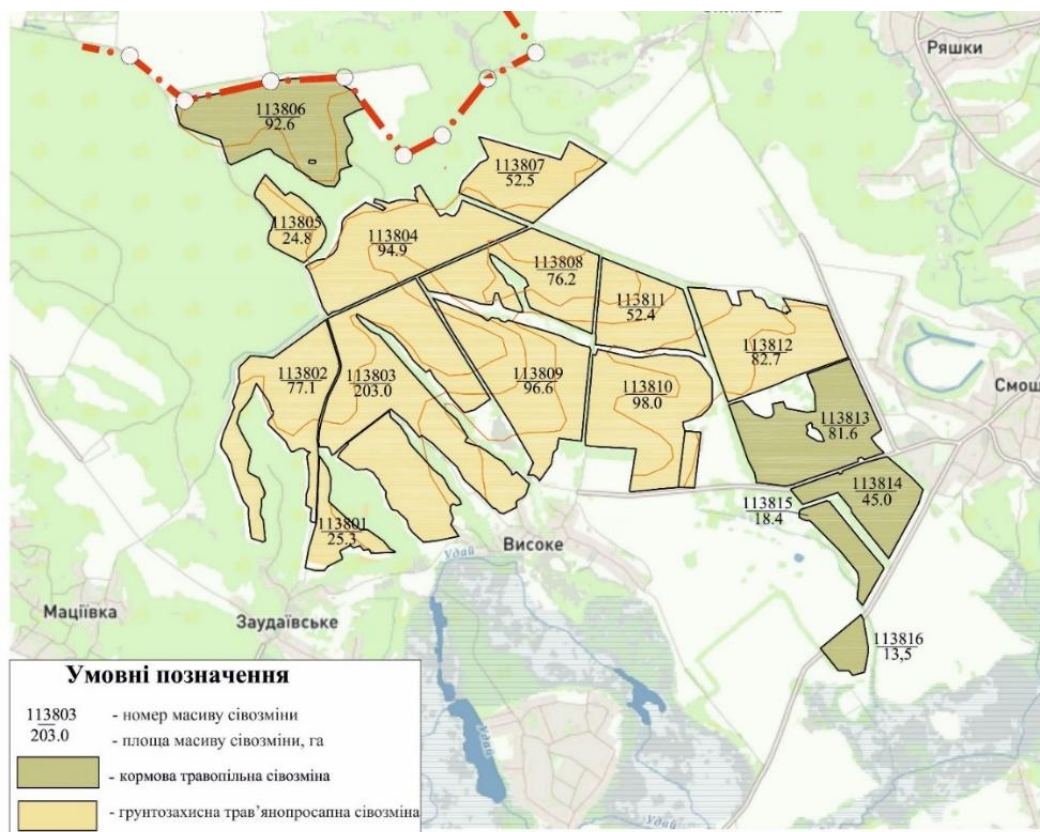


Рисунок 1. Схема розташування масивів

Для прогнозування урожайності сільськогосподарських культур при наявних природних умовах у межах визначеної моделі проводяться розрахунки ваги показників ґрунтової родючості та ґрунтових умов для обраного управління. Відповідно до сільськогосподарського районування, ця територія відноситься до Лісостепової зони опідзолених темно-сірих ґрунтів різного механічного складу, що сформувались на лесах та лесовидних породах [1]. Для них характерна значна проникність гумусу у глибину профілю. Ці ґрунти є мало структурними із вмістом гумусу приблизно 2,8-3,2%, та



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



потужністю гумусового горизонту до 55,0 см. У заплавах річок та їх притоках переважають болотні та лучно-болотні ґрунти. Такі ґрунти відносяться до категорії середньо продуктивних для сільськогосподарського використання за умови дотримання вимог агротехнічного обробітку [3].

Наразі важливою складовою управління землями сільськогосподарського призначення та продуктивністю ґрунтів є можливість зовнішньої (антропогенної) регульованості у процесі управління. Запропонована СППР дає можливість врахувати вагу факторів продуктивності для реальних умов управління землями сільськогосподарського призначення та існуючої системи сівозмін у межах конкретної громади. Так у межах Сухополов'янської територіальної громади на основі еколого-ландшафтного зонування, запропоновано наступну систему організації орнопридатних земель: орнопридатні землі у межах надзаплавних лесових терас використовувати у складі ґрунтозахисних трав'янопросапних сівозмін для вирощування культур суцільного посіву, багаторічних трав та просапних культур із застосуванням біологічних принципів землеробства. Орнопридатні землі у межах заплав, які характеризуються перезволоженням та повільним дренажуванням, рекомендовано використовувати у складі кормових травопільних сівозмін для вирощування культур суцільного посіву та багаторічних трав. Для проведення подальших розрахунків було вибрано 11 масивів ґрунтозахисної трав'янопросапної сівозміни та 5 масивів кормової травопільної сівозміни (рис. 1).

Розрахунки було проведено для кукурудзи на 11 масивах ґрунтозахисної трав'янопросапної сівозміни загальною площею 883,5 га на темно-сірих опідзолених ґрунтах. На 5 масивах кормової травопільної сівозміни загальною площею 343,7 га на темно-сірих опідзолених ґрунтах розрахунки були виконані для костриці лучної. Вихідні дані для розрахунків були взяті у сільськогосподарських підприємств, що обробляють землі у межах громад. Оцінка стану земельних ресурсів при вирощуванні визначених культур проводиться шляхом порівняння отриманого значення продуктивності y_e з максимально можливим значенням продуктивності в умовах середнього року y'_b . Оцінка стану земельних ресурсів проводиться за шкалою: 0,0-0,1 – критичний, 0,1-0,5 – незадовільний, 0,5-0,9 – задовільний та від 0,9 до 1,0 – сприятливий. Результати розрахунків відображено у таблиці 1.

Таблиця 1. Розрахунок оцінки стану земельних ресурсів при вирощуванні визначених культур та запропонованій системі господарювання на території Сухополов'янської територіальної громади

Номер масиву	Тип ґрунту	Загальна площа, га	Культура	y_e , ц/га	p	Стан земель
Ґрунтозахисна трав'янопросапна сівозміна						
113801; 113802; 113803; 113804; 113805; 113807; 113808; 113809; 113810; 113811; 113812	темно-сірі опідзолені	883,5	Кукурудза	33,66	0,64	задовільний
Кормова травопільна сівозміна						
113813; 113814; 113815; 113816; 113806	темно-сірі опідзолені	343,7	Костриця лучна	174,89	0,68	задовільний



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Висновки

Проведені розрахунки показують, що за розробленої організації сільськогосподарських угідь, наявних природних умовах та запропонованій системі господарювання на території Сухоплов'янської територіальної громади, вирощування кукурудзи на темно-сірих опідзолених ґрунтах у структурі ґрунтозахисної трав'янопросапної сівозміни показує задовільний стан земельних ресурсів – $r=0,64$. Це свідчить, що вирощування кукурудзи у структурі саме ґрунтозахисної сівозміни дозволить зменшити ризики швидкого виснаження ґрунту та запобігти розвитку деградаційних процесів. Також задовільний стан та досить високий показник стану земель ($r=0,69$) буде при вирощуванні на цій території костриці лучної у структурі кормової травопільної сівозміни на темно-сірих опідзолених ґрунтах.

Перелік літературних джерел

1. Барановська, О. (2023). Агроекологічний стан ґрунтів Чернігівської області. *Всеукраїнська науково-практична конференція «Соціально-економічні особливості та проблеми сучасного розвитку Чернігівської області»*, 9-10 лютого 2023 року, Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, Україна. 27-30.
2. Бутенко, Є., Харитоненко, Р. (2017). Продуктивний потенціал земель та принципи його оцінки в Україні. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, 1, 58–65.
3. ДП «ДІПРОМІСТО». (2018). *Генеральний план с. Смош, с. Лісове, с. Високе, с. Заудаївське Прилуцького району Чернігівської області*. URL: <https://shp-gromada.gov.ua/news/1597237243/>
4. Мошинський, В. (2005). *Методи управління продуктивністю та екологічною стійкістю осушуваних земель: монографія*. Рівне: НУВГП.
5. Мошинський, В., Бухальська, Т. (2010). *Управління земельними ресурсами: практикум*. Рівне: НУВГП.
6. Смага, І., Мирончук, К., Цвик, Т., Ключович, Г. (2023). Оцінка продуктивного потенціалу та ефективності використання орних земель Чернівецької області. *Молодий вчений*, 7 (119), 79–84. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-7-119-15>



УДК 528.4

ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ НА ТЕРИТОРІЇ НУБІП УКРАЇНИ

Колеснік Наталія^{1*}, Осадчий Олексій²

¹ Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: kolesnik.n@nubip.edu.ua

² студент, спеціальність G19 «Будівництво та цивільна інженерія», Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Анотація. У роботі представлено результати топографо-геодезичного забезпечення проєкту благоустрою земельної ділянки, розташованої біля 11-го навчального корпусу Національного університету біоресурсів і природокористування України. Виконано визначення планово-висотного положення опорної точки із застосуванням GNSS-приймача ElnaV, проведено геометричне нівелювання території за допомогою нівеліра NEDO F28, побудовано топографічний план в горизонталях у масштабі 1:150 та визначено робочі відмітки для вертикального планування території. Отримані результати є основою для розроблення проєкту благоустрою із облаштуванням сучасної рекреаційної зони для студентів НУБІП України.

Ключові слова: GNSS, геометричне нівелювання, топографічний план, вертикальне планування, благоустрій території, земельні роботи.

Актуальність теми дослідження

Розвиток комфортного освітнього середовища є одним із важливих напрямів розвитку сучасних університетських кампусів. Значну роль у цьому відіграє раціональне використання вільних територій та їх перетворення на функціональні громадські простори [1]. Розроблення будь-якого проєкту благоустрою потребує якісної підготовки проєктної документації, невід'ємною складовою якої є виконання комплексу топографо-геодезичних робіт [4, 6]. Саме точна інформація про рельєф місцевості дозволяє обґрунтувати проєктні рішення щодо вертикального планування, визначити необхідні обсяги земляних робіт та забезпечити ефективне водовідведення [2, 3].

Об'єктом дослідження стала земельна ділянка площею орієнтовно 769,09 м², розташована біля 11-го навчального корпусу НУБІП України, яка на сьогодні не використовується за призначенням та має значний потенціал для облаштування студентського скверу або рекреаційної зони [5].

Методика дослідження

Для забезпечення високої точності геодезичних робіт важливо використовувати сучасні прилади та технології. Першим етапом робіт стало визначення висотної відмітки прив'язочної точки із використанням GNSS-приймача ElnaV. Отримана висотна основа була використана для передачі висот на територію дослідження.

Для отримання детальної інформації про рельєф виконано геометричне нівелювання ділянки за допомогою нівеліра NEDO F28. Спостереження здійснювалися по вершинах заздалегідь розмічених геометричних фігур, що забезпечило рівномірне покриття всієї території вимірюваннями та достатню густоту висотних точок для подальшого моделювання поверхні.

Виклад основного матеріалу

За результатами польових вимірювань було визначено абсолютні висотні відмітки всіх характерних точок, після чого складено топографічний план досліджуваної території масштабу 1:150 з висотою перерізу рельєфу 0,5 м, що дозволило проаналізувати особливості існуючого рельєфу та встановити напрямки природного ухилу поверхні (рис. 1).

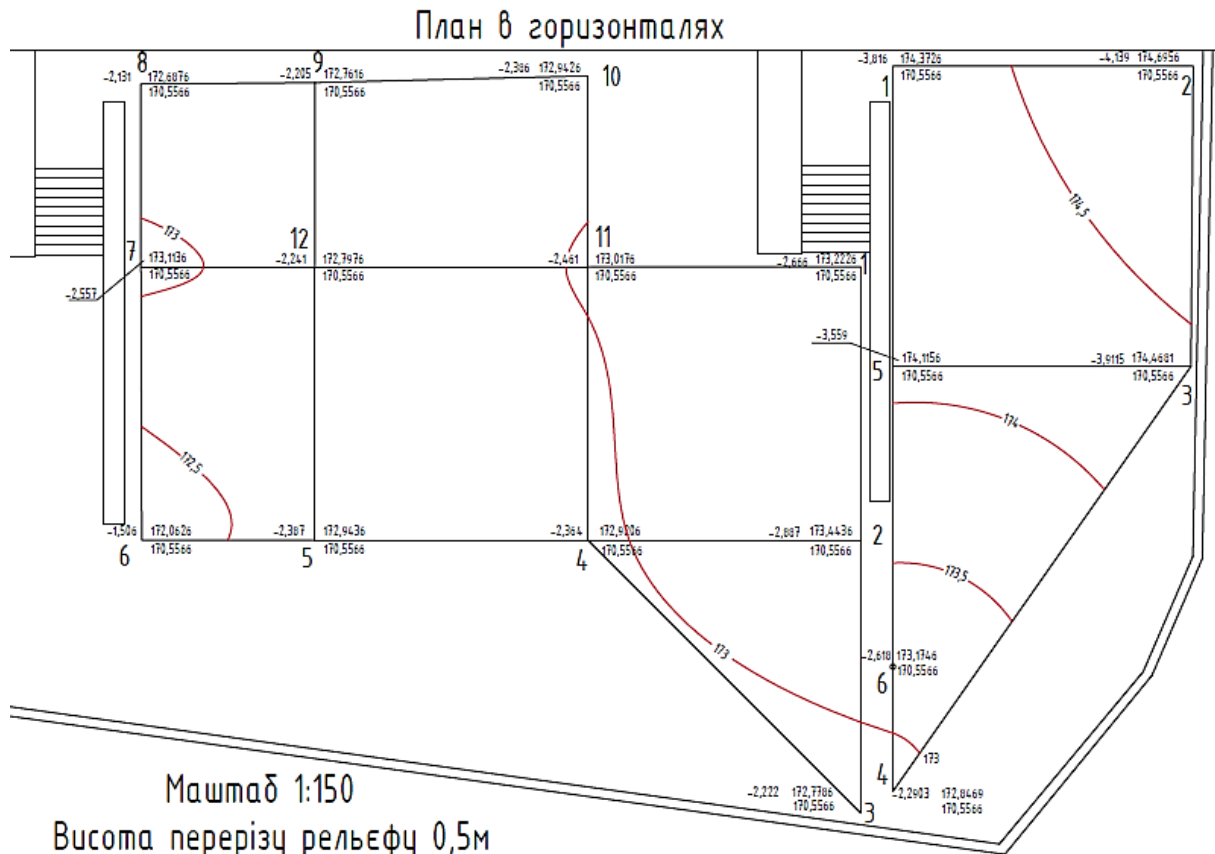


Рисунок 1. Топографічний план досліджуваної земельної ділянки

Аналіз плану показав, що абсолютні висоти змінюються приблизно від 172,06 до 174,70 м, тобто перепад висот становить близько 2,6 м. Для ділянки площею менше 800 м² це свідчить про достатньо виражений природний ухил, який необхідно враховувати під час проектування благоустрою та організації поверхневого водовідведення.

Для розроблення рекомендацій щодо благоустрою виконано вертикальне планування території. Як проєкту прийнято горизонтальну площину з висотною відміткою 170,5566 м. Вибір саме цієї відмітки обумовлений необхідністю забезпечення узгодження майбутньої території благоустрою з існуючою асфальтованою парковочною зоною, що безпосередньо прилягає до досліджуваної ділянки та має аналогічну висотну відмітку. Таке рішення дозволяє забезпечити безперешкодний доступ до майбутньої рекреаційної зони та уникнути перепадів висот між існуючими й новими елементами благоустрою.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



На основі порівняння існуючих висотних відміток із прийнятою проєктною відміткою визначено робочі відмітки земляних робіт для кожної характерної точки. Їх значення змінюються від $-1,506$ до $-4,139$ м, що свідчить про необхідність виконання зрізання ґрунту для досягнення прийнятої проєктної відмітки. Отримані дані можуть бути використані для подальшого розрахунку картограми земляних мас, визначення обсягів виїмки та оптимізації виконання земляних робіт.

Отримані результати підтверджують, що використання сучасних GNSS-технологій у поєднанні з класичним геометричним нівелюванням забезпечує необхідну точність визначення висотного положення точок та дозволяє сформувати надійну геодезичну основу для проєктування об'єктів благоустрою.

Практичне значення дослідження полягає у створенні вихідної топографо-геодезичної документації для подальшого архітектурно-планувального проєктування території. Запропоноване проєктне рішення передбачає, що в майбутньому на цій ділянці буде облаштовано сучасний студентський сквер із пішохідними доріжками, місцями для відпочинку та озелененням, що в свою чергу сприятиме покращенню благоустрою університетського кампусу та підвищенню комфортності освітнього середовища.

Висновки

Комплекс виконаних топографо-геодезичних робіт забезпечив отримання достовірних просторових даних про рельєф земельної ділянки біля 11-го навчального корпусу НУБіП України.

Використання GNSS-приймача ElnaV для створення висотної основи та геометричного нівелювання для детального визначення висотних відміток дозволило побудувати топографічний план із горизонталями та виконати вертикальне планування території.

Визначення робочих відміток відносно проєктної висоти створює основу для подальшого розрахунку обсягів земляних робіт і реалізації проєкту благоустрою. Отримані матеріали можуть бути безпосередньо використані при розробленні проєктної документації зі створення сучасної рекреаційної зони для студентів, що сприятиме раціональному використанню території університету та покращенню її функціонального та естетичного стану.

Перелік літературних джерел

1. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. (2011). *ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій*.
2. Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. (2010). *ДБН В.1.3-2:2010. Геодезичні роботи у будівництві*.
3. Войтенко, С. П. (Ред.). (2022). *Інженерна геодезія*. НУ «Чернігівська політехніка». 700 с.
4. Верховна Рада України. (2005). *Про благоустрій населених пунктів: Закон України від 06.09.2005 № 2807-IV*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2807-15>
5. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. (2006). *Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України: Наказ від 10.04.2006 № 105*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06>
6. Верховна Рада України. (1998). *Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність: Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14>



УДК 630.18*53

ВІДНОВЛЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ГАРМОНІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ З ПІДХОДАМИ ICP FORESTS

Пивовар Тетяна^{1*}, Букуша Ігор¹, Пастернак Володимир^{1,2}, Букуша Тарас¹

¹ Відділ інвентаризації лісів, моніторингу, сертифікації та лісовпорядкування, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, м. Харків, Україна, *e-mail: pyvovartatiana@gmail.com

² Кафедра лісових культур, меліорацій та садово-паркового господарства, Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Анотація. впливу кліматичних змін та воєнних факторів. Десятирічна перерва у проведенні спостережень за станом лісів призвела до втрати безперервності довготривалих рядів даних моніторингу. Метою дослідження є відновлення мережі постійних ділянок моніторингу у Львівській області та оновлення методики їх обстеження з урахуванням сучасних європейських підходів до моніторингу лісів (ICP Forests). Для відновлення мережі відібрано 20 історичних ділянок, що охоплюють різноманітні природні зони і типи лісу. Оновлений дизайн передбачає кругову постійну ділянку площею 500 м², картування дерев, оцінювання таксаційних характеристик, дефоліації, санітарного стану і пошкоджень, а також опис надґрунтового покриву, природного поновлення та деревної ламані. Передбачено також збереження старих облікових дерев і збір даних про їхній стан.

Ключові слова: ділянка моніторингу, лісові екосистеми, стан, Європейські типи лісу.

Актуальність теми дослідження

Моніторинг лісів I рівня за програмою ICP Forests проводився в Україні до 2015 року та забезпечував стандартизовані спостереження за станом крон, пошкодженнями дерев і рослинним покривом. Припинення регулярних польових обстежень у 2016 році порушило безперервність довготривалих рядів даних. Відновлення мережі є важливим для оцінювання впливу кліматичних і воєнних чинників, порівнюваності даних із європейськими країнами та інтеграції моніторингу з Національною інвентаризацією лісів і дистанційним зондуванням Землі. Гармонізація даних інвентаризації та моніторингу є необхідною передумовою для формування узгодженої системи оцінювання стану лісів [4, 5].

Методика дослідження

Національна мережа I рівня функціонувала у всіх областях України та включала близько 1500 постійних ділянок. Історична методика передбачала щорічне оцінювання стану крон у стандартний літній період, визначення статусу облікових дерев, дефоліації, дехромації, типу й інтенсивності пошкоджень. Додатково проводили опис надґрунтового покриву та періодичні дендрометричні вимірювання облікових дерев [1].

Методичною основою дослідження є підходи ICP Forests до моніторингу лісів I рівня [6]. Перед польовими роботами історичні ділянки у Львівській області оцінювали за збереженістю лісового покриву, доступністю, наявністю порушень і можливістю повторної локалізації. Для просторового аналізу використовували ГІС і дані дистанційного зондування Землі.

Для класифікації деревостанів за Європейськими типами лісу [2, 3] застосовували інформацію про видовий склад, домінуючі породи, структуру деревостану, лісорослинні умови, природну зону та висоту над рівнем моря.

Виклад основного матеріалу

У результаті проведеного аналізу розроблено оновлений гібридний дизайн ділянки моніторингу лісів I рівня, який поєднує збереження історичних облікових дерев із закладанням постійної кругової пробної площі 500 м^2 ($R=12,62 \text{ м}$) та однієї підділянки площею 50 м^2 ($R=3,98 \text{ м}$) (рис.1). На основній площі обліковують усі дерева діаметром на висоті 1,3 м від 12 см, а на підділянці – від 7 см. Просторове положення дерев картографують, що забезпечує їх індивідуальну ідентифікацію та повторні вимірювання в наступних циклах моніторингу. Історичні облікові дерева додатково оцінюють за попередньою методикою моніторингу I рівня для забезпечення безперервності та порівнюваності часових рядів.

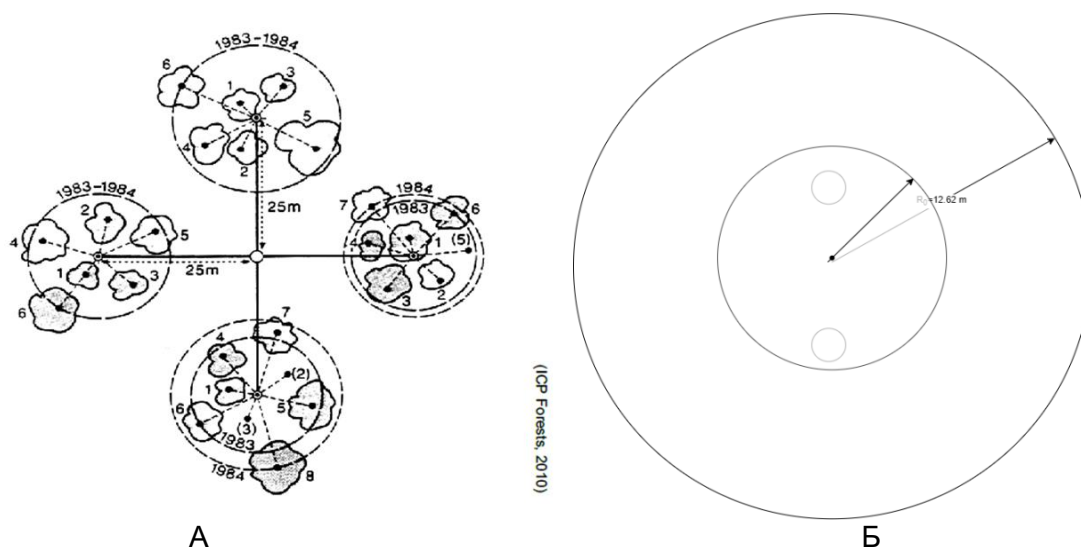


Рисунок 1. Історичний (А) та оновлений (Б) дизайн ділянки моніторингу: кругова постійна площа 500 м^2 , $R = 12,62 \text{ м}$.

Для кожного дерева визначають вид, діаметр, дефоліацію, санітарний стан, симптоми та локалізацію пошкоджень. На ділянці описують надґрунтовий покрив, природне поновлення на двох мікроділянках площею 1 м^2 , розташованих на відстані 3 м на північ і південь від центру ділянки, а також деревну ламань діаметром у тоншому кінці від 7 см і довжиною від 1 м. Методика поєднує обов'язкові показники ICP Forests із традиційними для України таксаційними характеристиками та типами лісу [1, 6].

Польове картування, фіксацію координат центрів ділянок і цифровий збір даних здійснювали за допомогою системи Field-Mar. Центри відновлених ділянок фіксують високоточним GNSS-обладнанням і фотодокументують для забезпечення їх повторної локалізації.

Для повторного обстеження відібрано 20 історичних ділянок, які охоплюють рівнинні, низькогірні та гірські деревостани поліської, лісостепової й карпатської частин Львівської області. Вік деревостанів становить 29-144 років; серед домінуючих деревних



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



видів представлені сосна звичайна, вільха чорна, бук лісовий, дуб звичайний, ялина європейська та ялиця біла.

За результатами ГІС-аналізу уточнено належність історичних ділянок до природних зон і висоту над рівнем моря. Встановлено поєднання неморальних хвойних, мезофітних широколистяних, букових, гірських букових, вільхово-березово-осикових і гірських хвойних типів лісу.

Одним із ключових практичних викликів є локалізація історичних ділянок. Значна частина з них була закладена у 2000-х роках із використанням GPS-приймачів нижчої точності, або паперових карт, тому архівні координати можуть містити просторову похибку. На поточному етапі однозначно локалізовано близько половини історичних ділянок. Для інших продовжується пошук у ширшій зоні навколо архівних координат із використанням історичних описів, польових орієнтирів і даних дистанційного зондування Землі.

Польові роботи тривають; обстежено більше половини запланованих ділянок. Після завершення польового етапу сучасні показники стану деревостанів буде порівняно з доступними історичними даними для оцінювання змін дефоліації, пошкоджень, смертності, породного складу та структури деревостанів.

Висновки

Відновлення 20 історичних ділянок у Львівській області створює основу для поновлення довготривалого моніторингу стану лісів. Поєднання історичних облікових дерев, кругових ділянок і показників ICP Forests забезпечить порівнюваність нових та архівних даних і подальшу інтеграцію з НІЛ та дистанційним зондуванням Землі.

Подяка. Дослідження виконано в межах проєкту “Revitalization of Forest Monitoring in Ukraine: Retrospective Analysis and Field Re-assessment as a Basis for an EU-Aligned Monitoring System”, що фінансується Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU).

Перелік літературних джерел

1. Букша, І.Ф., Пастернак, В.П., Пивовар, Т.С., Букша, М.І., & Яроцький, В.Ю. (2011). *Методичні матеріали щодо проведення моніторингу лісів І рівня та забезпечення його якості*. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького.
2. Ткач, В.П., Тарнопільська, О.М., Орлов, О.О. (2024). *Типи лісових формацій України в системі європейських класифікацій*: Монографія.
3. Barbati, A., Corona, P., & Marchetti, M. (2006). European forest types: Categories and types for sustainable forest management reporting and policy (*EEA Technical Report No. 9/2006*). European Environment Agency.
4. Ferretti, M. (2010). Harmonizing forest inventories and forest condition monitoring: The rise or the fall of harmonized forest condition monitoring in Europe? *iForest – Biogeosciences and Forestry*, 3(1), 1-4. <https://doi.org/10.3832/ifor0518-003>
5. Guerrieri, R., Vangelova, E., Munzi, S. et al. (2025). Building synergies among ground-based forest inventorying and monitoring networks to meet scientific, political and societal needs. *Plants, People, Planet*. <https://doi.org/10.1002/ppp3.70002>
6. ICP Forests. (2020). *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests*. Thünen Institute of Forest Ecosystems. <https://www.icp-forests.net/manual>



УДК ***

ТЕНДЕНЦІЇ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ

Коваленко Олександр¹

¹ Кафедра земельного кадастру, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Актуальність теми дослідження

Сучасні виклики, пов'язані з воєнними діями, економічною нестабільністю, інфляційними процесами та необхідністю повоєнного відновлення України, зумовлюють посилення уваги до фінансово-економічного забезпечення модернізації екологічної інфраструктури. Її належний розвиток є важливою передумовою забезпечення екологічної безпеки, раціонального використання природних ресурсів, удосконалення систем поводження з відходами, очищення стічних вод та зниження негативного впливу господарської діяльності на довкілля.

Важливим джерелом фінансового забезпечення природоохоронних заходів в Україні залишаються кошти державного та місцевих бюджетів. Для оцінювання динаміки бюджетного фінансування доцільним є аналіз показників зведеного бюджету України, який акумулює показники державного бюджету та зведених бюджетів відповідних адміністративно-територіальних одиниць.

Методика дослідження

Інформаційною базою дослідження стали статистичні дані Державної служби статистики України щодо витрат та капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища, а також дані Міністерства фінансів України щодо державного, місцевого та зведеного бюджетів за функціональною та економічною класифікаціями видатків.

Виклад основного матеріалу

Аналіз динаміки бюджетних видатків на охорону навколишнього природного середовища у 2018-2024 рр. засвідчив їх суттєву залежність від загальної економічної та суспільно-політичної ситуації. У 2018-2019 рр. видатки зведеного бюджету зросли з 8242,07 до 9729,76 млн грн. У 2020-2021 рр. спостерігалось подальше збільшення фінансування, а у 2021 р. його обсяг досяг 10620,61 млн грн. При цьому рівень виконання відповідних видатків підвищився до 82,95 %.

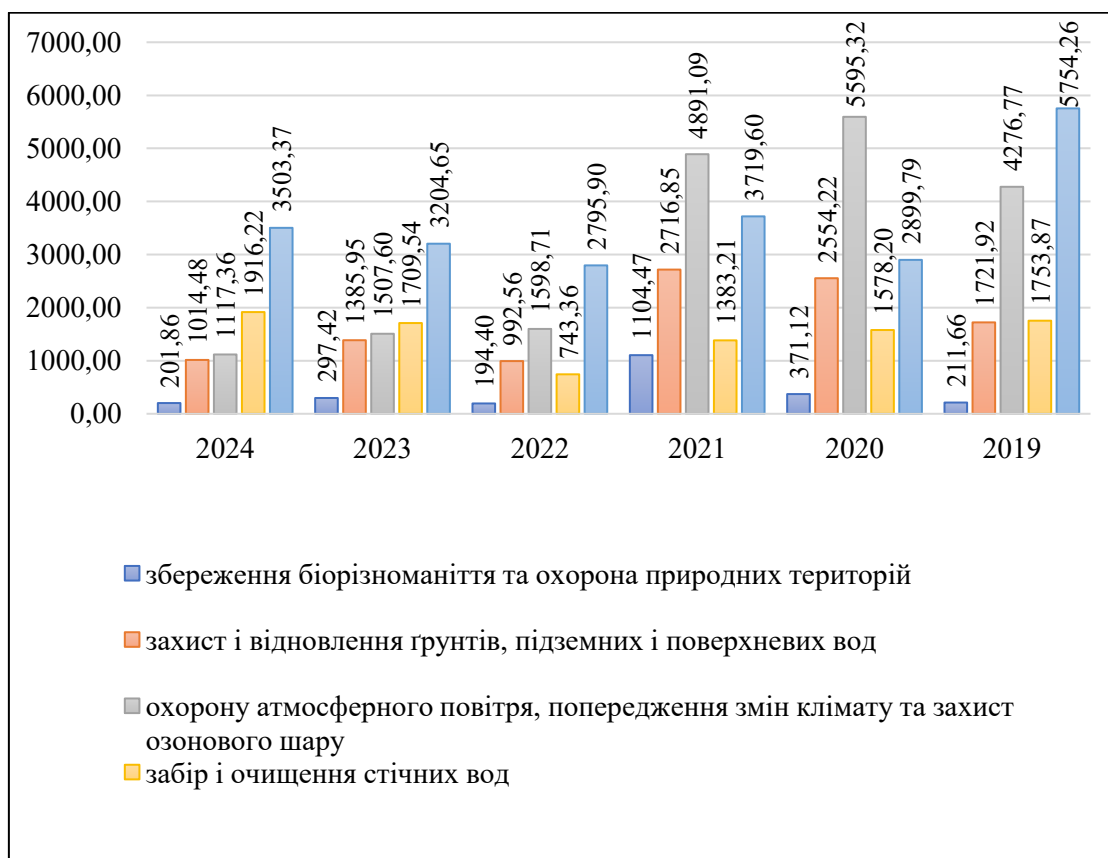


Рисунок 1. Діаграма обсягів капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за видами природоохоронної діяльності в динаміці з 2019 по 2024 рр., млн грн*

*Примітка: створено автором за даними Державної служби статистики України [2].

Найбільш суттєве скорочення фінансування відбулося у 2022 р., коли обсяг видатків зведеного бюджету на охорону навколишнього природного середовища зменшився до 5226,66 млн грн, а рівень виконання становив 65,08 %. Така ситуація була зумовлена масштабним перерозподілом бюджетних ресурсів на потреби оборони та соціальної підтримки в умовах повномасштабної війни. Водночас у 2023–2024 рр. спостерігалось відновлення фінансування: у 2024 р. видатки зросли до 10384,10 млн грн, а рівень їх виконання досяг 85,50 %, що стало максимальним показником за досліджуваний період. Важливим результатом дослідження стало встановлення впливу інфляційних процесів на фінансове забезпечення природоохоронної сфери. Проведений кореляційний аналіз засвідчив сильний обернений зв'язок між індексом споживчих цін та обсягами видатків на охорону навколишнього природного середовища: коефіцієнт кореляції для державного бюджету становив $R = -0,61$, для зведеного бюджету – $R = -0,80$, а для рівня виконання запланованих видатків – $R = -0,77$. Це свідчить, що посилення інфляційних процесів негативно впливає як на реальні можливості бюджетного фінансування, так і на виконання запланованих природоохоронних видатків. За напрямками фінансування найбільші бюджетні ресурси протягом досліджуваного періоду спрямовувалися на запобігання та ліквідацію забруднення навколишнього природного середовища. У 2018 р. відповідні видатки становили 5180,25 млн грн, у 2021 р. досягли 7679,01 млн грн, у



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



2022 р. скоротилися до 3328,56 млн грн, а у 2024 р. відновилися до 7437,46 млн грн. Значним також було фінансування збереження природно-заповідного фонду, яке зросло з 459,21 млн грн у 2018 р. до 1315,80 млн грн у 2024 р.

У структурі видатків на запобігання та ліквідацію забруднення виокремлюються три основні напрями: охорона та раціональне використання природних ресурсів, утилізація відходів і ліквідація іншого забруднення навколишнього природного середовища. Найбільш суттєві коливання спостерігалися у фінансуванні утилізації відходів: від 1306,73 млн грн у 2018 р. до максимальних 3511,56 млн грн у 2021 р., після чого у 2022 р. видатки скоротилися до 704,74 млн грн. У 2024 р. фінансування цього напрямку становило 888,17 млн грн. Водночас видатки на охорону та раціональне використання природних ресурсів у 2024 р. різко зросли до 4458,69 млн грн, що є найвищим значенням за весь досліджуваний період. Особливої уваги потребує динаміка капітальних інвестицій, оскільки саме вони формують матеріальну основу модернізації екологічної інфраструктури, забезпечуючи створення та оновлення очисних споруд, систем поводження з відходами, об'єктів водопостачання та водовідведення, а також впровадження сучасних природоохоронних технологій. У 2019 р. обсяг капітальних інвестицій у сфері охорони навколишнього природного середовища становив 16255,7 млн грн, у 2020 р. зменшився до 13239,6 млн грн, а у 2021 р. зріс до 14113,7 млн грн. У 2022 р. внаслідок повномасштабної війни відбулося різке скорочення інвестицій до 6446,0 млн грн. У 2023 р. їх обсяг частково відновився до 8284,0 млн грн, проте у 2024 р. знову знизився до 7806,8 млн грн.

У структурі капітальних інвестицій найбільше ресурсів спрямовується на поводження з відходами, забір та очищення стічних вод, а також охорону атмосферного повітря та запобігання змінам клімату. Водночас недостатніми залишаються інвестиції у науково-дослідні роботи, зниження шумового та вібраційного впливу, а також окремі напрями збереження біорізноманіття. У 2024 р. капітальні інвестиції у науково-дослідні роботи у сфері охорони довкілля становили лише 11,6 млн грн, що свідчить про обмеженість фінансової підтримки інноваційної складової екологічної модернізації

Висновки

Таким чином, проведений аналіз засвідчує нестабільність та високу залежність фінансово-економічного забезпечення модернізації екологічної інфраструктури від макроекономічних, воєнних та бюджетних чинників. Попри відновлення бюджетних видатків у 2023–2024 рр., обсяги капітальних інвестицій залишаються недостатніми для комплексної модернізації екологічної інфраструктури. Особливої уваги потребує забезпечення стабільного фінансування поводження з відходами, водоочищення, відновлення природних ресурсів, адаптації до змін клімату та розвитку науково-інноваційної складової.

Перспективним напрямом удосконалення фінансового забезпечення є поєднання бюджетних ресурсів із механізмами державно-приватного партнерства, міжнародною фінансовою підтримкою та іншими інвестиційними інструментами. Це дозволить підвищити стійкість фінансування та створити фінансову основу для системної модернізації екологічної інфраструктури України у процесі повоєнного відновлення.

Перелік літературних джерел

1. Novakovska, I., Medynska, N., Hunko, L., Skrypnyk, L., Samsonova, V., & Shevchenko, N. (2024). Formation of the economic mechanism of nature management in the



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



conditions of new global environmental architectonics. In *Opportunities and Risks in AI for Business Development: Volume 2* (pp. 313-323). Cham: Springer Nature Switzerland.

2. Державна служба статистики України. Економічна статистика. Навколишнє природне середовище. 2025. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ns.htm

3. Мединська, Н., Замлинський, О., & Коваленко, О. Особливості розвитку ринків нерухомості у контексті регіональних та національних відмінностей. *НАУКА І ТЕХНІКА СЬОГОДНІ Засновники: Ukrainian Assembly of Doctors of Science in Public Administration*, (8).

4. Голян, В. А., Мединська, Н. В., Мороз, Ю. О., & Замлинський, О. С. (2023). Формування децентралізованої моделі фінансово-економічного регулювання природоохоронної та природо-експлуатаційної діяльності: орієнтація на європейський досвід. *Бізнес Інформ*, (7), 74-82.



УДК ***

ОСОБЛИВОСТІ ФІСКАЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В МІСТАХ

Лінніков Олександр¹

¹ Кафедра земельного кадастру, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Актуальність теми дослідження

Природні ресурси є матеріальною основою соціально-економічного розвитку територіальних громад, а їх ефективне використання безпосередньо впливає на фінансову спроможність місцевого самоврядування. Укрупнення територіальних громад базового рівня сприяло концентрації природно-ресурсного потенціалу в межах окремих громад та створило додаткові можливості для їх соціально-економічного розвитку. Водночас реалізація такого потенціалу потребує відповідної трансформації системи фінансового регулювання природокористування, насамперед у частині диференціації ставок рентної плати та міжбюджетного розподілу природно-ресурсної ренти.

Методика дослідження

Сучасна система фінансового регулювання природокористування в Україні характеризується надмірною уніфікованістю набору методів та інструментів. Це обмежує можливості еквівалентного вилучення природно-ресурсної ренти та її збалансованого розподілу між бюджетами різних рівнів. Основним фінансовим інструментом регулювання спеціального використання природних ресурсів виступає рентна плата та плата за використання інших природних ресурсів. Водночас ставки таких платежів не завжди відповідають реальній економічній цінності природних ресурсів, що залучаються до господарського обороту.

Виклад основного матеріалу

Важливим етапом трансформації системи природокористування стали бюджетно-фінансова децентралізація, реформування територіальної організації влади та земельна дерегуляція. Передача земель сільськогосподарського призначення державної власності за межами населених пунктів у комунальну власність посилила муніципальний природно-ресурсний сектор і сформувала потенційні можливості для збільшення надходжень до місцевих бюджетів. Проте проведені реформи не забезпечили суттєвої переорієнтації природно-ресурсної ренти з державного до місцевих бюджетів.

Аналіз динаміки надходжень рентної плати та плати за використання інших природних ресурсів за 2015–2023 роки засвідчив загальне зростання обсягів таких платежів. У 2023 році порівняно з 2015 роком їх сукупні надходження до Зведеного бюджету України збільшилися на 24351,8 млн грн, або в 1,6 раза. Основними чинниками цього зростання стали щорічна індексація ставок рентної плати, девальваційно-інфляційні процеси та глобальна динаміка цін на природну сировину.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Водночас структура розподілу природно-ресурсної ренти залишається дисбалансованою. У 2023 році надходження до Державного бюджету України порівняно з 2015 роком збільшилися на 20523,9 млн грн, або в 1,5 раза, тоді як надходження до місцевих бюджетів зросли на 3827,9 млн грн, або в 2,8 раза. Незважаючи на вищі темпи приросту місцевих надходжень, їх частка у сукупному обсязі природно-ресурсної ренти залишається незначною. Близько 90% природно-ресурсної ренти спрямовується до центрального фінансового фонду держави.

Особливого значення набуває розподіл природно-ресурсних платежів між бюджетами сільських, селищних та міських територіальних громад. За даними таблиці 1 статті, у 2015–2023 роках надходження до сільських бюджетів зросли з 315,1 млн грн до 1 065,7 млн грн, тобто у 3,4 раза, а до селищних бюджетів – з 35,8 млн грн до 888,2 млн грн, або у 24,8 раза. Це свідчить про зростання ролі місцевих бюджетів у формуванні фінансового ресурсу від використання природних ресурсів, хоча загальний рівень децентралізації таких надходжень залишається недостатнім.

Для сільських територій питання розподілу природно-ресурсної ренти має особливе значення, оскільки саме вони є основним ареалом концентрації природно-ресурсного потенціалу. Збільшення частки рентних платежів, що залишається у бюджетах територіальних громад, може посилити зацікавленість органів місцевого самоврядування у раціональному використанні природних ресурсів, їх відтворенні та залученні природно-ресурсного потенціалу до господарського обороту.

**Зростання надходжень природно-ресурсної ренти у 2023 р.
порівняно з 2015 р.**

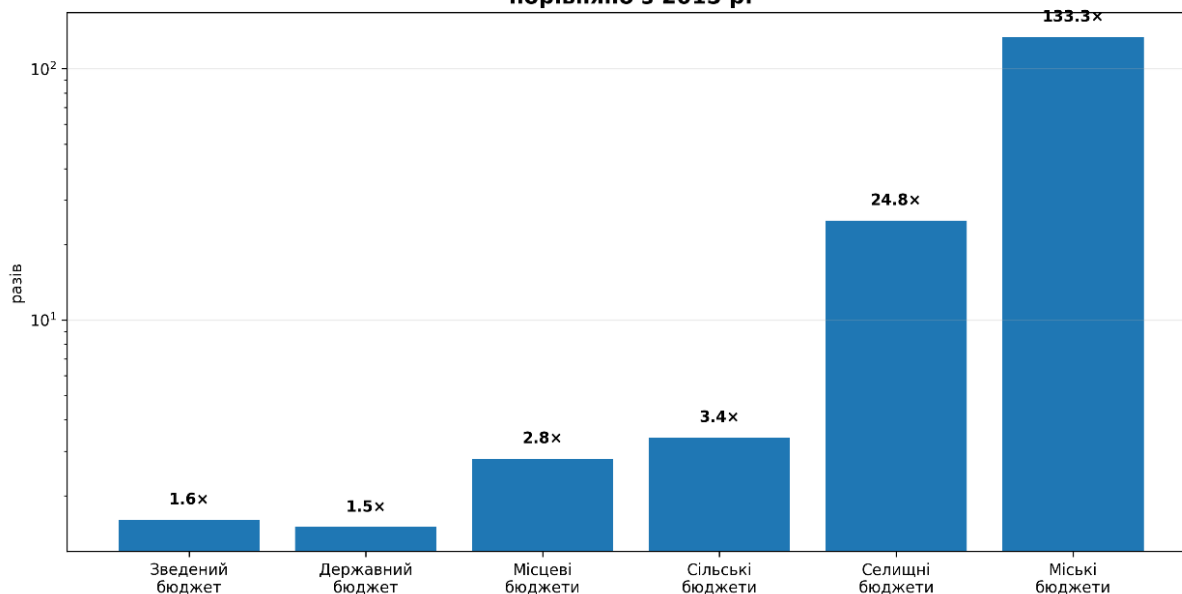


Рисунок 1. Динаміка надходжень рентної плати та плати за використання інших природних ресурсів до державного та місцевих бюджетів України у 2015–2023 рр., млн грн

Окремою проблемою є недостатність фінансового забезпечення природоохоронних заходів на регіональному та місцевому рівнях. Незначна частка природно-ресурсної ренти, яка залишається у місцевих бюджетах, обмежує можливості формування спеціальних фондів охорони навколишнього природного середовища та відтворення



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



природно-ресурсного потенціалу. В умовах воєнного стану та значних екологічних втрат, спричинених російською агресією, необхідним є відновлення мережі спеціальних бюджетних і позабюджетних фондів екологічного спрямування на загальнонаціональному, регіональному та муніципальному рівнях.

Висновки

Таким чином, трансформація системи фіскального регулювання природокористування має передбачати не лише вдосконалення ставок рентної плати, а й перегляд механізмів міжбюджетного розподілу природно-ресурсної ренти. Доцільним є підвищення частки відрахувань від використання природних ресурсів до бюджетів територіальних громад, передусім сільських, а також акумулювання частини таких надходжень у спеціальних фондах природно-ресурсного та екологічного спрямування.

Запропонований підхід дозволить посилити фінансову спроможність територіальних громад, сформувати додаткові стимули для раціоналізації природокористування та забезпечити фінансову основу для відтворення природно-ресурсного потенціалу. Водночас удосконалення фіскального регулювання має поєднувати фіскальні, економічні та екологічні інтереси, забезпечуючи збалансоване використання природних ресурсів і створюючи умови для сталого соціально-економічного розвитку територій. Такий висновок відповідає підсумковим положенням статті щодо необхідності збільшення частки природно-ресурсної ренти, яка надходить до місцевих бюджетів, та її спрямування на природно-ресурсні й екологічні потреби.

Перелік літературних джерел

1. Мединська, Н., Іванців, В., & Замлинський, О. (2025). Фіскальне регулювання природокористування в умовах укрупнення територіальних громад базового рівня . Економіка та суспільство, (80). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-80-36>.

2. Голян В., Ткачук В., Коробка Р., Костюк Т., Погуляйко Ю., Бардась В. Фінансово-інвестиційні виміри модернізації екологічної інфраструктури в Україні: воєнні, євроінтеграційні та децентралізаційні виклики. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. 2025. Том 4(63). С. 391-418. URL: <https://doi.org/10.55643/fcaptp.4.63.2025.4888>



УДК 528.48

ВИЗНАЧЕННЯ РОБОЧОЇ ЗОНИ КУТІВ ПОВОРотУ БАР-КОДОВОЇ РЕЙКИ НА ОСНОВІ РОБАСТНОЇ ОЦІНКИ ПОВТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ

Боднар С.^{1*}, Гончаренко О.¹

¹ Кафедра геодезії, картографії та землеустрою, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна, *e-mail: bodnarsp@knu.ua

Анотація. У роботі розглянуто проблему визначення допустимих кутів повороту бар-кової нівелірної рейки навколо вертикальної осі у випадках, коли її ортогональне встановлення відносно візирного променя цифрового нівеліра є технічно неможливим. Метою дослідження є перехід від суто геометричного трактування граничного кута до метрологічного критерію, заснованого на повторюваності серій зчитувань цифрових відліків. Експеримент виконано цифровим нівеліром Sokkia SDL30 на відстані 2 м у діапазоні кутів від -78° до $+78^\circ$; для кожного положення отримано 20 повторних пар відліків початку і кінця одного штриха. Для оцінювання стабільності використано стандартну похибку середнього та робастний поріг P95. Встановлено статистично значущий вплив кута повороту: ANOVA дала $F=2354,11$, $p<0,001$, $\eta^2=0,992$, а регресійна модель висвітлює 97,6% варіації. Запропонований підхід дає змогу формувати робочу множину кутів за фактичною відтворюваністю вимірювань.

Ключові слова: цифрове нівелювання, бар-кодова рейка, Sokkia SDL30, кут повороту, перспективні спотворення, робоча зона, повторюваність, робастний поріг.

Актуальність теми дослідження

Цифрове нівелювання широко застосовують у високоточному геодезичному контролі та моніторингу деформацій споруд. Достовірність результатів залежить не лише від нівеліра, а й від встановлення бар-кової рейки та її положення при виконанні вимірювань. Сучасні дослідження вимірювальних систем й калібрування рейок підкреслюють необхідність контролю геометрії шкали, систематичних похибок і невизначеності [1-3, 5, 6].

В обмежених умовах, які часто виникають на будівельних майданчиках та при моніторингу споруд діючих підприємств, ортогонально встановити рейку відносно візирного променя нерідко неможливо. Поворот рейки навколо вертикальної осі змінює проєкційні параметри штрихового поля й може спричинити нерівномірне масштабування та зміщення меж штрихів. В [4] показано, що перспективне спотворення бар-кового поля впливає на точність цифрового відліку. Тому сам факт успішного розпізнавання коду не гарантує належної повторюваності вимірювань.

Актуальним питанням є встановлення операційного критерію положення рейки відносно системи «оптичний промінь – відлікова система цифрового нівеліра», який відокремлює отримані стабільні відліки від непевних. У запропонованому підході граничний кут визначається як максимальне за модулем значення θ , для якого зберігається прийнятна повторюваність. Підхід також може бути адаптований до конкретної комбінації «нівелір – рейка – умови спостереження».



Методика дослідження

Лабораторний експеримент виконано цифровим нівеліром Sokkia SDL30 на відстані $D = 2$ м. Рейку повертали навколо вертикальної осі в межах $-78...+78^\circ$; за $\theta = 0^\circ$ її робоча площина була ортогональною до візирного променя. Вертикальність встановлення рейки контролювався електронним інклінометром.

Під час усієї серії вимірювань зберігали незмінними положення приладу, висоту візування та умови освітлення. Для кожного кута повороту рейки виконані $n = 20$ повторних спостережень за схемою S – E з реєстрацією цифрового відліку у зоні початку (S) та кінця (E) одного й того самого штриха рейки. Для кожної пари відліків S – E визначали різницю відліків, а за серією – її середнє значення, характеристику розсіювання та стандартну похибку середнього. Для порівняння результатів на єдиній основі при різних кутах взяття відліків, значення компенсували відносно $\theta = 0^\circ$ і нормували на фактичній довжині штриха бар-кової рейки $W = 49,8$ мм.

Ключовим критерієм якості запропонованої методики є робастний поріг, як 95-й процентиль стандартних похибок середнього. До робочої множини включали кути, для яких показник повторюваності не перевищував обраного порогу. Кутовий ефект перевіряли ANOVA, поліноміальною регресією, перестановочним тестом та кореляційними критеріями.

Виклад основного матеріалу

Експериментальні дані засвідчили систематичну зміну нормованого дескриптора зі збільшенням кута повороту рейки. Встановлено, що на граничних (з фактично можливих) кутах обраного діапазону повороту рейки спостерігаються стійкі зміщення, що не можуть бути пояснені лише випадковими флуктуаціями повторів. Одночасно показник повторюваності змінюється нерівномірно: поряд зі стабільними положеннями виникають локальні зони різкого погіршення, найвиразніша з яких зафіксована поблизу $\theta = +57^\circ$ (Рисунок 1). Це підтверджує припущення, що робочу зону недоцільно встановлювати лише симетричним інтервалом за модулем кута.

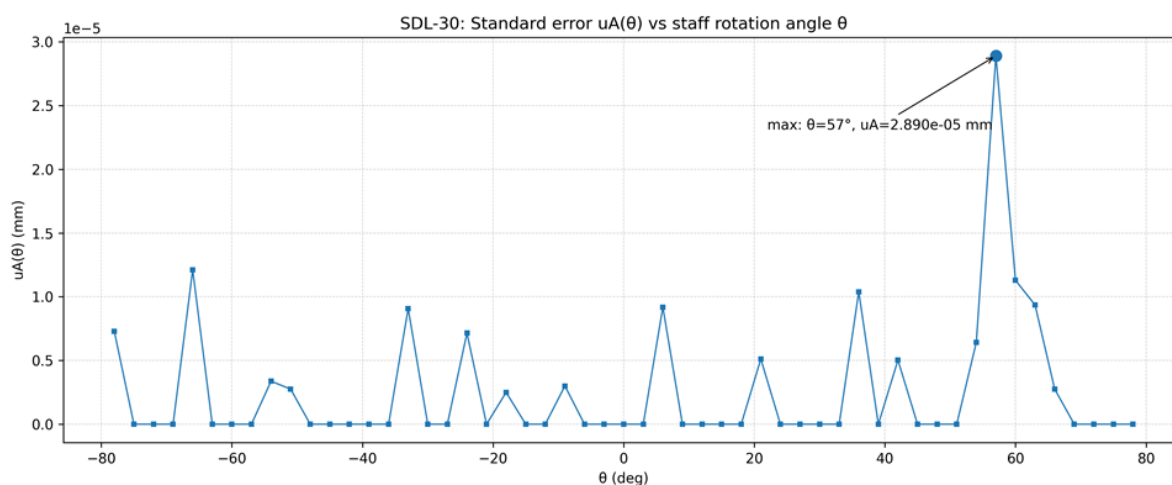


Рисунок 1. Залежність стандартної похибки середнього від кута повороту бар-кової рейки (Sokkia SDL30, $n = 20$)



Дисперсійний аналіз продемонстрував статистично значущий вплив кута повороту: $F = 2354,11$ при $p < 0,001$. Розмір ефекту $\eta^2 = 0,992$ свідчить, що переважна частина варіації результатів у проведеному експерименті пов'язана саме зі зміною θ . Поліноміальна модель третього порядку дала $R^2 = 0,976$; при цьому лінійна та квадратична складові є статистично значущими, а внесок кубічного члена не досягає рівня значущості. Перестановочний тест із 10000 випадкових перестановок, додатково підтвердив не випадковий характер встановленої залежності.

Кореляційний аналіз також виявив відчутний від'ємний зв'язок між кутом і дескриптором: коефіцієнти Пірсона $r = -0,965$, Спірмена $\rho = -0,985$ та Кендалла $\tau = -0,923$ ($p < 0,001$). Відмітимо, що водночас для практичної оцінки важливішим є не сам тренд дескриптора, а стабільність повторних вимірювань. Саме тому запропонований робастний поріг P95 використовується як фільтр, що дозволяє включати до робочої множини лише ті кути повороту рейки, за яких серія зберігає необхідну відтворюваність. Перевагою підходу є адаптивність: поріг визначається зі статистики конкретної серії. Після короткої калібрувальної перевірки, методику можна застосовувати до інших відстаней, типів рейок і моделей цифрових нівелірів, формуючи допустиму множину кутів повороту для конкретного випадку.

Для практичного використання методики доцільно виконати коротку попередню серію вимірювань для кількох можливих положень рейки, обчислити показники повторюваності та визначити P95. Після цього із технологічної схеми спостережень виключаються кути повороту рейки з нестабільними серіями вимірювань. При зміні однієї або декількох ключових умов: відстані, рейки, приладу або якості освітлення, калібрувальну серію слід провести повторно. Запропонований алгоритм не потребує втручання до внутрішнього програмного забезпечення або налаштувань цифрового нівеліра та ґрунтується лише на результатах повторних відліків.

Висновки

1. Поворот бар-кової рейки навколо вертикальної осі є статистично значущим чинником, що впливає як на систематичну складову похибки цифрового відліку, так і на його повторюваність. Для Sokkia SDL30 на відстані 2 м цей вплив підтверджено ANOVA ($F = 2354,11$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,992$) та регресійним аналізом ($R^2 = 0,976$).
2. Граничний кут повороту рейки доцільно визначати не лише за геометричною величиною $|\theta|$, а й за метрологічним критерієм якості повторних спостережень. Робастний поріг P95 дає змогу визначити робочу множину кутів і виявити локальні зони нестабільності, зокрема поблизу $+57^\circ$ у проведений серії експериментальних вимірювань.
3. Запропонована методика може бути використана під час геодезичного моніторингу вертикальних деформацій в умовах просторових обмежень, де ортогональна орієнтація рейки суттєво ускладнена або неможлива.
4. Перспективним напрямом дослідження є: порівняння робочих множин кутів для різних відстаней, цифрових нівелірів і типів рейок; перевірка стійкості критерію на більших відстанях та приладах з подальшим розрахунком таблиць практичних допусків кутів повороту для різних конфігурацій вимірювальних систем.

Перелік літературних джерел

1. Baričević, S., Barković, Đ., & Zrinjski, M. (2021). Calibration of Precise Levelling Staffs. *Geodetski list*, 75(98)(2), 169–188. <https://hrcak.srce.hr/en/file/379912>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



2. Baričević, S., Staroveški, T., Barković, Đ., & Zrinjski, M. (2023). Measuring Uncertainty Analysis of the New Leveling Staff Calibration System. *Sensors*, 23(14), 6358. <https://doi.org/10.3390/s23146358>
3. Beshr, A. A. A., & Ehigiator-Irughe, R. (2020). Development and Implementation of Calibration Mathematical Models and Procedures for Precise Digital Level. *European Journal of Environment and Earth Sciences*, 1(4). <https://doi.org/10.24018/ejgeo.2020.1.4.50>
4. Гончаренко, О., Боднар, С., & Дубницька, М. (2025). Вплив перспективного спотворення поля бар-кодової нівелірної рейки на точність відліків цифрового нівеліра. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки*, 2(62), 73–77. <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2025.62.73-77>
5. Kuchmister, J., Gołuch, P., Ćmielewski, K., Rzepka, J., & Budzyń, G. (2020). A functional-precision analysis of the Vertical Comparator for the Calibration of geodetic Levelling Systems. *Measurement*, 166, 107951. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.107951>
6. Mirzaev, A., Yekimov, S., Khavina, I., Pyurko, O., & Hlebova, N. (2024). Modern state of metrological support of “digital level – barcode staff” measurement systems. *E3S Web of Conferences*, 587, 03018. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202458703018>



УДК 528.9:591.2

ВПЛИВ ПРОСТОРОВОЇ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ НА КАРТОГРАФУВАННЯ ЕПІЗООТИЧНИХ ВОГНИЩ НА ПРИКЛАДІ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Москаленко Антоніна^{1*}, Євсюков Тарас²

¹ Кафедра геоінформатики та аерокосмічних досліджень Землі, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, e-mail: moskalenko_a@nubip.edu.ua

² Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Анотація. В роботі досліджено проблему спотворення просторових даних при картографуванні біологічних загроз на рівні базових адміністративних одиниць. Актуальність роботи зумовлена, перш за все, вибором рівня агрегації для оцінки концентрації епізоотичних вогнищ в межах адміністративно-територіальних одиниць, за умов невизначеності точних місць небезпечних поховань тварин, які загинули від сибірки. У роботі застосовано підхід послідовного агрегування точкових об'єктів від локального мікрорівня (територіальних громад) до регіонального макрорівня (адміністративних районів). У якості модельного землекористування обрано адміністративно-територіальні одиниці Вінницької області.

Встановлено, що укрупнення полігонів інструментами Spatial Join програмного засобу ArcGIS, призводить до візуального згладжування даних і «розчинення» осередків максимальної концентрації біологічної небезпеки на рівні конкретних територіальних громад, створюючи ілюзію рівномірного ризику на всій площі адміністративного району.

Ключові слова: просторова генералізація, ГІС, територіальні громади, сибірка.

Актуальність теми дослідження

Результати просторового аналізу та їх візуальне представлення у середовищі геоінформаційних систем (ГІС) дуже змінюється залежно від того, як саме обрано межі і масштаб зон агрегування для вихідних точкових даних. Ця проблема постає особливо гостро при картографуванні осередків біогенних загроз, серед яких місця поховань тварин, що загинули від сибірки. Такі поховання можуть сторіччями зберігати в ґрунті спори збудника, залишаючись потенційним джерелом інфекції [2, 3, 6], а помилки у відображенні та оцінці концентрації таких об'єктів безпосередньо впливають на біологічну безпеку території землекористування.

Результати останніх досліджень, досить детально висвітлюють узагальнений просторовий розподіл і моніторинг стаціонарно неблагополучних пунктів (СНП) щодо сибірки в межах України [1, 9], оцінюють безпечність історичних поховань [3] та використовують ГІС як потужний інструмент ветеринарного нагляду [5,7,8]. Проте, суттєвою прогалиною існуючих наукових розвідок є недостатня увага до питань, що присвячені оцінюванню спотворень, які виникають під час просторової візуалізації цих ризиків на різних рівнях управління, зокрема – територіальної громади та адміністративного району.

У якості модельних землекористувань виступили адміністративно-територіальні одиниці Вінницької області, а також архівні каталоги [4]. Дослідження впливу

просторової генералізації на структуру абсолютних показників загрози дозволить розробляти точніші цифрові моделі для систем підтримки прийняття рішень у сфері біобезпеки.

Методика дослідження

Методика дослідження базується на поєднанні методів аналізу історико-ветеринарних даних, математично-статистичної обробки просторових даних і геоінформаційного картографування. Вихідною інформацією слугували дані про санітарно-неблагополучні пункти та місця поховань тварин, які загинули від сибірки [4], що були геокодовані за назвами населених пунктів за архівними каталогами Вінницької області в програмному засобі ArcGIS. Інструменти просторового з'єднання (Spatial Join) застосовані для агрегації цих об'єктів на двох рівнях: на локальному (територіальні громади) та регіональному (райони) рівнях. Фінальне порівняння виконано за допомогою стовпчикових діаграм, що дозволило оцінити ступінь згладжування внаслідок генералізації просторового розподілу об'єктів, що можуть стати джерелом інфекції.

Виклад основного матеріалу

За вихідними даними, якими є архівні відомості, було сформовано два картографічні подання, що відображають абсолютну кількість санітарно-неблагополучних пунктів в порівнянні з кількістю місць поховань тварин (Рисунок 1).

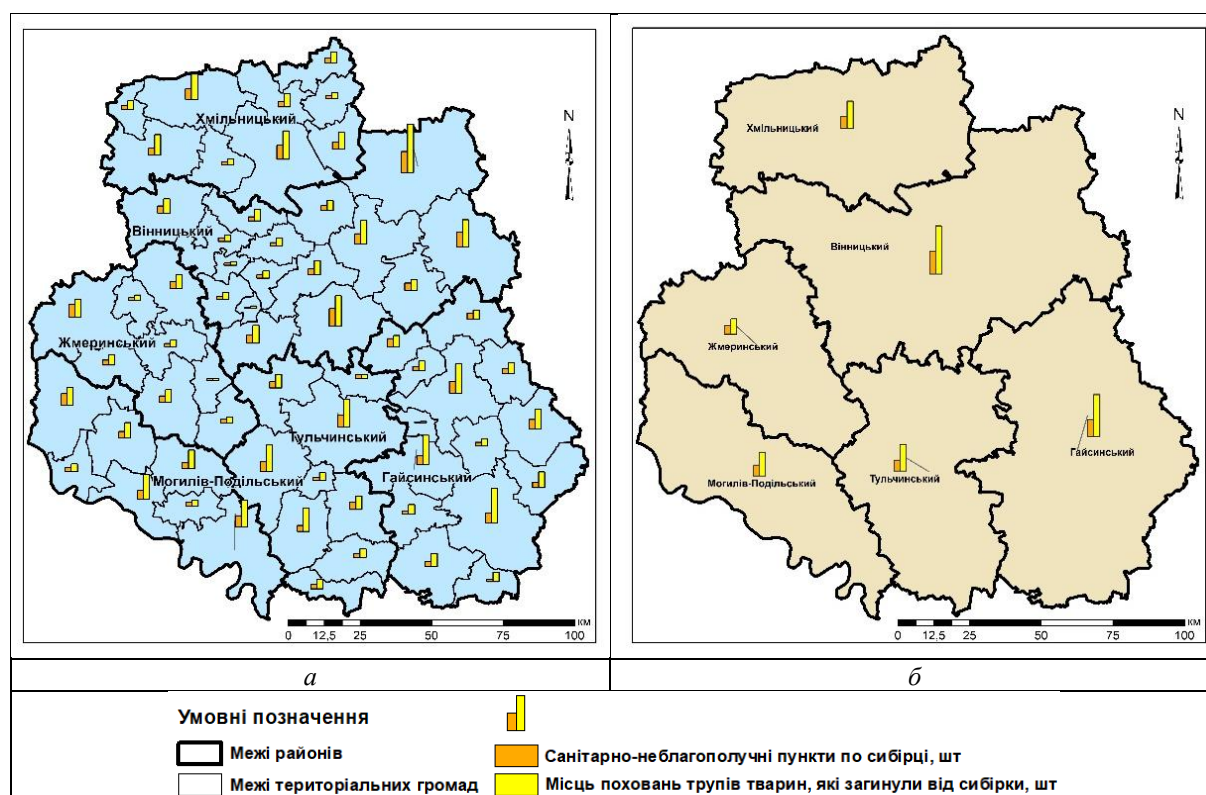


Рисунок 1. Розподіл показників епізоотичних вогнищ сибірки в розрізі: а – територіальних громад; б – адміністративних районів



На картографічному поданні (Рисунок 1, а) епізоотична ситуація представлена в розрізі територіальних громад Вінницької області, що дозволяє зафіксувати реальну неоднорідність і виявити чіткі локальні піки концентрації небезпечних об'єктів. Значна частина територіальних громад характеризується мінімальними значеннями показників, тоді як окремі громади (зокрема на півночі та південному сході області) демонструють критично високі стовпчики на картодіаграмах. Проте, при переході до макрорівня просторового агрегування – адміністративних районів (Рисунок 1, б), візуальна та статистична структура даних кардинально змінюється. Точкові максимуми, що належали окремим громадам, математично інтегруються у загальний підсумок великих полігонів (наприклад, Вінницького, Хмельницького чи Гайсинського районів), де загальна висота стовпчиків різко зростає. Внаслідок такого усереднення відбувається повне візуальне згладжування даних: локальні межі зон концентрації небезпечних об'єктів розчиняються, створюючи хибну ілюзію рівномірно високого рівня концентрації небезпечних об'єктів на всій площі укрупнених адміністративних районів. Таким чином, картографічне моделювання районного рівня приховує реальні контрасти між громадами, штучно «розмазуючи» розподіл небезпечних об'єктів, що суттєво знижує інформативність моделей для систем підтримки прийняття рішень.

Висновки

Картографічне моделювання історичних ветеринарних даних Вінницької області підтвердило суттєвий вплив проблеми обрання рівня агрегації даних при здійсненні аналізу просторового розподілу епізоотичних вогнищ. Перехід від рівня територіальних громад до укрупнених районів призводить до значних візуальних і статистичних спотворень структури розподілу епізоотичних даних. Застосування методу стовпчикових картодіаграм у середовищі ArcGIS дозволило чітко зафіксувати ефект масштабу, за якого точкові просторові аномалії та локальні вогнища високої концентрації сибіркових поховань окремих громад повністю «розчиняються» й узагальнюються в межах великих полігонів, створюючи хибну ілюзію рівномірного та масштабного ризику для всієї території району. Для мінімізації цих ефектів у геопорталах екологічної безпеки обґрунтовано необхідність впровадження динамічного представлення даних для збереження просторової точності на локальному рівні.

Перелік літературних джерел

1. Безименний М. В., Тарасов О. А. (2024). Просторовий розподіл та активність стаціонарно неблагополучних за сибіркою пунктів в Україні. *Ветеринарна біотехнологія*, Вип. 44, 9–28. DOI: 10.31073/vet_biotech44-01
2. Бондаренко, А. М. (2024). Сибірка як біологічна зброя: можливості застосування під час війни. *Інфекційні хвороби*, (2), 63–71. <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2024.2.14614>
3. Гудзь, Н. В. (2013). Безпечність старих сибіркових захоронень в Україні. *Ветеринарна біотехнологія*, № 23, 120–124.
4. Каталог санітарно-неблагополучних пунктів та місць поховань трупів тварин, які загинули від сибірки на території Вінницької області станом на 1.08.2008. (2008). Вінниця.
5. Москаленко, А., & Євсюков, Т. (2026). ГІС-аналіз і картографічне моделювання просторово-часового поширення сибірки і небезпечних поховань тварин у Вінницькій



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



області. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, 1(51), 170–180.
<https://doi.org/10.33841/1819-1339-1-51-170-180>

6. Яненко, У. М., & Кос'янчук, Н. І. (2018). небезпека виникнення сибірської язви на неконтрольованих територіях України. *World Science*, 11(39), 43–45.
https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30112018/6233

7. Moskalenko, A., Ievsiukov, T., & Mykhailyk, K. (2025). Geoinformation Mapping of Dangerous Burial of Animals that Died from Anthrax. *International Conference of Young Professionals "GeoTerrace-2025"*, 1–5. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202552043>

8. Norström, M. (2001). Geographical information system (GIS) as a tool in surveillance and monitoring of animal diseases. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 42 (Suppl. 1), S79.
<https://doi.org/10.1186/1751-0147-42-S1-S79>

9. VetSpace. (n.d.). Карта зареєстрованих випадків Сибірки в Україні. URL:
<https://www.anthrax.vet.ua/index.php/anthrax-in-ukraine#47.8027482/30.7212424/7/cats/11/hotspot/8>



УДК 332.33

ПІДХОДИ ЄС ДО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ: ДОСВІД ДЛЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД УКРАЇНИ

Кустовська Оксана¹

¹ Кафедра землепорядного проектування, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: kustovska_o@nubip.edu.ua

Анотація. У статті досліджено принципи та підходи управління земельними ресурсами Європейського Союзу, які підходять як для окремої територіальної громади так і в цілому для території України. Встановлено, що особливого значення набувають принципи сталого землекористування, охорони земель, екологічної збалансованості, прозорості управління, цифровізації земельних даних та врахування інтересів територіальних громад.

Ключові слова: землеустрій, управління земельними ресурсами, європейська інтеграція, сталий розвиток, просторове планування, територіальні громади.

Актуальність теми дослідження

Сучасний землеустрій в Україні перебуває під впливом масштабних суспільно-економічних, екологічних та просторових трансформацій, зумовлених європейською інтеграцією, децентралізацією, воєнними діями та необхідністю майбутнього післявоєнного відновлення. У таких умовах землеустрій набуває стратегічного значення як інструмент раціонального використання земельних ресурсів, просторової організації територій та забезпечення сталого розвитку територіальних громад.

Землеустрій територіальної громади є важливим інструментом управління земельними ресурсами та просторового розвитку [1]. Особливої актуальності він набуває в умовах воєнних викликів і майбутнього післявоєнного відновлення, коли саме громади відіграватимуть ключову роль у відновленні територій, раціональному використанні земельних ресурсів та формуванні стійкого просторового розвитку.

Методика дослідження

У дослідженні використано системний, порівняльний та аналітичний підходи, методи аналізу і синтезу, узагальнення та ін. Порівняльний метод застосовано для зіставлення європейських і українських підходів до управління земельними ресурсами. Системний підхід дав змогу розглянути управління землями у взаємозв'язку екологічних, економічних, соціальних та просторових чинників.

Виклад основного матеріалу

Європейський вибір України передбачає поступове наближення системи управління земельними ресурсами до принципів і підходів Європейського Союзу. Важливим напрямом є інтеграція землеустрою з просторовим плануванням, що дає можливість узгоджувати використання земель із соціальними, економічними та екологічними пріоритетами розвитку територій [5].

Базовими принципами землеустрою вважаю принципи сталого розвитку, раціонального та ефективного використання земель; охорони та відновлення ґрунтів; запобігання



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



деградації земель; збереження біорізноманіття; «забруднювач платить»; принцип запобігання екологічній шкоді; відповідальності; балансу економічних, соціальних та екологічних інтересів [6]. Але війна суттєво змінила умови функціонування земельних відносин. Забруднення земель вибухонебезпечними предметами, мінування територій, пошкодження інфраструктури, деградація ґрунтів, порушення структури землекористування та переміщення населення формують нові завдання для землеустрою.

Перелік підходів до управління земельними ресурсами в Європейському Союзі, які варто запровадити і в Україні показано на рис. 1.

Європейський підхід до землеустрою та і в цілому до управління земельними ресурсами поступово зміщується від простого регулювання землекористування до комплексного управління функціями землі та станом ґрунтів [2,3]. У ЄС особливе значення мають здоров'я ґрунтів (здатність ґрунту стабільно виконувати свої природні, екологічні та господарські функції: забезпечувати ріст рослин, регулювати воду й поживні речовини, підтримувати біорізноманіття та протистояти деградації), запобігання деградації, відновлення пошкоджених земель, зменшення ґрунтового запечатування (природна поверхня ґрунту перекривається штучними, переважно водонепроникними матеріалами внаслідок будівництва та іншого освоєння території) та раціональне використання території. Стратегія ЄС щодо ґрунтів до 2030 року орієнтує політику на здорові й стійкі ґрунти до 2050 року та на досягнення «no net land take» - відсутності чистого приросту освоєних земель [4]. Освоєння земель розглядається як процес залучення земель до певного виду діяльності, зокрема забудови, сільськогосподарського виробництва, інфраструктурного розвитку тощо.

Підходи до управління земельними ресурсами в Європейському Союзі



Рисунок 1. Перелік підходів до управління земельними ресурсами в ЄС за [3,4]



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Висновки

Землеустрій у період трансформацій має перейти від переважно регуляторної функції до комплексного інструменту стратегічного управління територіями. Поєднання європейських принципів сталого землекористування, сучасного просторового планування, цифрових технологій та завдань післявоєнного відновлення створює передумови для формування ефективної, екологічно збалансованої та стійкої системи управління земельними ресурсами України.

Перелік літературних джерел

1. Бутенко, Є., Вовна, М., & Приходько, М. (2024). Просторове планування як інструмент управління земельними ресурсами у територіальних громадах. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, (2). <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2024.02.05>
2. Крупін, В., Харитоненко, Р., & Деркульський, Р. (2025). Теоретичні основи інституційних змін у землеустрої в умовах євроінтеграції України, правового режиму воєнного стану і для цілей повоєнного відновлення. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, (4). <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2025.04.01>
3. Скиба, М. (2020). Управління земельними ресурсами: досвід країн Європейського Союзу. *Економіка та управління національним господарством*, (31). <https://doi.org/10.32838/2523-4803/70-3-16>
4. European Commission. (2021). *EU soil strategy for 2030: Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate*. https://environment.ec.europa.eu/topics/soil-health/soil-strategy-2030_en
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *Integrated land-use planning*. <https://openknowledge.fao.org/items/569a771e-9535-411d-89de-aea3db1ed723>
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *Land resources planning (LRP) to address land degradation and promote sustainable land management (SLM)*. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i9922en>



УДК 332.3:339.92:631.1(477)

ЕТАПИ ІНСТИТУЦІЙНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Синеуцький Андрій¹

¹ Кафедра землевпорядного проектування, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: sai37@ukr.net

Анотація. Відкриття ринку сільськогосподарських земель України у 2021 р. започаткувало нову систему реалізації прав власності, розвиток якої майже одразу відбувався під впливом повномасштабної російської військової агресії та євроінтеграційних змін. Метою дослідження є визначення функціональних етапів інституційної трансформації ринку за зміною завдань його регулювання. Застосовано інституційний, історико-логічний і порівняльний методи та структурно-логічне узагальнення. Етапи розмежовано за основним інституційним викликом, напрямом регуляторного реагування та результатом, необхідним для функціонування ринку. Виділено первинну інституціоналізацію, воєнну адаптацію інституцій, відновлення та інституційне поглиблення, євроінтеграційне узгодження земельної політики. Періодизація відображає зміну ролі регулювання від формування правил нового ринку до підвищення якості інституційного середовища та його узгодження з європейським напрямом розвитку.

Ключові слова: ринок сільськогосподарських земель, інституційна трансформація, земельна політика, воєнні ризики, післявоєнне відновлення, євроінтеграція.

Актуальність теми дослідження

Відкриття ринку сільськогосподарських земель 1 липня 2021 р. означало перехід від тривалого обмеження їх відчуження до регульованого механізму купівлі-продажу. Законодавство визначило коло набувачів, допустимі межі концентрації та процедури перевірки правомірності набуття земельних ділянок, а з 1 січня 2024 р. право придбання було поширено на українських юридичних осіб у встановлених законом межах [7]. Початковий етап, відповідно, поєднував відкриття купівлі-продажу з формуванням процедурної рамки реалізації земельних прав [7].

Повномасштабна російська військова агресія змінила умови функціонування цих інститутів. У 2022 р. припинення та поновлення реєстраційних процедур, недоступність частини територій і різке скорочення ринкової активності поставили перед системою земельного регулювання інші завдання [4]. Відновлення залишалося територіально нерівномірним, а інтенсивність угод була нижчою поблизу лінії фронту та кордону з країною-агресором [5]. Паралельно євроінтеграція вимагає узгодження розвитку ринку з принципами належного земельного врядування та правовим середовищем ЄС. Держави-члени використовують різні моделі регулювання сільськогосподарських земель [6], а Європейська комісія пов'язує допустимість обмежень з їх обґрунтованістю, пропорційністю і недискримінаційністю [1]. У використаних дослідженнях воєнна динаміка земельного ринку [4, 5] та регуляторні підходи ЄС [1, 6] розглядаються переважно окремо, тоді як послідовність зміни функцій регулювання українського ринку в умовах війни та євроінтеграції не систематизована. Метою дослідження є визначення функціональних етапів інституційної трансформації ринку сільськогосподарських земель України в умовах війни та євроінтеграції.



Методика дослідження

Методологічну основу становить інституційний підхід, доповнений принципами відповідального земельного врядування [3] і підходами ЄС до регулювання сільськогосподарських земель [1, 6]. Історико-логічний та порівняльний методи застосовано для зіставлення початкового функціонування ринку, його воєнної адаптації, відновлення та євроінтеграційних змін; структурно-логічне узагальнення – для побудови періодизації. Етапи розмежовано за трьома ознаками: основним інституційним викликом, переважаючим напрямом регуляторного реагування та результатом, необхідним для функціонування ринку.

Виклад основного матеріалу

Проведене зіставлення дозволяє виділити чотири функціональні етапи інституційної трансформації ринку. Послідовність зміни функцій інституційного регулювання ринку та відповідних їм викликів представлено на Рисунок 1.



Рисунок 1. Етапи трансформації ринку сільськогосподарських земель України
Джерело: авторська розробка

Перший етап – первинна інституціоналізація ринку. Після відкриття купівлі-продажу 1 липня 2021 р. основним завданням було практичне запровадження нового механізму обігу. Встановлені законом вимоги до набувачів, концентрації земель і перевірки правочинів [7] виконували установчу функцію: визначали межі допустимої поведінки учасників та забезпечували контрольований початок функціонування ринку.

Другий етап – воєнна адаптація інституцій. Після 24 лютого 2022 р. роботу кадастрово-реєстраційної інфраструктури було призупинено, а здійснення земельних трансакцій тимчасово стало неможливим [4]. За таких умов ключовим завданням стало забезпечення можливості реалізовувати вже встановлені земельні права. Після поновлення процедур регіональні відмінності збереглися [5], тому функція регулювання змістилася до підтримання працездатності земельно-реєстраційних механізмів у воєнних умовах.

Третій етап – відновлення та інституційне поглиблення. Розширення кола внутрішніх покупців із 2024 р. відбувалося вже після відновлення базових процедур [7]. Водночас формальна можливість укладання угод не усуває інформаційних проблем, просторових відмінностей та воєнних ризиків. Для подальшого розвитку більшого значення набувають достовірність кадастрових і реєстраційних даних, захищеність прав,



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



прозорість процедур, доступ до фінансування та врахування безпекового й екологічного стану земель. Це відповідає принципам відповідального земельного врядування, які пов'язують ефективність реалізації земельних прав із належним захистом прав та доступністю достовірної інформації [3].

Четвертий етап – євроінтеграційне узгодження земельної політики. Його зміст полягає не в механічному перенесенні окремої моделі земельного ринку держав ЄС, оскільки їх регуляторні режими суттєво відрізняються [6]. Європейське наближення потребує обґрунтованості, пропорційності та недискримінаційності застосовуваних обмежень [1]. Водночас належне функціонування земельного ринку передбачає прозорість процедур, захист земельних прав та доступність інформації [3]. Звіт Європейської комісії за 2025 р. прямо вказує на необхідність врегулювати закріплені в українському законодавстві обмеження на придбання сільськогосподарських земель громадянами держав – членів ЄС [2].

Запропонована періодизація відображає зміну проблеми, на вирішення якої спрямоване регулювання: від запуску нового ринку – до підтримання його працездатності під час війни, підвищення якості інституційного середовища та євроінтеграційного узгодження

Висновки

Виділено чотири функціональні етапи інституційної трансформації ринку сільськогосподарських земель України. Їх розмежування за характером виклику, напрямом регуляторного реагування та необхідним результатом дозволяє пояснити зміну ролі земельної політики від запуску ринку до його воєнної адаптації, відновлення та подальшого євроінтеграційного узгодження земельної політики.

Практичне значення підходу полягає в можливості співвідносити завдання земельної політики з фактичним станом інституційного середовища. Для територій із безпековими або інформаційними обмеженнями пріоритетними залишаються доступність земель, правова визначеність і достовірність даних; за відновленої базової функціональності – конкурентність, фінансові інструменти, екологічні вимоги та якість адміністрування. Подальші дослідження доцільно спрямувати на визначення вимірюваних характеристик цих станів і перевірку запропонованої періодизації на регіональних даних.

Перелік літературних джерел

1. European Commission. (2017). Commission interpretative communication on the acquisition of farmland and European Union law (2017/C 350/05). *Official Journal of the European Union*, C 350, 5–20. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017XC1018\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017XC1018(01))
2. European Commission. (2025). *Ukraine 2025 report* (Commission Staff Working Document SWD(2025) 759 final). https://enlargement.ec.europa.eu/ukraine-report-2025_en
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *Voluntary guidelines on the responsible governance of tenure of land, fisheries and forests in the context of national food security* (First revision). <https://doi.org/10.4060/i2801e>
4. Kvartiuk, V., & Martyn, A. (2022). *Ukraine's agricultural land sales market: An update and the effect of Russian war against Ukraine* (Agro Policy Report APD/APB/20/2022). German-Ukrainian Agricultural Policy Dialogue. https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/Bericht_FDB_Sales_market_ENG.pdf
5. Kvartiuk, V., & Martyn, A. (2024). *Ukraine's agricultural land sales market during the Russian war against Ukraine: An update for 2024* (Agro Policy Report APD/APB/10/2024).



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



German-Ukrainian Agricultural Policy Dialogue. https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/lookup_3_eng_fin.pdf

6. Vranken, L., Tabeau, E., Roebeling, P., & Ciaian, P. (2021). *Agricultural land market regulations in the EU Member States* (EUR 30838 EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/86127>

7. Zemelnyi kodeks Ukrainy [Land Code of Ukraine], No. 2768-III (2001, October 25). <https://zakon.rada.gov.ua/go/2768-14>



УДК 528.4

ТЕХНОЛОГІЇ GNSS, INSAR ТА ГІС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СЕЙСМІЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ

Грицак Олексій^{1*}, Москаленко Антоніна²

¹ Студент 1 курсу магістратури Факультету землевпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування України, *e-mail: jcgepgun@gmail.com

² Науковий керівник, к.т.н., доцент, завідувач кафедри геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі Факультету землевпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування України

Анотація. Дослідження присвячено аналізу сучасних технологій моніторингу сейсмічних деформацій земної поверхні та можливостей їх комплексного застосування. Актуальність роботи зумовлена необхідністю оперативного виявлення та оцінювання переміщень земної кори, що виникають унаслідок сейсмічних процесів, а також підвищення точності просторового аналізу таких деформацій. У роботі розглянуто супутникові навігаційні системи для високоточного визначення координат і переміщень земної поверхні, радарну інтерферометрію для просторового картографування деформацій та географічні інформаційні системи для інтеграції, обробки й візуалізації отриманих даних. На основі аналізу сучасних підходів встановлено, що поєднання наземних геодезичних і супутникових спостережень дозволяє отримати більш повну інформацію про просторово-часові характеристики сейсмічних деформацій. Визначено перспективність комплексного використання зазначених технологій для моніторингу активних розломів, оцінювання сейсмічної небезпеки, дослідження наслідків землетрусів та контролю деформацій інфраструктури. Запропонований підхід може бути використаний у геодезії, сейсмології, геології та дистанційному зондуванні Землі.

Ключові слова: сейсмічні деформації, супутниковий моніторинг, радарна інтерферометрія, супутникова геодезія, геоінформаційні системи, земна кора, геодинамічний моніторинг, сейсмічна небезпека.

Актуальність теми дослідження

Сейсмічні деформації земної поверхні є важливим показником тектонічних процесів та наслідків землетрусів. Їх моніторинг дає змогу визначати просторові й часові характеристики переміщень земної кори, оцінювати параметри активних розломів та досліджувати ко- і постсейсмічні процеси. Сучасні геодезичні технології GNSS та супутникова радарна інтерферометрія InSAR забезпечують отримання високоточних даних про зміщення земної поверхні. GNSS дозволяє визначати тривимірні координати та їх зміни в окремих пунктах із високою точністю, тоді як InSAR забезпечує просторово безперервне картографування деформацій на значних територіях.

Методика дослідження

Сейсмічні процеси супроводжуються переміщеннями та деформаціями земної поверхні, які можуть виникати як безпосередньо під час землетрусу, так і до та після нього. Вивчення таких деформацій має значення задля дослідження тектонічних процесів, оцінювання сейсмічної небезпеки та аналізу наслідків землетрусів. Геодезичні методи дозволяють фіксувати як повільні рухи земної кори, так і швидкі переміщення, що виникають під час сейсмічних подій.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Серед сучасних технологій вирізняють GNSS (Глобальна Навігаційна Супутникова Система), InSAR (Інтерферометричний Радар з Синтезованою Апертурою) та ГІС (Географічні інформаційні системи). GNSS забезпечує високоточне визначення координат окремих пунктів, InSAR дає можливість отримувати просторову картину деформацій на значних територіях, а ГІС використовується для об'єднання, аналізу та візуалізації отриманих даних.

Методика дослідження ґрунтується на комплексному використанні геодезичних, супутникових та геоінформаційних методів. Теоретичною основою є положення супутникової геодезії, дистанційного зондування Землі, радарної інтерферометрії та геоінформаційного аналізу.

На першому етапі передбачається аналіз даних GNSS для визначення координат і величин переміщення земної поверхні. Часові ряди координат GNSS-станцій дають змогу оцінити напрямок і швидкість горизонтальних та вертикальних рухів, а також зафіксувати зміни, пов'язані із сейсмічними подіями.

Другий етап передбачає застосування методу InSAR для визначення просторового розподілу деформацій. Метод базується на порівнянні фаз радарних знімків однієї території, отриманих у різні моменти часу. Для дослідження можуть використовуватися методи Диференційної InSAR (D-InSAR) та багаторасової інтерферометрії, зокрема Супутникова Система Диференційної корекції InSAR (SBAS-InSAR). Отримані інтерферограми обробляються з урахуванням атмосферних впливів, декореляції, топографічних та орбітальних похибок.

Третій етап полягає в інтеграції GNSS та InSAR-даних у ГІС. Дані GNSS можуть використовуватися для перевірки та уточнення результатів InSAR, а супутникові дані – для просторового поширення точкових геодезичних вимірювань. Такий підхід дозволяє отримати більш повну картину деформацій та підвищити достовірність їх просторової інтерпретації.

На завершальному етапі результати обробки представляються у вигляді тематичних карт, векторів переміщень і просторових моделей деформацій. За допомогою ГІС здійснюється порівняння отриманих даних із розташуванням геологічних розломів, рельєфом та об'єктами інфраструктури, що дозволяє оцінити просторовий характер сейсмічного впливу.

Виклад основного матеріалу

Аналіз сучасних підходів до моніторингу сейсмічних деформацій показує, що поєднання GNSS, InSAR та ГІС забезпечує комплексне дослідження просторових і часових змін земної поверхні. GNSS дозволяє отримувати високоточні координати окремих пунктів та визначати напрямок і величину їх переміщень, тоді як InSAR забезпечує просторово безперервне картографування деформацій на значних територіях[1].

Основним результатом застосування GNSS є отримання часових рядів координат геодезичних станцій. Порівняння координат до та після сейсмічної події дозволяє визначити косейсмічне зміщення, а тривалі спостереження – досліджувати міжсейсмічні та постсейсмічні рухи. Перевагою GNSS є можливість визначення тривимірного переміщення, однак просторове охоплення методу безпосередньо залежить від густоти мережі станцій.

InSAR доповнює наземні вимірювання можливістю отримання детальної карти деформацій. Метод ґрунтується на порівнянні фаз радарних зображень, отриманих у різні моменти часу. Результатом є інтерферограма, на якій зміни земної поверхні

проявляються у вигляді інтерференційних смуг. За відповідної обробки ці дані перетворюються на карти переміщень земної поверхні. Супутникові SAR-дані успішно застосовуються для дослідження землетрусів із різними масштабами деформацій – від сантиметрових змін до переміщень у кілька метрів[2].

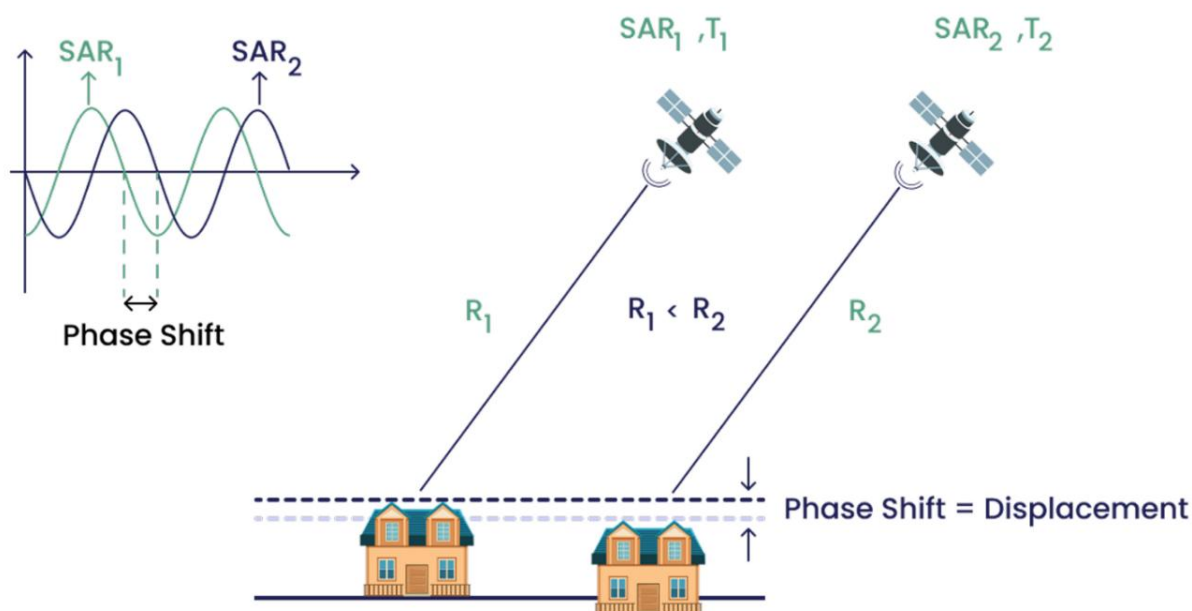


Рисунок 1. Принцип вимірювання змін технологією InSAR[3]

Особливе значення мають багаточасові методи PS-InSAR та SBAS-InSAR, які дозволяють аналізувати серії супутникових зображень і виявляти не лише різкі косейсмічні зміщення, а й повільні деформаційні процеси. Використання часових рядів сприяє зменшенню впливу окремих похибок та підвищенню надійності визначення малих переміщень[4].

Важливим результатом є можливість інтеграції GNSS та InSAR. GNSS забезпечує точні локальні вимірювання, які можуть використовуватися для контролю та уточнення супутникових результатів. InSAR, своєю чергою, дозволяє поширити інформацію про деформації між окремими GNSS-станціями та отримати детальнішу просторову картину. Таким чином, поєднання двох методів дає змогу компенсувати їхні взаємні обмеження. Водночас InSAR вимірює переміщення переважно вздовж лінії візування супутника (LOS), тому отримані значення не завжди безпосередньо відповідають вертикальному або горизонтальному переміщенню. Для визначення повного вектора деформації доцільно використовувати дані з різних напрямків спостереження та доповнювати їх GNSS-вимірюваннями. На точність InSAR також можуть впливати атмосферні ефекти, орбітальні похибки, топографія та втрата когерентності поверхні[2].

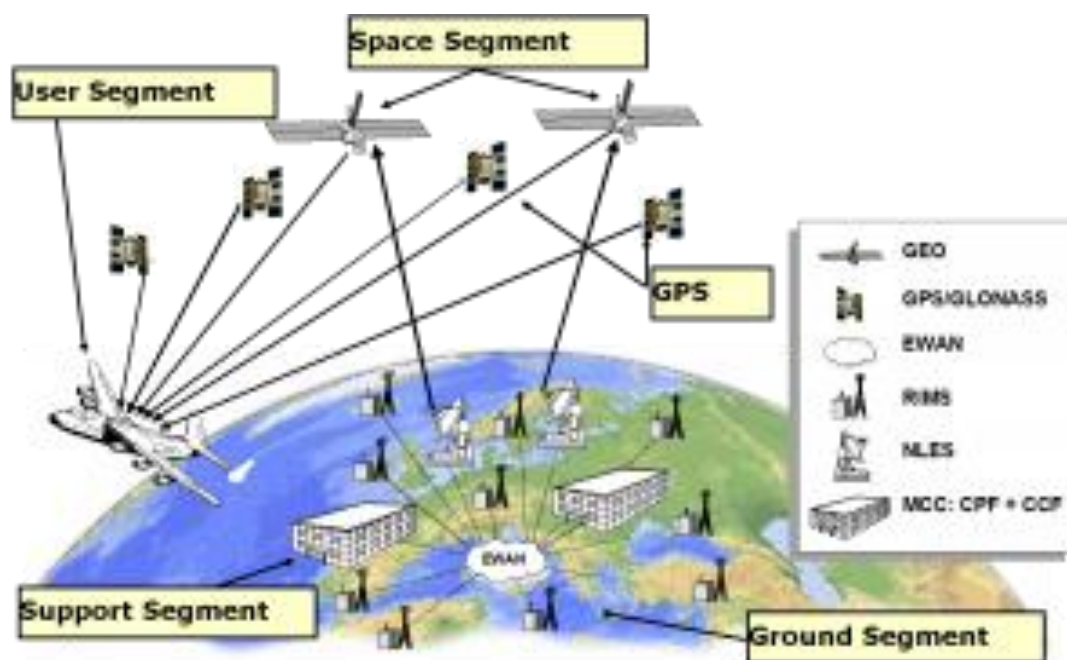


Рисунок 2. Мережа роботи технології SBAS[5]

Отримані результати можуть бути інтегровані в ГІС, де здійснюється просторовий аналіз та візуалізація даних. У ГІС GNSS-спостереження можуть бути представлені точками та векторами переміщень, а результати InSAR – растровими картами деформацій. Їхнє накладання на цифрову модель рельєфу, геологічні карти, межі активних розломів та розташування населених пунктів дозволяє визначити території з найбільш вираженими деформаціями[6].

Висновки

Якісна цінність комплексного підходу полягає у взаємному доповненні методів: GNSS забезпечує точність і часову динаміку, InSAR – високе просторове охоплення, а ГІС – можливість комплексної інтерпретації результатів. Це дозволяє отримувати більш повну картину сейсмічних переміщень порівняно із застосуванням лише одного методу. Особливо важливим є використання GNSS для контролю та уточнення результатів InSAR, оскільки супутникова інтерферометрія визначає переміщення переважно вздовж лінії візування супутника.

Кількісним показником практичної цінності InSAR є можливість картографування деформацій на великих територіях із чутливістю до сантиметрових і в окремих випадках міліметрових змін, тоді як сучасні GNSS-спостереження дають змогу фіксувати дуже малі зміни координат і формувати довготривалі часові ряди.

Отримані результати доцільно використовувати у геодезії, геології, сейсмології, дистанційному зондуванні Землі та містобудуванні. Практичне застосування може включати оперативне оцінювання наслідків землетрусів, моніторинг активних розломів, контроль деформацій критичної інфраструктури та створення карт територій із підвищеною геодинамічною активністю.

Для подальших досліджень перспективним є використання багаточасових даних Sentinel-1, щільніших GNSS-мереж та методів PS-InSAR і SBAS-InSAR, а також автоматизація обробки даних. Перспективним напрямом є створення єдиних ГІС-



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



платформ, які дозволятимуть оперативно поєднувати супутникові та наземні спостереження й автоматично виявляти аномальні переміщення земної поверхні.

Перелік літературних джерел

1. Review of Works Combining GNSS and InSAR in Europe / M. Del Soldato et al. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. URL: <https://www.mdpi.com/2072-4292/13/9/1684>
2. Boncori J. P. M. *Frontiers | Measuring Coseismic Deformation With Spaceborne Synthetic Aperture Radar: A Review. Frontiers*. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/earth-science/articles/10.3389/feart.2019.00016/full>
3. Introduction to InSAR: Guide for Geotechnical Engineers, Risk Analysts, and Safety Engineers. *Traceable Risk Intelligence for Mines & Infrastructure | KorrAI*. URL: <https://www.korrai.com/blog/introduction-to-insar-guide-for-geotechnical-engineers-risk-analysts-and-safety-engineers>
4. Crustal Deformation Monitoring. *USGS Earthquake Hazards Program*. URL: <https://earthquake.usgs.gov/monitoring/deformation>
5. Recent advances in SAR interferometry time series analysis for measuring crustal deformation / A. Hooper et al. *ScienceDirect*. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040195111004343>
6. Elliott J. R. *Earth Observation for the Assessment of Earthquake Hazard, Risk and Disaster Management - Surveys in Geophysics. SpringerLink*. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10712-020-09606-4>



УДК 332.23

ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ: ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Чумаченко Олександр¹*, Гунько Людмила¹, Корбут Нікіта¹

¹ Кафедра землевпорядного проектування, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: anchumachenko@ukr.net

Анотація. У дослідженні розглянуто роль ефективної системи управління земельними ресурсами у забезпеченні сталого економічного, соціального та екологічного розвитку територій. Обґрунтовано взаємозв'язок земельної політики, землеустрою, кадастрової системи та реєстрації прав на землю як основи ефективного управління земельними ресурсами. Визначено ключові суспільні вигоди від функціонування сучасної земельно-кадастрової системи, зокрема гарантування прав власності, підтримку оподаткування та кредитування, розвиток і моніторинг земельного ринку, охорону земель і довкілля, удосконалення землеустрою та міського планування, зменшення кількості земельних спорів і підвищення прозорості земельних відносин.

Ключові слова: земельні ресурси, управління, природокористування, земельний кадастр.

Актуальність теми дослідження

У сучасному розумінні державних процесів управління земельними ресурсами – це частина інфраструктури, яка підтримує ефективність землеустрою. Тому управління земельними ресурсами слід розглядати як засіб для досягнення мети, а не як самоціль [5]. Землеустрій передбачає реалізацію основних політичних рішень, що стосуються характеру та розмірів земельних інвестицій. З інституційного погляду землеустрій залежить від земельної політики, законодавчої бази, проблем раціонального використання земельних ресурсів, угод, пов'язаних з управлінням земельними ресурсами, веденням кадастру. На ефективність сучасного землеустрою сильний вплив чинять державні та приватні ініціативи. Створення ефективних і довговічних систем управління земельними ресурсами вимагає довгострокових інвестицій і постійної підтримки [2,3].

Методика дослідження

При дослідженні були застосовані загальнонаукові та спеціальні методи. Так метод аналізу і синтезу було використано при визначенні основних функцій та суспільних вигод ефективного управління земельними ресурсами; порівняльний метод – для зіставлення рівня гарантування прав власності та особливостей функціонування земельно-кадастрових систем у різних країнах; статистичний метод – для оцінювання кількісних показників; системний підхід – для встановлення взаємозв'язків між кадастром, землеустроєм, ринком земель, оподаткуванням та просторовим плануванням. Також застосовано графічний метод для візуалізації результатів порівняльного аналізу.

Виклад основного матеріалу

Сучасному кадастру притаманні особливості просторової прив'язки інформації на рівні окремої земельної ділянки. Вигоди реалізуються при застосуванні в управлінні

активами, проведенні землеустрою, забезпеченні кредитів, демографічному моніторингу, регулюванні будівництва, управлінні земельними ресурсами, оцінці впливу на навколишнє середовище, проведенні аудиту угод з житлом і ринку земель, прав власності на землю і нерухомості, оподаткуванні земель, проведенні земельної реформи, зі статистичними даними для цілей моніторингу, територіальному плануванні, контролі та регулюванні інвестицій у нерухомість, об'єктах зв'язку, виборі місць під різні об'єкти, благоустрою та охороні територій.

Так, варто зосередитися на вигодах, які отримує суспільство від ефективної системи управління земельною політикою [4,6]. На нашу думку, вони полягають у такому:

– *гарантії права власності та їх захисті*. Збір даних про земельні ділянки і права на них, процедури встановлення прав власності та їх реєстрація повинні забезпечувати формальну індивідуалізацію. Державні реєстри мають містити всю правову інформацію, що дозволяє реалізувати максимальну прозорість кадастрової системи та вільний доступ до землеоціночної інформації (рис. 1);

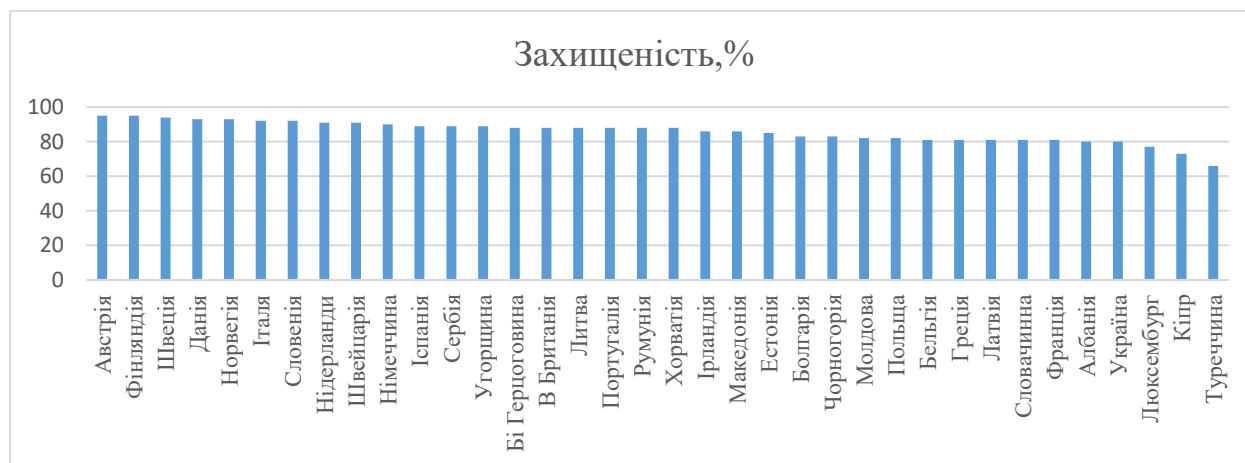


Рисунок 1. Гарантії прав власності на землі та іншу нерухомість у Європі, %*

Примітка. *Сформовано згідно з [1]

– *підтримці оподаткування земель і нерухомості*. Податки на землю та нерухомість є потенційним джерелом державних доходів і доходів місцевих громад та використовуються для їх фінансової підтримки. Запровадження масової оцінки земель дасть змогу оптимізувати роботи із обрахунку податкових надходжень, інформаційною базою для розробки таких моделей можуть бути дані кадастрів і реєстрів. Особлива роль має відводитися земельному кадастру, який має гарантувати якість і достовірність наданої інформації;

– *забезпеченні гарантії кредитування*. Визначеність права власності та обмежень щодо земельної ділянки сприяють розвитку банківського сектору й інших фінансових установ при кредитуванні нових інвестиційних проєктів. До того ж іпотечна застава земельної власності є одним із гарантованих способів отримання коштів. Освоєння землевласниками кредитних коштів здійснюється через будівництво або поліпшення будівель та інфраструктури, поліпшення земель, оптимізацію управління чи створення нових виробничих (комерційних) підприємств. Тому гарантії надання позик іпотечними установами залежать від актуальної інформації про землі та нерухомість;

– *розвитку земельних ринків та їх моніторингу*. Формування відкритого ринку земель забезпечить швидку та надійну процедуру набуття прав на землі. Водночас



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



належне державне управління має забезпечити недоторканність і гарантії права власності бенефіціара при укладанні земельних угод. У разі небажання власника відчужувати ділянку дає відчуття правової захищеності власного права власності (майна) – Global levels of perceived tenure insecurity – Глобальний індекс прав власності. Так, найвищий рівень захищеності прав власності на землі та інше нерухоме майно серед європейських країн мають: Австрія (95 %), Фінляндія (95 %), Швеція (94 %); відносно низькими, за європейськими стандартами, показниками характеризуються Туреччина (66 %) і Кіпр (77 %). Цей показник для України становить 80 %, що є нижчим середньоєвропейського на 4 %. Світове ж дослідження показує, що в Європі рівень захищеності прав власності на землі є досить високий. Так, найнижчі світові показники в Кувейті (48 %), Філіппінах (52 %), Ліберії (53 %) що говорить про низький рівень гарантій збереження права власності на землі та нерухомість [1];

– *охороні земельних ресурсів та підтримці моніторингу навколишнього середовища.* Зростаючий інтерес до збереження і захисту навколишнього середовища, забезпечення його стійкості повинно визначатися та контролюватися екологічними нормами. Державна політика має сприяти підтримці екологізації та збереженню навколишнього середовища для майбутніх поколінь. Дані кадастру можуть використовуватися для обліку природоохоронних територій, об'єктів, відомостей про археологічних пам'ятки та інші території наукового або культурного значення, що мають особливий статус і повинні перебувати під особливою охороною держави. Земельно-кадастрова інформація має активно використовуватися під час робіт з оцінювання впливу на навколишнє середовище;

– *сприянні землеустрою.* У ряді країн на землі державної власності, що використовується для суспільних потреб, відсутній якісний земельний аудит. Виникає необхідність підвищення рівня ефективності управління земельними ресурсами до рівня приватних землеволодінь і землекористувань. Одним із стимулів до забезпечення ефективності може бути розвиток системи реєстрації правового титулу;

– *скороченні кількості земельних спорів.* Земельні спори щодо власності та встановлення меж земельних ділянок являються невід'ємною складовою земельних відносин. Врегулювання конфліктних ситуацій органами місцевого самоврядування чи в суді дає підстави для оцінки ефективності системи управління земельними ресурсами та подальшого корегування її роботи.

– *сприянні розвитку земельної реформи сільських територій.* Передача земель у власність, а також консолідація та перерозподіл земель для більш ефективного використання вимагає ведення обліку існуючих прав власності та прав користування на землі. Виплата компенсацій за понесені збитки чи втрати при використанні земель. Складання нових схем просторового розподілу земельної власності для збільшення продуктивності;

– *удосконаленні міського планування та розвитку інфраструктури.* Міські агломерації потребують постійної реконструкції, планування ефективного землекористування та контролю за використанням земель. Ефективна система управління земельними ресурсами сприятиме ефективнішому використанню облікових даних про право власності на землю та використання їх сукупно із соціологічними, економічними й екологічними даними для забезпечення ефективного планування міських територій. Основою для розробки, оцінювання та реалізації сучасних схем розвитку міст мають стати оновленні великомасштабні кадастрові плани;



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



— прозорій і відкритій системі надання інформації. Відкритість даних про земельні ділянки й обмеження щодо них знижує ризики, пов'язані із корупційними махінаціями, та сприяє контролю з боку суспільства. Так, кадастрові системи деяких країн можна охарактеризувати як прозорі, інші мають суттєві обмеження в доступі до земельно-кадастрової інформації.

Саме відсутність вільного доступу до такої інформації може створювати передумови для розвитку корупції у сфері землеустрою. Дані, отримані під час моніторингу прав власності на землю, її вартості та використання, забезпечать ефективний розподіл і використання ресурсів для запланованих програм розвитку. Довгострокове стратегічне планування і короткострокове оперативне управління потребують даних для підтримки процесу прийняття рішень. Так, у Великобританії та інших європейських країнах досить розвиненою є система надання технічної та інформаційної підтримки громадян щодо динаміки цін на землі та нерухомість; активності земельного ринку й аналізу інвестицій тощо [1].

Висновки

Підсумовуючи, варто зазначити, що ефективність управління земельними ресурсами має пролонговану дію і не завжди очікувані результати можливо реалізувати в короткостроковій очікуваній перспективі, адже ефективність від впроваджених заходів у контексті земельної реформи здебільшого має середньо- чи довгострокові очікування. Тобто прогнозовані в процесі реформи результати стають помітними для суспільства не одразу, що може спричинити соціальне обурення. Тому відсутність на початковому етапі реформ можливості кількісної оцінки суспільно-економічних вигод від управління земельно-ресурсним потенціалом зобов'язує профільні установи проводити комплекс роз'яснювальних робіт серед громадян.

Перелік літературних джерел

1. A global assessment of perceived tenure security from 140 countries July 2020. URL: <http://www.prindex.net/reports/prindex-comparative-report-july-2020>.
2. Land administration in the unece region. Development trends and main principles. United Nations Geneva, 2015. 112 с. URL: http://unece.org/sites/default/files/2022-01/landadmin.devt_trends_e.pdf.
3. Kuryltsiv R., Myronov O. Formation of an evaluation information model in the land administration system. Land management, cadastre and land monitoring. 2023. № 1. P. 51–59. URL: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2023.01.05>.
4. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Капінос Н. О., Третяк Н. А. Стратегічні напрями земельної політики в Україні до 2030 року. Економіка та держава. № 8. 2021. С. 28–36.
5. Управління земельними ресурсами в Європі. Тенденції розвитку і основні принципи. ЕЭК. Нью-Йорк. 2005. URL: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2005/wpla/ECE-HBP-140.pdf>.
6. Чумаченко О. М., Кривов'яз Є. В. Особливості використання земельних ресурсів європейських країн. Формування ринкових відносин в Україні. 2019. № 9 С. 88–96. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2019_9_15.



УДК ***

РИЗИКИ ПОГІРШЕННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКОВО-БАСЕЙНОВИХ ТА ОЗЕРНО-БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ ПОЛІССЯ

Ковальчук Іван^{1*}, Мартинюк Віталій², Павловська Тетяна³, Ковальчук Ірина¹, Федонюк Микола⁴

¹ Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: kovalchukip@nubip.edu.ua;

² Рівненський державний гуманітарний університет;

³ Волинський національний університет імені Лесі Українки;

⁴ Луцький національний технічний університет

Анотація. Актуальність дослідження ризиків погіршення геоecологічного стану річково-басейнових (РБ) та озерно-басейнових (ОБ) систем Поліського регіону України зумовлена посиленням в останні десятиліття впливу на них комплексу як природних, так і антропогенних чинників. Серед них найважливішими є глобальні і регіональні зміни клімату, специфіка рельєфу та морфологічних і морфометричних рис будови річкової мережі та озерних чап, переважно невисокий рівень водності річок і збільшення нерівномірності випадіння опадів, скорочення тривалості паводків і збільшення тривалості меженей, підвищення температури повітря і води в літній період, зростання споживання поверхневих вод, скидання неочищених та недостатньо очищених стоків в річки й озера, воєнні дії й техногенні аварії тощо. Тому аналіз передумов погіршення геоecологічного стану РБ та ОБ систем, впливаючих на них чинників і наслідків для природного середовища, людини та її життєдіяльності запропоновано виконувати комплексом методів з використанням даних гідроекологічного і ландшафтно-екологічного моніторингу, матеріалів дистанційного зондування Землі, польових, лабораторних і картометричних досліджень стану ландшафтів та їх компонентів у басейнових системах, геоінформаційно-картографічного моделювання тощо.

Ключові слова: геоecологічні ризики, геоecологічний стан, геоecологічний моніторинг, річково-басейнові системи, озерно-басейнові системи, геоінформаційно-картографічне моделювання.

Актуальність теми дослідження

Діяльність людини в річково-басейнових та озерно-басейнових системах Полісся в умовах глобальних і регіональних змін клімату, впливу воєнних дій на природне середовище і населення виступає чинниками посилення ризиків погіршення геоecологічного стану як компонентів природи, так і різнорангових ландшафтних систем та умов проживання і господарювання місцевого населення. У зв'язку з цим, дослідження, спрямовані на визначення причин, чинників і масштабів погіршення гідроекологічного стану річок та озер і геоecологічного стану їх басейнових ландшафтів та визначення видового різноманіття ризиків у подальшому їх функціонуванні і загрози для природокористування в них та для здоров'я населення, є актуальними. Про важливість цього напрямку досліджень свідчить серія публікацій [1 – 12]. Водночас рівень дослідження ризиків функціонування РБ та ОБ систем та ризиків природокористування і життя населення в них залишається недостатнім.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Методика дослідження

Оцінювання ризиків — це процес визначення небезпек та вимірювання ймовірних наслідків їх впливу на людину, суспільство чи природне середовище. При оцінюванні ризику можна використати наступну формулу: $R_i = P_i \times D_i$, де R_i — рівень ризику, P_i — імовірність виникнення, а D_i — очікуваний збиток, шкода, завдана людині, суспільству або природі [8]. Процес оцінювання ризику передбачає ідентифікацію загроз (фізичних, фінансових, операційних), їх аналіз та розробку заходів з мінімізації наслідків для господарства, суспільства та природного середовища. Вибір методу оцінювання ризику (експертного, математико-статистичного, аналітичного) та способів відображення отриманих результатів дослідження (картографічного, математичного, описового) залежить від специфіки оцінюваної території чи об'єкта (річки та її водозбору; озера та його басейну) і наявності необхідної інформації про стійкість рельєфу, ґрунтового покриття, рослинного покриття, поверхневих і ґрунтових вод та басейнових геосистем й аквальних комплексів в цілому, розташованих в межах річкових та озерних басейнів і їхніх водойм до впливу небезпечних чинників.

Методи оцінювання ризиків. При оцінюванні ризиків природокористування і погіршення геоекологічного стану річково-басейнових та озерно-басейнових систем пропонуємо використовувати такі методи: математико-статистичний; експертних оцінок та аналогій; моделювання сценаріїв змін геоекологічного стану РБ та ОБ систем (математичного, геоінформаційно-картографічного (при різних варіантах змін антропогенного навантаження і клімату); алгоритмізації дослідницького процесу; SWOT-аналізу; аналізу чутливості моделей змін геоекологічних станів; обґрунтування методів розроблення і впровадження оптимізаційних заходів.

Виклад основного матеріалу

В дослідженнях, спрямованих на виявлення та оцінювання геоекологічних ризиків в річково-басейнових та озерно-басейнових системах Поліського регіону України, виділяємо 5 етапів [7 - 9]: 1) обґрунтування засад дослідження геоекологічних ризиків; 2) дослідження джерел виникнення ризиків; 3) збір та аналіз інформації і визначення ймовірності настання небезпечної події; 4) порівняння отриманих оцінок ризиків в досліджуваних РБ та ОБ системах з допустимими їх рівнями для прийняття і впровадження захисних заходів; 5) моніторинг змін і наслідків впровадження оптимізаційних заходів, їх корекція в разі потреби.

На теперішньому етапі дослідження геоекологічних ризиків, властивих РБ та ОБ системам Поліського регіону України, дуже важливим заданням є класифікація ризиків. Ми пропонуємо виділити дві групи геоекологічних ризиків: 1) ризики погіршення умов функціонування РБ та ОБ систем та зниження потенціалу екосистемних послуг, які надають або можуть надавати РБ та ОБ системи; 2) ризики погіршення умов проживання населення та функціонування суспільства і природокористування в них. Видове їх різноманіття, властиве ОБС Поліського регіону України, відображає рис. 1.

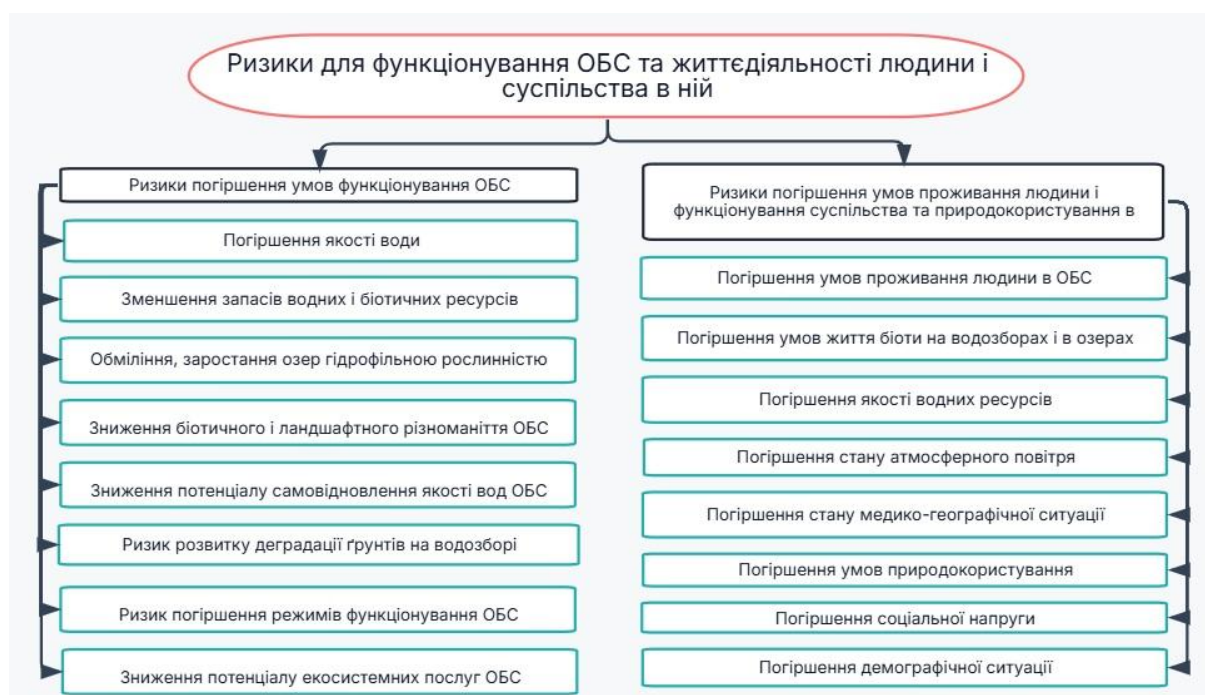


Рисунок 1. Ризики функціонування ОБС, життєдіяльності людини і суспільства в ній.

Висновки

Базуючись на охарактеризованому підході, у ході узагальнення зібраної інформації про геоекологічний і гідроекологічний стан РБ та ОБ систем Полісся, будуть виділені такі варіанти стану РБ та ОБ систем:

1) з відсутнім або дуже малим геоекологічним ризиком; 2) з малим геоекологічним ризиком; 3) середнім геоекологічним ризиком; 4) з високим геоекологічним ризиком; 5) дуже високим геоекологічним ризиком.

Для кожної категорії будуть розроблені рекомендації, спрямовані на зниження ризиків, оптимізацію природокористування та поліпшення умов життя населення.

Перелік літературних джерел

1. Балюк, С. А., Кучер, А. В., Солоха, М. О., Соловей, В. Б., Смірнова, К. Б., Момот, Г. Ф., & Левін, А. Я. (2022). Вплив збройної агресії та воєнних дій на сучасний стан ґрунтового покриву, оцінка шкоди та збитків, заходи з відновлення (Наукова доповідь). ФОП Бровін О. В. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15740.41608>
2. Войціцький, В. М., Хижняк, С. В., Данчук, В. В., Мідик, С. В., Гришук, І. А., & Ушкалов, В. О. (2020). Екологічні ризики: природа і критерії. *Екологічні науки*, 4(31), 131–135. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.4-31.21>
3. Громик, О. М. (2018). *Еколого-географічне обґрунтування оптимізації агроландшафтів у зоні радіоактивного забруднення* [Дис. канд. геогр. наук, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна].
4. Громик, О. М., & Ільїн, Л. В. (2020). *Радіоекологічний аналіз ландшафтів Волинської області.* РВВ Луцького НТУ.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



https://www.researchgate.net/publication/360375815_Radioekologicnij_analiz_landsaftiv_Vo_linskoi_oblasti

5. Замула, І., & Шавурська, О. (2023). Стратегічні напрями відновлення екологічної безпеки Поліського регіону в післявоєнний період. *Journal of Innovations and Sustainability*, 7(1), Стаття 02. <https://doi.org/10.51599/is.2023.07.01.02>

6. Державна служба геології та надр України, & ДНВП «Державний інформаційний геологічний фонд України». (2021). *Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів за даними моніторингу ЕГП*.

7. Ковальчук, І. П. (2013). Актуальні питання досліджень ризиків землекористування. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*, (44), 140–148. <https://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/geography/article/view/1215>

8. Ковальчук, І., Мартинюк, В., Ковальчук, І., Куценко, О., Павловська, Т., & Пилипович, О. (2026, 21–23 травня). Ризики погіршення геоекоекологічного стану річково-басейнових та озерно-басейнових систем: причини і методи їх оцінювання. В *Басейновий підхід в управлінні водними ресурсами України: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції* (с. 107–111). Простір-М.

9. Мартинюк, В., Ковальчук, І., & Зубкович, І. (2026, 7–10 травня). Ландшафтно-географічний аналіз басейну озера як складова оцінювання геоекоекологічних ризиків. В *Людина, природа, суспільство: сучасні виклики взаємодії: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (с. 43–47). ЛНУ ім. Івана Франка.

10. Рожі, Т., Рожі, І., & Кирилюк, В. (2025). Автоматизовані системи дистанційного моніторингу для управління земельними ресурсами в умовах зміни клімату. *Містобудування та територіальне планування*, (90), 509–522. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2025.90.509-5229>

11. НДУ ім. М. Гоголя. (Ред.). (2022). *Українське Полісся: проблеми та тренди сучасного розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (10–11 лютого 2022 р.). Видавництво НДУ ім. М. Гоголя. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/bitstreams/16e3b502-60af-4616-acc0-12c698f04731/download>

12. Fesyuk, V. O., Ilyin, L. V., Moroz, I. A., & Ilyina, O. V. (2020). Environmental assessment of water quality in various lakes of the Volyn Region, which is intensively used in recreation. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series "Geology. Geography. Ecology"*, (52), 236–250. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2020-52-17>



УДК 528.8:631.459

ОЦІНКА ВОДНО-ЕРОЗІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Чорний Сергій¹*, Руда Анастасія¹

¹ Кафедра управління земельними ресурсами, Чорноморський національний університет ім. П. Могили, м. Миколаїв, Україна, *e-mail: s.g.chornyy@gmail.com

Анотація. В роботі розглянутий алгоритм геопросторового аналізу ерозійної небезпеки земель на рівні територіальної громади із використанням моделі RUSLE та геоінформаційних технологій (QGIS та GRASS). Окремі растрові шари факторів водної ерозії – ерозійної сили опадів, еродованості ґрунту, топографічний фактор, рослинного покриву інтегруються у середовищі QGIS за допомогою растрового калькулятора та отримується растрова карта потенційних втрат ґрунту. Просторово виконується класифікація за п'ятьма градаціями інтенсивності ерозійних процесів: незначна, слабка, помірна, сильна та критична. Практична цінність створеної карти та класифікації земель полягає в її ймовірній інтеграції до геоінформаційної системи громади.

Ключові слова: ерозія ґрунтів, RUSLE, QGIS, градації інтенсивності ерозії.

Актуальність теми дослідження

Деградація ґрунтів є однією з найгостріших проблем, яка безпосередньо впливає на продовольчу безпеку, стале використання природних ресурсів та стан водойм. Серед деградаційних процесів особливе місце в Україні посідає водна ерозія. Водночас сучасна система управління земельними ресурсами дедалі більше орієнтується на рівень територіальних громад, які після адміністративно-територіальної реформи отримали суттєві повноваження щодо прийняття управлінських рішень. За таких умов особливого значення набуває просторово деталізована інформація про потенційну ерозійну небезпеку, яка може бути використана під час розроблення комплексних планів просторового розвитку територій [3]. Розвиток геоінформаційних систем, цифрових моделей рельєфу, дистанційного зондування Землі та методів просторового аналізу зараз відкрив нові можливості для кількісної оцінки водно-ерозійної небезпеки [2]. Одним із найбільш поширених інструментів є модель RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), яка дозволяє інтегрувати різноякісну просторову інформацію в єдину геопросторову модель потенційних втрат ґрунту [1,4,5,6].

Методика дослідження

Алгоритм дослідження передбачає послідовне виконання етапів геопросторового аналізу ерозійної небезпеки земель територіальної громади із використанням моделі RUSLE та геоінформаційних технологій. Цей алгоритм реалізується в середовищі геоінформаційних систем QGIS та GRASS.

На першому етапі формується вихідна інформаційна база дослідження: для побудови цифрової моделі рельєфу використовується Copernicus DEM GLO-30 із просторовою роздільною здатністю 30 м (Copernicus Data Space Ecosystem); інформацію про ґрунтовий покрив отримується з карти ґрунтів певної області; стан рослинного покриву визначається за мультиспектральними супутниковими знімками Sentinel-2 MSI;

кліматичні дані, необхідні для визначення ерозійної сили опадів, отримуються з бази NASA POWER; просторові межі території дослідження визначаються за даними Державного земельного кадастру України.

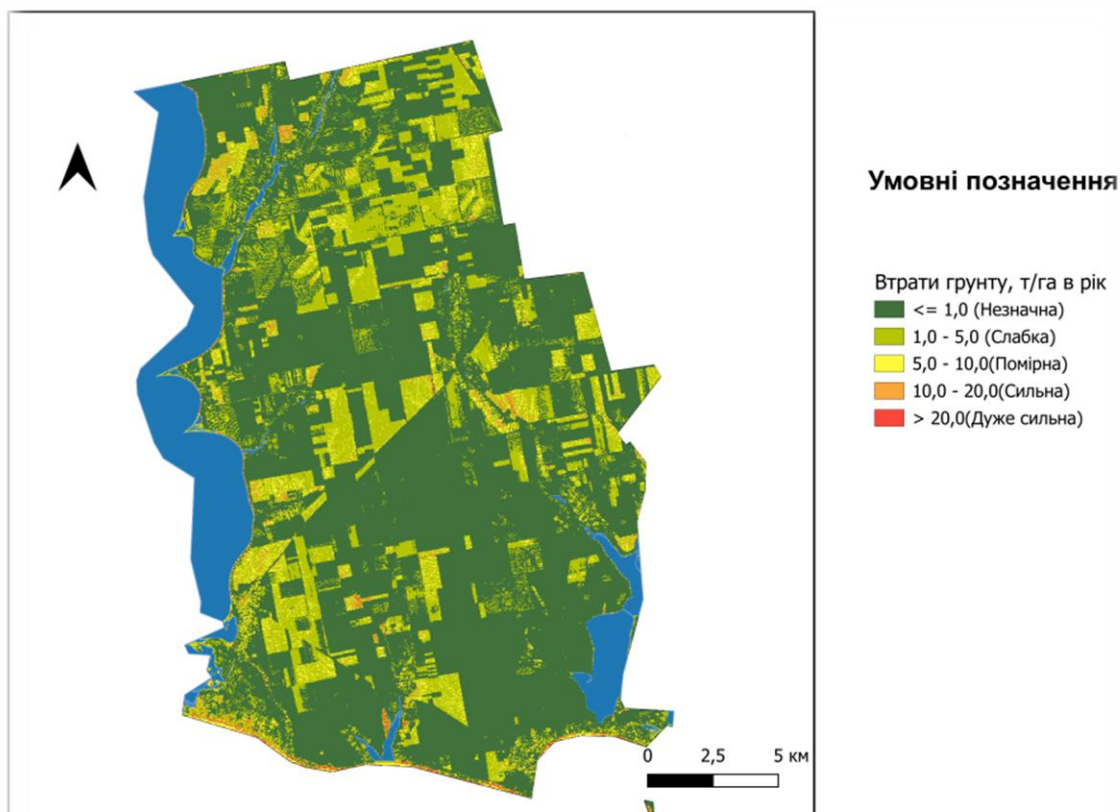


Рисунок 1. Потенційні втрати ґрунтів від ерозії для Коблівської ТГ Миколаївської області

На другому етапі виконується підготовка вихідних даних. Усі матеріали приводяться до єдиної системи координат (як правило, це EPSG:32636), обрізаються по межах громади та узгоджуються за просторовою роздільною здатністю.

Третій етап передбачає розрахунок окремих факторів RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation, відповідно до рівняння RUSLE [1, 7])

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \quad (1)$$

де A – потенційні середньорічні втрати ґрунту, $\text{т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$; R – фактор ерозійної сили опадів; K – фактор еродованості ґрунту; LS – топографічний фактор; C – фактор рослинного покриву; P – фактор протиерозійних заходів, який дорівнює 1.

На четвертому етапі окремі растрові шари факторів R , K , LS , C і P інтегруються у середовищі QGIS за допомогою растрового калькулятора. Результатом цього етапу є растрова карта потенційних втрат ґрунту з просторовою роздільною здатністю 30 м.

Виклад основного матеріалу

Отриманий растр втрат ґрунту, згідно (1) класифікується за п'ятьма градаціями інтенсивності ерозійних процесів: незначна, слабка, помірна, сильна та критична.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Приклад просторового розподілу класів для умов Коблівської громади Миколаївської області представлений на рисунку.

Найбільшу площу займає клас незначних втрат ґрунту ($<1,0$ т/га/рік). Цей клас просторово представлений переважно великими суцільними масивами сільськогосподарських угідь із відносно сприятливим поєднанням крутизни схилів, довжини схилів, ґрунтових властивостей та рослинного покриву. На карті він переважає в центральній та південній частинах громади.

Другим за площею є клас слабких втрат (1,0 - 5,0 т/га/рік). Осередки цього класу мають переважно мозаїчне просторове поширення та часто прив'язані до схилових ділянок, меж сільськогосподарських полів і територій із дещо більшою крутизною рельєфу.

Території з втратами 5-10 т/га/рік (помірна ерозія) слід розглядати як зони підвищеного ризику. На таких ділянках необхідне детальніше обстеження рельєфу та фактичного стану ґрунтового покриву. Залежно від умов можуть застосовуватися контурне землеробство, смугове розміщення культур, залуження окремих схилових ділянок та створення водорегулювальних елементів.

Ділянки з втратами 10-20 т/га/рік (сильна ерозія) потребують пріоритетного втручання. Їх доцільно розглядати при плануванні протиерозійної організації території, коригуванні структури землекористування та визначенні ділянок, де інтенсивне рільництво може бути недоцільним. За необхідності такі землі можуть переводитися під багаторічні трави, лісосмуги або інші види використання з постійним рослинним покривом. Найбільшої уваги потребують території з потенційними втратами понад 20 т/га/рік. Саме ці ділянки доцільно визначити як території першочергового протиерозійного обстеження. Перед прийняттям управлінських рішень результати RUSLE для них необхідно перевірити за даними дистанційного зондування Землі та польових обстежень. За підтвердження високої ерозійної небезпеки тут можуть бути рекомендовані залуження, консервація окремих земельних ділянок, створення або відновлення лісових смуг, облаштування водовідвідних та водорегулювальних елементів.

Висновки

Практична цінність створеної карти полягає також у можливості її інтеграції до геоінформаційної системи громади. У такому разі інформація про потенційні втрати ґрунту може бути поєднана з кадастровими ділянками, категоріями земель, видами угідь, різноманітними картами, пов'язаними з родючістю ґрунтів, цифровою моделлю рельєфу, фактичним землекористуванням тощо. Це дозволяє формувати для кожної земельної ділянки або масиву додаткові показники ерозійного ризику та використовувати їх під час планування просторового розвитку громади, підготовки документації із землеустрою, оптимізації структури сільськогосподарських угідь тощо.

Перелік літературних джерел

1. Лук'янчук К. А. Геоінформаційне моделювання розвитку ерозійних процесів в Середньоподільській височинній області (Шумський район Тернопільщини). *Часопис картографії*. 2019. Вип. 1 (20). С. 50–68.
2. Світличний О. О., П'яткова А. В. Прикладне ерозієзнавство : навч. посіб. Одеса : ОНУ, 2020. 268 с.
3. Тараріко О. Г., Кучма Т. Л., Ільєнко Т. В., Дем'янчук О. С. Ерозійна деградація ґрунтів України за впливу змін клімату. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 1. С. 7–15.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



4. Benavidez R., Jackson B., Maxwell D., Norton K. A review of the (Revised) Universal Soil Loss Equation ((R)USLE): with a view to increasing its global applicability and improving soil loss estimates. *Hydrology and Earth System Sciences*. 2018. Vol. 22, no. 11. P. 6059–6086. DOI: <https://doi.org/10.5194/hess-22-6059-2018>.

5. Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) / K. G. Renard et al. Washington, DC : U.S. Department of Agriculture, 1997. 404 p. (Agriculture Handbook ; No. 703).

6. Wischmeier W. H., Smith D. D. Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, 1978. 58 p. (Agriculture Handbook ; No. 537).



УДК ***

ПРОБЛЕМИ СТРАТЕГІЧНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ТА ПЛАНУВАННЯ В НОВИХ УМОВАХ

Правдюк В.^{1}*

¹ Інститут землекористування Національної академії аграрних наук України, Київ, Україна, *e-mail: vitaliy.pravdyuk@gmail.com

Виклад основного матеріалу

Обсяг та наслідки руйнувань українських міст і сел в 2022-2026 роках, знищення транспортних шляхів та мереж енергетичних комунікацій створив небачені досі виклики перед народом України. Очевидна необхідність гігантських зусиль на здійснення майбутньої відбудови всієї території України, фактичне створення міст, сел та їх інфраструктури що називається з нуля поряд з цим притягує увагу до очевидно застарілої системи планування містобудівної діяльності в Україні, що очевидно для автора не здатна справитись з новими викликами.

Однією з нагальних проблем, яка потребує вирішення, є недосконалість регулювання питань Стратегічної Екологічної Оцінки (СЕО), що є неодмінним етапом при розробці будь-якої містобудівної документації місцевого рівня.

Відповідно до частини 4 статті 2 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [1] містобудівна документація підлягає стратегічній екологічній оцінці в порядку, встановленому Законом України "Про стратегічну екологічну оцінку". Розділ "Охорона навколишнього природного середовища", що розробляється у складі проекту містобудівної документації, одночасно є звітом про стратегічну екологічну оцінку, який має відповідати вимогам Закону України "Про стратегічну екологічну оцінку". При цьому містобудівна документація на місцевому рівні складається з комплексних планів просторового розвитку територій територіальних громад, генеральних планів населених пунктів і детальних планів території.

Отже розробка будь-якого виду містобудівної документації потребує розробки стратегічної екологічної оцінки.

В умовах війни можна споглядати відразу кілька взаємно конфліктуючих векторів, що впливають на реформування СЕО.

З одного боку наслідки воєнних дій у вигляді істотних руйнувань українських міст і сел, знищення підприємств та мереж енергетичної інфраструктури вимагають оперативного відновлення зруйнованих виробничих потужностей, інфраструктурних та інших об'єктів. Так, відповідно до п. 9-3 Прикінцевих положень Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [1] розміщення виробничих потужностей підприємств, переміщених (евакуйованих) із зони бойових дій та низки інших об'єктів здійснюється в спрощеному вигляді без проходження процедури СЕО.

З іншого боку очевидна шкода для природи та довкілля внаслідок подібних «особливих» спрощень дозвільних процедур останнім часом все більше піддається обґрунтованій критиці з боку наших європейських партнерів. Так, 4 листопада 2025 року Європейська комісія оприлюднила Звіт у рамках пакета розширення за 2025 рік щодо прогресу України – і цей звіт саме при аналізі СЕО вказує, що Євросоюз наполягає на



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



неприпустимості загальних винятків, навіть якщо вони тимчасові. Тобто навіть необхідність здійснення швидкої забудови для суспільних потреб не звільняє від обов'язку належної екологічної оцінки таких наслідків.

При цьому проблеми реформування СЕО невіддільні від загальних існуючих проблем планування і забудови в Україні. Давно вже звертає на себе увагу вкрай невдалий понятійний апарат в законодавстві. Ключові терміни такі як «містобудування», «планування», «забудова» визначені суперечливо та невдало.

Так, відповідно до ст. 1 Закону України «Про основи містобудування» містобудуванням є цілеспрямована діяльність відповідних органів державної влади та місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій, громадян, по створенню та підтриманню повноцінного життєвого середовища, що включає прогнозування розвитку населених пунктів і територій, планування, забудову та інше використання територій, проектування, будівництво об'єктів містобудування, спорудження інших об'єктів, реконструкцію історичних населених пунктів, реставрацію та реабілітацію об'єктів культурної спадщини, створення інженерної та транспортної інфраструктури [3].

Як бачимо, містобудівна діяльність визнається ширшою за планування та забудову, а прогнозування, планування, забудова, будівництво позначені як рівнозначні дії - складові елементи містобудування.

Водночас, у ч. 1 ст. 2 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [1] планування і забудова територій передбачають, зокрема: «1) прогнозування розвитку територій, ... 7) ... будівництво об'єктів, 8) реконструкцію існуючої забудови та територій, 9) створення та розвиток інженерно-транспортної інфраструктури...». До того ж, якщо у ст. 2 Закону України «Про основи містобудування» планування та забудова територій є напрямками містобудівної діяльності поряд із, зокрема, розробкою містобудівної документації [3], то у ч. 1 ст. 2 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» вищеперераховані напрями є елементами тобто частинами планування і забудови територій.

Саме чітке визначення поняття «планування територій» в законодавстві відсутнє, хоч воно було передбачене Законом України «Про планування і забудову територій» [4], що втратив чинність ще в 2011 році і який передбачав що «планування територій - процес регулювання використання територій, який полягає у створенні та впровадженні містобудівної документації, ухваленні та реалізації відповідних рішень».

На сьогодні, в жодних нормативних актах таке розуміння планування відсутнє, при цьому принципи побудови трьох рівнів планування (державний, регіональний місцевий) по суті враховують таке розуміння планування, яке ніде нормативно не закріплене, адже з тексту Закону «Про регулювання містобудівної діяльності» (статті 11, 13) можна побачити, що планування наразі зведене зводиться до рівня розробки та затвердження відповідної містобудівної документації, тих же генеральних планів.

З 2002 року майже без жодних змін діє Закон України «Про Генеральну схему планування території України», , жодних змін ані до нього ані до самої Генеральної Схеми планування території України за останні двадцять років майже не внесено. Положення цього Закону, що є чинним нормативним актом, стосовно того що реалізація Генеральної схеми розрахована на два етапи: 2001 - 2010 та 2011 - 2020 роки, наразі виглядає просто анекдотичним [5].



Рисунок 1.

Ю.М. Палеха, що був членом авторського колективу Генеральної Схеми планування території України вказував ще в 2020 році, що, у вказаній Схемі значна частина проектних рішень втратили свою актуальність, адже Схема має враховувати нові загальносвітові тенденції, зміни клімату, новітній досвід впровадження відновлюваних джерел електроенергії, і переміщення населення та виробничих підприємств із тимчасово непідконтрольних територій тощо [6].

Наразі можна говорити не лише про втрату актуальності частини положень Генеральної Схеми планування території України, а і про повну неможливість використання такого документу в нових умовах.

При цьому очевидно що внесення будь-яких змін до положень та додатків Генеральної схеми може бути здійснене виключно у разі прийняття відповідного законодавчого акту. Вказане призводить до перетворення Схеми на інертний та по суті декларативний документ, що в дійсності не може нічого регулювати.

Вважаємо, доцільним створення такого нормативно-правового механізму, за якого Генеральна Схема планування території України могла б стати більш гнучким планувальним документом, зміни до якої могли б вноситись на підставі Постанови Кабінету Міністрів України, при цьому Закон «Про генеральну схему планування території України» має втратити чинність, при цьому доцільним є створення певної Стратегії просторового розвитку України як документу в якому могли б міститись с стратегічні орієнтири з розвитку України, вимоги до прогнозування тощо. Вважаємо, що на регіональному рівні слід відмовитись від прив'язки до адміністративно-територіальної схеми планування, а натомість враховувати географічні, кліматичні та економічні умови що дозволяють виокремити той чи інший регіон. Так, на думку автора очевидні спільні умови розвитку існують для територій Одеської, Миколаївської та



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Херсонської областей як окремого регіону, аналогічно спільними умовами володіють території що прилеглі до Карпат, можуть бути інші критерії виокремлення регіонів. Вважаємо що необхідні істотні зміни в головному законодавчому акті - Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності», що мали б враховувати нове розуміння щодо рівнів планування в Україні та принципового погляду на планування, змін щодо розуміння стратегічної екологічної оцінки та вимог, які мають ставитись до розробки СЕО. Після внесення відповідних змін до законодавства необхідна пришвидшена розробка Генеральної Схеми планування території України як головного документу на базі якого має здійснюватись повоєнна відбудова України

Перелік літературних джерел

1. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011р № 3038-VI. Урядовий кур'єр, 2011, 03, 23.03.2011 № 52
2. Наталія Андрусевич. «Нарешті не "двійка"! Як Україна виконує екологічні вимоги ЄС та чи реально зберегти темп» // Портал Європейська Правда. 7 листопада 2025. – Режим доступу <https://www.eurointegration.com.ua/experts/2025/11/7/7224290/>
3. Закон України «Про основи містобудування» від 16.11.1992р № 2780 XII. Голос України, 1992, 12, 09.12.92 N 235.
4. Закон України «Про планування і забудову територій» від 20.04.2000р № 1699-III. Відомості Верховної Ради України, 2000 р., N 31, ст. 250.
5. Закон України «Про Генеральну схему планування території України» від 07.02.2002р № 3059-III. "Голос України", 2002, 04, 02, N 61.
6. Палеха Ю.М. Нова редакція Генеральної схеми планування території України – стратегія інтеграції України у європейський простір. Український географічний журнал. 2020. №1 С. 7–15.



УДК 332.1:504.06:658.5

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ НА ЕКСПЕРТНУ ВАРТІСТЬ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК: КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ТА КОРИГУЮЧІ КОЕФІЦІЄНТИ (НА ПРИКЛАДІ М. РІВНЕ)

Шульган Роман^{1*}, Ніколайчук Катерина¹

¹ Кафедра землеустрою, кадастру, моніторингу земель та геоінформатики, Національний університет водного господарства та природокористування, м. Київ, Україна, *e-mail: r.b.shulhan@nuwm.edu.ua

Анотація. В роботі досліджено вплив екологічного стану території на експертну грошову вартість земельних ділянок житлового призначення на прикладі м. Рівне. На основі даних 74 земельних ділянок, результатів біотестування та просторового ГІС-аналізу сформовано економіко-статистичну модель їхньої вартості методом множинної регресії. Основну увагу приділено кількісному визначенню впливу екологічного показника та розрахунку коригуючих коефіцієнтів для експертної оцінки земель. Встановлено, що збільшення показника забруднення на 0,1 зумовлює зниження вартості земельної ділянки приблизно на 1,1 %. На основі прогнозованих значень вартості розраховано систему коригуючих коефіцієнтів у діапазоні 1,000-0,927, що дає змогу враховувати екологічний стан під час оцінювання земель методом зіставлення цін продажу.

Ключові слова: експертна грошова оцінка, екологічний стан, метод біотестування, економіко-статистична модель, коефіцієнти коригування, ГІС.

Актуальність теми дослідження

Експертна грошова оцінка земельних ділянок ґрунтується на комплексному врахуванні їхніх економічних, просторових, функціональних та природно-екологічних характеристик. Окрім традиційних факторів – площі, місцеположення, транспортної доступності та забезпеченості інженерними комунікаціями – важливе значення має екологічний стан території, зокрема рівень забруднення, близькість до промислових об'єктів і транспортних магістралей, шумове навантаження, стан зелених насаджень та ризику підтоплення. Екологічний стан характеризується різноманітними показниками, тому постає задача комплексного їх врахування при проведенні експертної грошової оцінки. Тому в роботі пропонується інтеграція екологічних показників, зокрема методів біотестування, у модель експертної вартості. Використання ГІС-технологій дає змогу просторово формалізувати ці чинники та врахувати їхній вплив на ринкову вартість земельних ділянок, підвищуючи обґрунтованість результатів оцінювання.

Аналіз наукових досліджень свідчить, що екологічні характеристики території, зокрема рівень забруднення атмосферного повітря, мають статистично значущий вплив на вартість земельних ділянок, причому цей вплив може відрізнятися залежно від виду землекористування та рівня забруднення [1, 2, 3]. Сучасні дослідження демонструють доцільність застосування математичних моделей для кількісного визначення такого впливу, у тому числі виявлення залежностей між екологічними показниками та вартістю земельних ділянок. На практиці, дані залежності застосовуються у вигляді коригуючих коефіцієнтів [4].

Методика дослідження

Для умов м. Рівне методологічною основою є використання ГІС, формалізація факторів ціноутворення та множинне регресійне моделювання ринкової вартості земельних ділянок, що створює передумови для включення екологічних показників у систему коригування їх експертної вартості [5]. Методика дослідження передбачає поєднання методів екологічного моніторингу, геоінформаційного аналізу та економіко-статистичного моделювання. Для оцінювання екологічного стану території м. Рівне використовується метод біотестування за тест-системою стерильності пилку кульбаби лікарської, на основі якого визначаються інтегральні показники ушкодженості біосистем [6].

Виклад основного матеріалу

Територію міста поділено на райони, для яких засобами ГІС та оверлейного аналізу визначено середні значення екологічного показника [6] та сформовано відповідні зони екологічного стану (рис. 1).

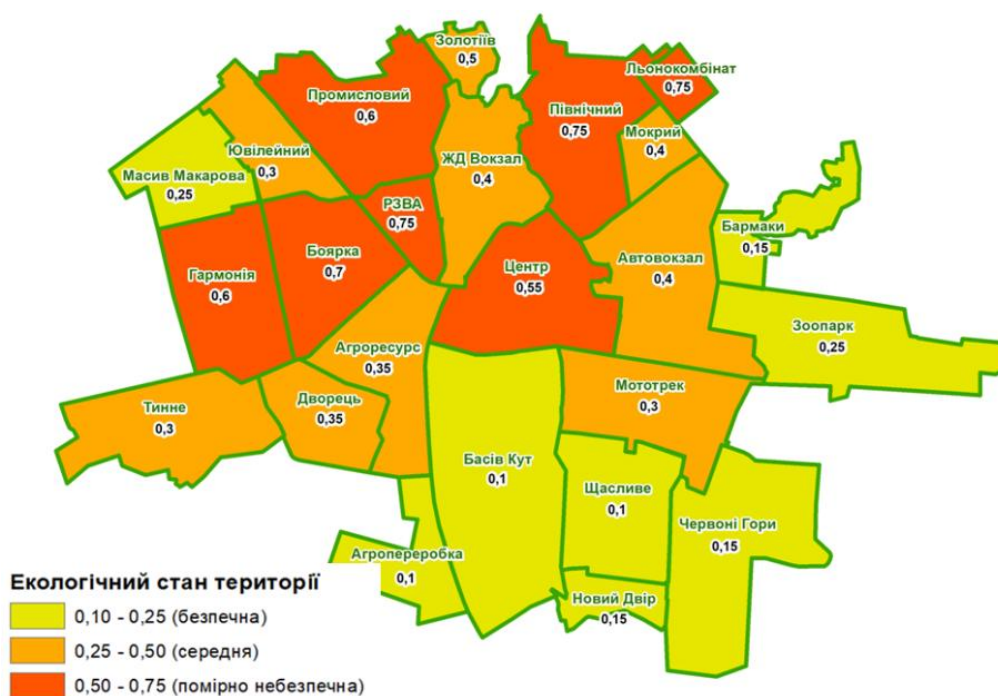


Рисунок 1. Картограма оцінки мікрорайонів м. Рівне за екологічним показником

Для визначення впливу екологічного стану на вартість земель сформовано вибірку з 74 земельних ділянок житлового призначення, нанесених на карту м. Рівне в ArcGIS. До оціночної бази включено площу ділянки, відстань до центру міста, наявність інженерних комунікацій, транспортну зручність, відстань до магістральних вулиць, екологічний показник та вартість 1 м². Просторові характеристики визначено безпосередньо засобами ГІС.

На основі сформованої бази даних методом множинної регресії [5] побудовано економіко-статистичну модель експертної вартості земельних ділянок м. Рівне, у якій екологічний показник виступає одним із факторів ціноутворення.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



$$y = -0.036x_1 - 319.816x_2 + 77.814x_3 + 120.767x_4 - 192.749x_5 - 135.08x_6 + 1751.417 \quad (1)$$

де, y – вартість земельної ділянки; x_1 – площа, м²; x_2 – віддаленість від центру міста, км; x_3 – наявність комунікацій, бали; x_4 – зручність транспортних комунікацій, бали; x_5 – віддаленість від магістральних вулиць, км; x_6 – екологічний показник, бали.

За даними побудованої моделі виконано кількісну оцінку впливу екологічного стану та розраховані значення коригуючих коефіцієнтів (таблиця 1) для експертної грошової оцінки за методичним підходом зіставлення цін продажу. В результаті дослідження встановлено, що збільшення показника забруднення на 0,1 відповідає приблизному зниженню вартості земельної ділянки на 1,1 %.

Таблиця 1. Коригуючі коефіцієнти за показником екологічного стану для м. Рівне

Екологічний показник x_6	Прогнозована середня вартість, грн/м ²	Коригуючий коефіцієнт
0,10	1207,26	1,000
0,15	1200,47	0,994
0,25	1186,89	0,983
0,30	1180,10	0,978
0,35	1173,31	0,972
0,40	1166,53	0,966
0,50	1152,94	0,955
0,55	1146,15	0,949
0,60	1139,36	0,944
0,70	1125,78	0,933
0,75	1118,99	0,927

Висновки

Проведене дослідження підтвердило статистично значущий вплив екологічного стану території на експертну грошову вартість земельних ділянок житлового призначення в м. Рівне. Встановлено, що збільшення екологічного показника на 0,1 спричиняє зниження вартості земельної ділянки приблизно на 1,1 %, що дало змогу кількісно визначити вплив екологічного фактора. Розраховані коригуючі коефіцієнти в межах 1,000–0,927 можуть бути використані для врахування екологічного стану при експертній грошовій оцінці земель методом зіставлення цін продажу.

Перелік літературних джерел

1. Liang, C. (2023) The impact of air pollution on urban land price and willingness to pay for clean air – evidence from micro level land transactions in China. *Journal of Cleaner Production*, Volume 414. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137790>.
2. Doan Q. C., Chen C., He S., Zhang X. (2024) How urban air quality affects land values: Exploring non-linear and threshold mechanism using explainable artificial intelligence. *Journal of Cleaner Production*, 434. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140340>.
3. Sander H. A., Polasky S. (2009) The Value of Views and Open Space: Estimates from a Hedonic Pricing Model for Ramsey County, Minnesota, USA. *Land Use Policy*, 26(3), 837-845. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.10.009>.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



4. Chakraborti L., Heres D., Hernandez D. (2019) Are land values related to ambient air pollution levels? Hedonic evidence from Mexico City. *Environment and Development Economics* <https://doi.org/10.1017/S1355770X1800036X>.

5. Shulgan R., Nikolaichuk K. (2024) Modeling market value of land plots using GIS. *Geodesy and Cartography*, 50(3), 132–140. <https://doi.org/10.3846/gac.2024.19921>.

6. Клименко М.О., Прищепа А.М., Хомич Н.Р. (2014) Оцінювання стану міста Рівне за показниками еколого-соціального моніторингу: монографія. Рівне: НУБГП, 2014. 253 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1639>.



УДК 332.3:502.175:502.131.1(477)

МОНІТОРИНГ ВОЄННИХ ВТРАТ ЗЕМЕЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ

Іщенко Наталія^{1*}, Скрипник Лілія¹

¹ Кафедра архітектури, землеустрою та геоінформаційних систем Національний Університет «Київський авіаційний інститут», м. Київ, Україна, *e-mail: nataliia.ishchenko@npp.kai.edu.ua

Анотація. Розглянуто проблематику моніторингу воєнних втрат земельного потенціалу України як передумови формування ефективної стратегії сталого відновлення територій. Обґрунтовано, що в умовах війни земельні ресурси зазнають значних кількісних і якісних втрат, що проявляється у деградації ґрунтів, порушенні структури землекористування, забрудненні та зниженні продуктивності земель. Акцентовано увагу на необхідності поєднання системи моніторингу з інституційними та організаційно-економічними заходами, спрямованими на відновлення земельного потенціалу. Узагальнено європейський досвід у сфері охорони ґрунтів, фінансової підтримки відновлювальних заходів, розвитку цифрових інструментів управління та екологічного контролю, а також визначено можливості його адаптації в Україні.

Ключові слова: земельний потенціал, воєнні втрати, моніторинг земель, відновлення територій, сталий розвиток, інституційні механізми, фінансово-економічне забезпечення.

Актуальність теми дослідження

Повномасштабна війна спричинила масштабні зміни у стані земельних ресурсів України, що проявляються у фізичному руйнуванні ґрунтового покриву, забрудненні територій вибухонебезпечними предметами та хімічними речовинами, порушенні структури землекористування, деградації сільськогосподарських угідь, скороченні площ продуктивних земель і обмеженні доступу до окремих територій. Такі процеси негативно впливають не лише на екологічний стан земель, а й на економічну спроможність територіальних громад, продовольчу безпеку, інвестиційну привабливість та перспективи просторового розвитку. За цих умов особливого значення набуває системний моніторинг воєнних втрат земельного потенціалу, який дає змогу визначити масштаби та характер пошкоджень, встановити рівень деградації земель, виявити найбільш уразливі території та сформувати інформаційну основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Важливим є не лише фіксування факту пошкодження земель, а й оцінювання їх подальшої придатності до господарського використання, потреб у рекультивації, відновленні екологічних функцій та зміні напрямів землекористування. Особливої уваги набуває врахування європейських підходів до відновлення деградованих і порушених земель, екологічної реабілітації територій, управління ризиками та стимулювання сталого землекористування. Їх адаптація до українських умов може сприяти вдосконаленню організаційно-економічних та інституційних інструментів відновлення земельного потенціалу, а також формуванню сучасної моделі післявоєнного розвитку територій.

Методика дослідження

Методика нашого дослідження ґрунтується на комплексному підході до оцінювання наслідків воєнного впливу на земельний потенціал України та визначення інституційних, організаційно-економічних і стратегічних напрямів його відновлення.

Теоретичною основою є положення концепцій сталого розвитку, раціонального землекористування, відтворення природно-ресурсного потенціалу, екологічної безпеки та просторового управління територіями [1].

Виклад основного матеріалу

Відновлення земельного потенціалу України є важливою передумовою продовольчої безпеки, стабільності аграрного сектору та екологічної збалансованості територій. В умовах воєнних руйнувань, деградації ґрунтів і порушення структури землекористування особливого значення набуває формування дієвої системи інституційних та організаційно-економічних механізмів управління земельними ресурсами.

Інституційне забезпечення передбачає вдосконалення нормативно-правової бази, управлінських процедур та інформаційної інфраструктури у сфері охорони й відновлення земель. До основних напрямів належать:

- реалізація положень статей 130–130-1 Земельного кодексу України щодо обмеження надмірної концентрації земель [2];
- наближення національного законодавства до європейських вимог у сфері охорони ґрунтів і сталого землекористування;
- запровадження сучасних підходів ЄС до моніторингу стану та якості ґрунтів;
- розвиток цифрових земельних сервісів, електронних аукціонів і кадастрових систем, що забезпечують прозорість та доступність земельної інформації (рис. 1).



Рисунок 1. Структура інституційного забезпечення відновлення земельного потенціалу

Реалізація зазначених заходів сприятиме підвищенню ефективності управління земельними ресурсами та створенню інституційних передумов для їх сталого відновлення.

Воєнні виклики зумовлюють необхідність формування адаптивних і кризостійких моделей господарювання, здатних забезпечувати безперервність діяльності та поступове відновлення підприємств різного масштабу [3].

Поряд з інституційними заходами збереження земельно-ресурсного потенціалу важливу роль відіграють організаційно-економічні інструменти, які забезпечують практичну реалізацію відновлювальних процесів через фінансове стимулювання, інвестиційну підтримку та відповідні управлінські рішення [4]. Узагальнену систему фінансово-економічного забезпечення процесів відновлення земельного потенціалу представлено на рис. 2.

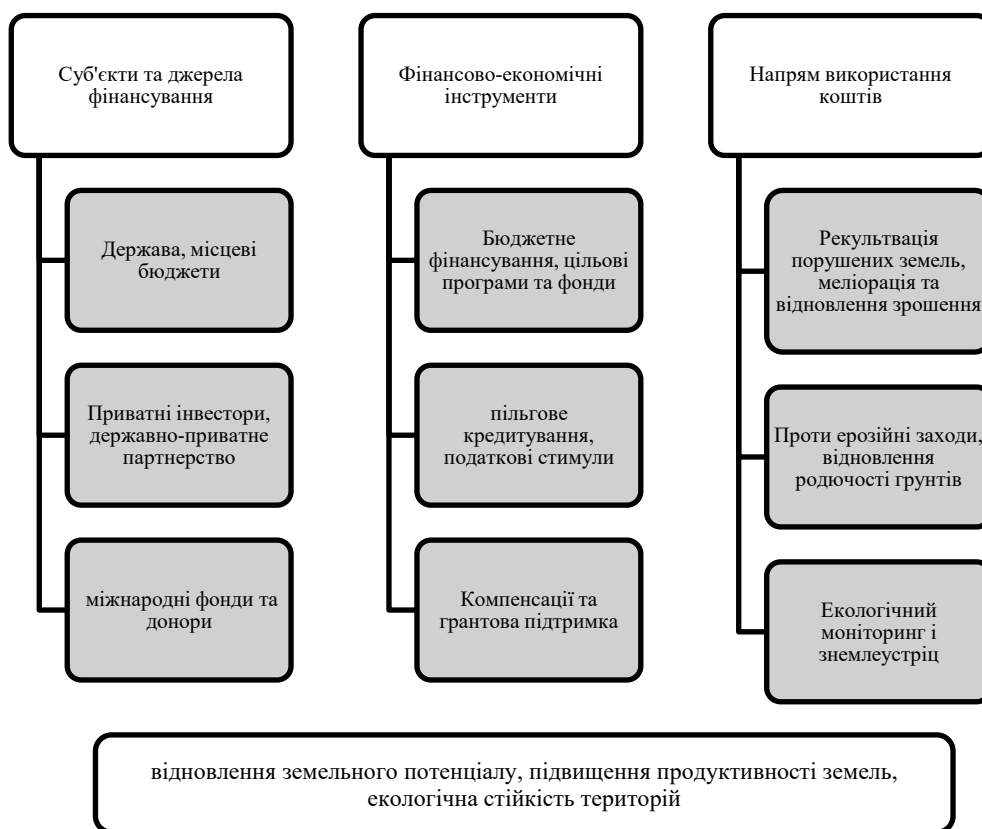


Рисунок 2. Система фінансово-економічного забезпечення процесів відновлення земельного потенціалу

Висновки

Стале відновлення територій потребує узгодженого поєднання інституційних, правових, економічних та екологічних механізмів. Важливу роль у цьому процесі відіграє системний моніторинг стану земель, який дає змогу своєчасно виявляти наслідки воєнного впливу, оцінювати масштаби втрат і визначати пріоритетні напрями відновлення. Комплексний підхід сприятиме відновленню земельного потенціалу, підвищенню стійкості територій та зміцненню соціально-економічного розвитку України у післявоєнний період.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Перелік літературних джерел

1. Annette L. Cowie, Barron J. Orr, Pamela Chasek, Neville D. Crossman, Alexander Erlewein, Geertrui Louwagie, Martine Maron, Graciela I. Metternicht E. Tengberg, Sven Walter, Shelley Welton (2018). Land in balance: The scientific conceptual framework for Land Degradation Neutrality. *Environmental Science & Policy*. № 79. 25-35. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.10.011>
2. Земельний кодекс України (2001) Відомості Верховної Ради України. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2768-1>
3. Bereznytska, G.I. (2019). Doslidzhennia mozhlyvosti ta zahroz upravlinnia № 29 (1), 170-17. <http://dx.doi.org/10.35774/econa2019.01.170>
4. Крисак А. І. (2021) Краудінвестинг – фінансовий інструмент для забезпечення рекультивації земель. № 93. 1-8. Вісник НУБГП. <https://doi.org/10.31713/ve1202110>



УДК 332.3:711(477)

СУЧАСНИЙ СТАН ТА КЛЮЧОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МІСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

Гунько Людмила¹*, Тітенко Ігор¹

¹ Кафедра землевпорядного проектування, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: gunko_l@nubip.edu.ua

Анотація. Досліджено сучасний стан, трансформаційні процеси та вектори розвитку міського землекористування в Україні в умовах інституційних змін та нових безпекових викликів. Проаналізовано вплив адміністративно-територіальної реформи, децентралізації публічного управління та запровадження комплексних планів просторового розвитку територій громад на ефективність використання міських земель. Обґрунтовано, що формування сталого режиму міського землекористування набуває стратегічного значення як інструмент післявоєнної відбудови, територіальної безпеки та економічної стабільності.

Ключові слова: міське землекористування, просторовий розвиток, використання земель.

Актуальність теми дослідження

Сучасний стан та тенденції розвитку міського землекористування тісно пов'язані з особливостями адміністративно-територіального устрою України та реформуванням системи публічного управління. В Україні в сучасних дослідженнях територіально-просторового планування відзначається інституційна трансформація системи планувальної документації на рівні територіальної громади. Вказане зосереджується, зокрема, через запровадження комплексного плану просторового розвитку території громади, який поєднує містобудівну документацію та документацію із землеустрою і забезпечує інтегроване управління використанням земель на всій території громади. Водночас, практична реалізація нових інструментів просторового планування стикається із низкою суттєвих викликів. Процеси інтеграції містобудівної та землевпорядної документації в межах комплексних планів гальмуються через відсутність уніфікованих методичних підходів, а також диспропорції в економічному потенціалі новостворених територіальних громад. Ситуація ускладнюється необхідністю адаптації міського землекористування до умов воєнного стану та завдань повоєнного відновлення. За таких обставин виникає гостра науково-практична потреба в комплексному аналізі реального стану та структурних трансформацій міських земель.

Методика дослідження

Матеріалами дослідження стали чинні нормативно-правові акти України у сфері землеустрою, містобудівної діяльності, ведення Державного земельного кадастру, а також підзаконні й методичні документи, що регламентують порядок розроблення землевпорядної та містобудівної документації [1-4]. Поряд із цим використано аналітичні та методичні матеріали з питань децентралізації та просторового планування в Україні як ключовий інструмент інтегрованого управління територіями представлені на платформі реформи місцевого самоврядування Decentralization.gov.ua [5]. Інформація вказаної платформи підтверджує, що комплексний план дозволяє трансформувати стратегічне бачення розвитку громади у практичний механізм управління її територією.



Виклад основного матеріалу

Ключовою інституційною зміною останніх років стало «перезбирання» системи планувальних документів на рівні територіальної громади через комплексний план просторового розвитку, яка зміщує фокус управління землями від фрагментарних рішень до інтегрованого просторового розвитку та узгодження міських і приміських територій. Трансформації останніх років були закріплені на нормативному рівні через:

- визначення територій та адміністративних центрів територіальних громад (що інституційно посилило базовий рівень управління);
- законодавче оформлення планування використання земель у зв'язці із просторовим плануванням;
- укрупнення районів як елемент нової адміністративної «рамки» координації публічних функцій [1, 4, 6, 7].

У сукупності це змінило баланс компетенцій у сфері земельних відносин: органи місцевого самоврядування отримали ширші можливості для управління землекористуванням і встановлення локальних пріоритетів охорони земель, тоді як районний/державний рівні дедалі більше виконують функції узгодження, нагляду та забезпечення єдиних правил.

Впродовж 2014-2020 рр. в Україні було реалізовано адміністративно-територіальну реформу в межах політики децентралізації, спрямовану на посилення спроможності місцевого самоврядування та оптимізацію системи публічного управління. У результаті реформи було ліквідовано 490 районів старого адміністративного поділу та сформовано 136 укрупнених районів, а також запроваджено базовий рівень територіальної організації влади – «територіальні громади». Формування громад стало основою для передачі їм значної частини повноважень у сфері просторового планування, управління земельними ресурсами, охорони довкілля та місцевого розвитку, що створює інституційні передумови для впровадження сучасних механізмів сталого землекористування та формування екологічно орієнтованої економічної політики на місцевому рівні.

Указані структурні зміни зумовили необхідність перегляду підходів до адміністративно-територіальної класифікації населених пунктів, зокрема з метою уніфікації правового статусу поселень, уточнення повноважень органів місцевого самоврядування та забезпечення узгодженості просторового планування в межах територіальних громад.

Відповідно ст. 1 Закону України «Про порядок вирішення окремих питань адміністративно-територіального устрою України» визначено, що категорії населених пунктів - міста, селища, села (без СМТ). За результатом впровадження норм закону [1], змінилася сучасна кількість міських центрів порівняно з даними 2016 року. Сьогодні в Україні офіційно налічується 463 міста (кількість становила 460).

Нова система класифікації населення також передбачає, що міста більше не розділяються на категорії «обласного» чи «районного значення», як це було раніше. Ця зміна прискорила інтеграцію територіальних громад та спростила адміністративну ієрархію, сприяючи більшій автономії місцевого самоврядування. незважаючи на те, що хоча міста й становлять лише 1,65% від загальної кількості населених пунктів, а землі населених пунктів займають лише 12,5% всієї території країни, у них проживає близько 65 % населення станом на 2024 рік. І ця цифра є суттєвою індикативною ознакою, що відображає трансформаційні зміни у демографічній структурі України та формуванні її просторової організації. Це демонструє прогресуючу урбанізацію та концентрацію населення у великих центрах, демографічну диспропорцію між міськими та сільськими територіями, що зберігається протягом останніх років, вплив внутрішньої міграції на

стабілізацію міського населення, при одночасному скороченні чисельності сільського населення (рис. 1).

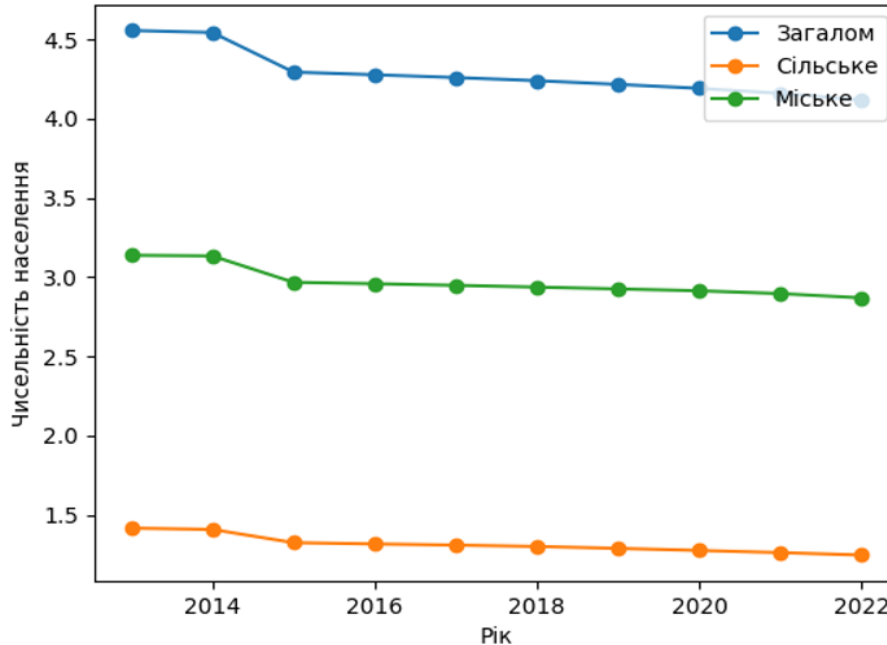


Рисунок 1. Динаміка чисельності населення України за типом місцевості у 2013–2022 роках (осіб)*

*Розраховано за джерелом [8]

Відповідно, у динаміці формування просторової структури населення України за 1955-2026 рр. та 2014-2022 рр. простежується трансформація просторової структури населення, коли концентрація у містах, навіть за умови зменшення населення як загалом, стає головним фактором формування регіональної соціально-економічної нерівномірності та визначає пріоритети планування землекористування і розвитку інфраструктури.

Особливо значних трансформацій, внаслідок воєнних дій, зазнали міські території. Так, великі агломерації та промислові центри східних і південних регіонів втратили значну частину населення через евакуацію, окупацію та руйнування [9]. Тоді як міста західних регіонів та центральної України зазнали надмірного демографічного навантаження внаслідок прийому внутрішньо переміщених осіб.

У контексті повоєнного відновлення міст адміністративно-територіальна організація набуває додаткового значення як інституційна основа для координації відбудовних, інвестиційних та природоохоронних процесів. Просторові рішення щодо реновації зруйнованих територій, перепрофілювання промислових зон, формування нових житлових кварталів і зелених коридорів потребують узгоджених дій між громадами, регіональними органами влади та центральними інституціями.

В структурі трансформації основних видів земельних угідь на землі населених пунктів найбільшу частку становлять сільськогосподарські угіддя, що свідчить про інтенсивний тиск урбанізаційних процесів на агроландшафти та продовольчий потенціал територій. Водночас, істотну частку становлять й лісові землі та лучні угіддя. Втрата таких угідь



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



зумовлює деградацію екосистемних послуг, зокрема регулювання мікроклімату, збереження біорізноманіття та водного балансу.

Зростання загальної площі земель населених пунктів підтверджує тенденцію до просторового розширення урбанізованих територій. І це, у свою чергу, посилює економічні витрати міст на інфраструктуру, інженерний захист і заходи з адаптації до змін клімату.

Висновки

Отже, формування в Україні сталого режиму міського землекористування набуває стратегічного значення як інструмент післявоєнної відбудови, територіальної безпеки та економічної стабільності. Саме поєднання просторового планування, екологічних обмежень, економічних стимулів і системи моніторингу стану земель здатне забезпечити збалансування короткострокових завдань відновлення з довгостроковими цілями збереження природного потенціалу та підвищення якості життя населення. За умов посилення урбанізаційного тиску, воєнних руйнувань і зростання кліматичних ризиків виникає об'єктивна потреба у формуванні науково обґрунтованої системи оцінювання, здатної відобразити реальні наслідки використання земельних ресурсів міських територій з позицій екологічної стійкості та економічної ефективності.

Перелік літературних джерел

1. Про порядок вирішення окремих питань адміністративно-територіального устрою України: Закон України від 28.07.2023 р. № 3285-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3285-20#Text> (дата звернення: 25.07.2026)
2. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 р. № 3038-VI: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
3. Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації: Постанова Кабінету Міністрів України від 1 вересня 2021 р. № 926. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#Text>
4. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель: Закон України від 17.06.2020 р. № 711-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/711-20> (дата звернення: 18.07.2026)
5. Територіальні громади України [Електронний ресурс]. URL: <https://decentralization.ua/newgromada> (дата звернення: 25.07.2026).
6. Про внесення змін до деяких законів України щодо визначення територій та адміністративних центрів територіальних громад» № 562-IX від 13.05.2020. URL: <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/191987.html> (дата звернення: 18.07.2026)
7. Про затвердження територій та адміністративних центрів територіальних громад: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 12.06.2020 р. № 707-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/19419p2> (дата звернення: 25.07.2026)
8. Державна служба статистики України : офіційний сайт [Електронний ресурс]. URL: <https://www.stat.gov.ua> (дата звернення: 25.07.2026).
9. Маріуполь: статистичні показники [Електронний ресурс]. Мінфін України. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/town/mariupol> (дата звернення: 25.06.2026)



УДК 528.88: 528.952

ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ ГЛОБАЛЬНИХ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ ALOS PALSAR RTC, SRTM ТА ASTER GDEM НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Янчук Олександр^{1*}, Трохимець Сергій¹, Шульган Роман²

¹ Кафедра геодезії та картографії, ² Кафедра землеустрою, кадастру, моніторингу земель та геоінформатики, Національний університет водного господарства і природокористування, м. Рівне, Україна, *e-mail: o.e.yanchuk@nuwm.edu.ua

Анотація. У роботі проведено порівняльне оцінювання вертикальної точності ГЦМР ALOS PALSAR RTC, SRTM та ASTER GDEM на території України. Дослідження виконано на трьох тестових ділянках із різними характеристиками рельєфу рівнинній, горбистій і забудованій. Еталонні поверхні сформовано за матеріалами великомасштабних топографічних знімів. Загалом ALOS PALSAR і SRTM суттєво перевершили ASTER за стабільністю висот. При цьому використання ALOS PALSAR RTC з розміром пікселя 12,5 м не супроводжується пропорційним підвищенням вертикальної точності порівняно із SRTM 30 м.

Ключові слова: цифрова модель рельєфу, ALOS PALSAR RTC, SRTM, ASTER GDEM, точність.

Актуальність теми дослідження

Вільно доступні глобальні цифрові моделі рельєфу (ГЦМР) широко використовуються для картографування, просторового аналізу, гідрологічного моделювання та оцінювання рельєфу. Моделі відрізняються технологією отримання, просторовою роздільною здатністю та вертикальною точністю, тому більша деталізація растру не обов'язково означає вищу точність висот. Особливий інтерес у цьому контексті становить продукт ALOS PALSAR Radiometrically Terrain Corrected (ALOS PALSAR RTC), з розміром пікселя 12,5 м, який завдяки меншому розміру пікселя потенційно може забезпечувати детальніше просторове представлення рельєфу. Водночас документація ASF зазначає, що вихідні ЦМР для terrain correction отримуються з SRTM або NED, а 12,5-метровий продукт у відповідних випадках формується шляхом пересемплювання 30-метрової ЦМР [1]. Тому питання його фактичної вертикальної точності потребує окремого експериментального оцінювання.

Результати попередніх досліджень свідчать, що вертикальна точність ALOS PALSAR RTC залежить від характеристик рельєфу та умов досліджуваної території. Отримані значення похибок істотно варіюють у різних тестових умовах, а ALOS PALSAR RTC не завжди перевершує SRTM або інші відкриті ЦМР. Це підтверджує необхідність локальної валідації продукту перед його використанням [2–4].

Метою роботи є оцінювання точності ALOS PALSAR RTC у порівнянні із SRTM та ASTER на території України за різних умов рельєфу та визначення, чи забезпечує вища просторова роздільна здатність підвищення вертикальної точності ЦМР.

Методика дослідження

Оцінювання виконано шляхом порівняння трьох ГЦМР з еталонними поверхнями, побудованими за матеріалами великомасштабного топографічного знімання (масштаб 1:2000, переріз горизонталей 0.5 м). Обрано три тестові ділянки: рівнинну біля с.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Городнявка Хмельницької області (415 га, діапазон висот 238–245 м); горбисту в районі Кутківців поблизу м. Тернопіль (27 га, діапазон висот 315–363 м); забудовану в центральній частині м. Рівного (900 га, діапазон висот 181–230 м).

Еталонні поверхні сформовано в QGIS методом TIN-інтерполяції з кроком 1 м за вимірними пікетами та горизонталями. Фрагменти SRTM 1 Arc-Second Global (v3), ASTER GDEM (V003) і ALOS PALSAR RTC завантажено з офіційних сайтів – [5], [6], [7] відповідно, приведено до УСК-2000 та EGM2008 та обрізано за межами тестових ділянок. Різниці поверхонь «ГЦМР - еталон» визначено растровим калькулятором QGIS, після чого обчислено статистичні показники.

Виклад основного матеріалу

Для наочності отриманих результатів зведемо їх у таблицю 1 та відобразимо одержані стандартні відхилення на графіку (рис. 1).

Таблиця 1. Обчислені різниці досліджуваних ГЦМР від ЦМР прийнятих за еталонні

ГЦМР	Показник			
	Мінімальне відхилення	Максимальне відхилення	Середнє значення відхилення	Стандартне відхилення
Рівнинна територія				
SRTM	-6.98	+3.30	-2.24	1.34
ASTER GDEM	-17.00	+3.47	-8.22	2.81
ALOS PALSAR RTC	-7.21	3.397	-2.14	1.26
Горбиста територія				
SRTM	-9.81	+2.77	-4.09	2.19
ASTER GDEM	-27.18	+21.36	-10.53	8.58
ALOS PALSAR RTC	-9.81	+4.32	-3.85	2.11
Забудована територія				
SRTM	-12.03	+10.02	+0.41	2.43
ASTER GDEM	-37.27	+26.60	+1.28	6.44
ALOS PALSAR RTC	-12.48	+10.17	+0.47	2.12

Найкращий результат очікувано отримано на рівнинній ділянці. При цьому моделі ALOS PALSAR та SRTM у середньому відхиляються від еталону на трохи більше -2 м та мають стандартне відхилення на рівні 1.3 м, а ASTER – понад -8 м зі стандартним відхиленням 2.8 м.

Найгірший результат отримано на горбистій ділянці. Моделі ALOS PALSAR та SRTM у середньому відхиляються від еталону на -4 м зі стандартним відхиленням 2.1 м, а ASTER – понад -10 м зі стандартним відхиленням 8.5 м.

На забудованій ділянці моделі ALOS PALSAR та SRTM у середньому відхиляються від еталону на +0.4 м зі стандартним відхиленням понад 2 м, а ASTER у середньому відхиляється від еталону на +1.3 м зі стандартним відхиленням 6.4 м.

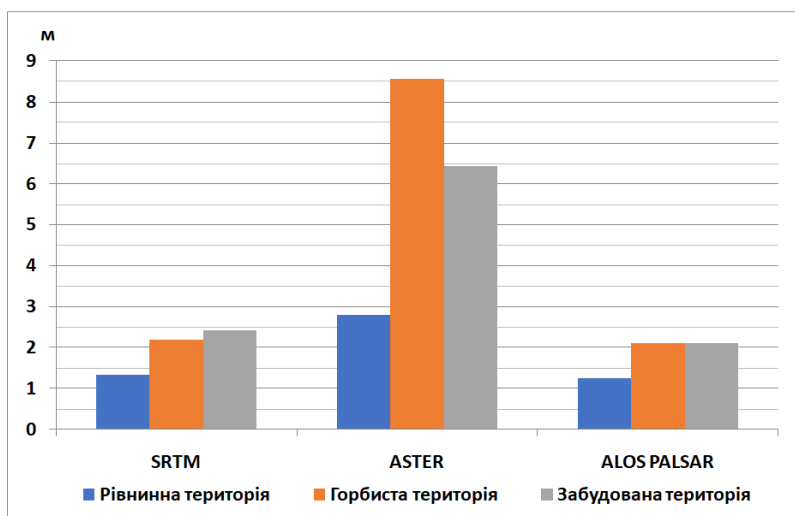


Рисунок 1. Обчислені стандартні відхилення різниць досліджуваних ГЦМР від ЦМР прийнятих за еталонні

Висновки

Проведено порівняльне оцінювання ALOS PALSAR, SRTM та ASTER GDEM на рівнинній, горбистій і забудованій тестових ділянках на території України. Найменші стандартні відхилення отримано для ALOS PALSAR: 1,26; 2,11 та 2,12 м відповідно. Для SRTM вони становили 1,34; 2,19 та 2,43 м, тоді як ASTER продемонстрував 2,81; 8,58 та 6,44 м.

Загалом ALOS PALSAR і SRTM суттєво перевершили ASTER за стабільністю висот. При цьому використання ALOS PALSAR RTC з розміром пікселя 12,5 м не супроводжується пропорційним підвищенням вертикальної точності порівняно із SRTM 30 м.

Перелік літературних джерел

1. Alaska Satellite Facility. Radiometrically Terrain Corrected ALOS PALSAR Products : Product Guide. Version 1.2 (2019). – URL: https://asf.alaska.edu/wp-content/uploads/2019/03/rtc_product_guide_v1.2.pdf (дата звернення: 15.08.2026).
2. Bhardwaj, A. (2021). Investigating the terrain complexity from ATL06 ICESat-2 data for terrain elevation and its use for assessment of openly accessible InSAR based DEMs in parts of Himalaya's. *Engineering Proceedings*, 10(1), 65. <https://doi.org/10.3390/ecs-a-8-11327>
3. Correa-Muñoz, N. A., Murillo-Feo, C. A., & Martínez-Martínez, L. J. (2019). The potential of PALSAR RTC elevation data for landform semi-automatic detection and landslide susceptibility modeling. *European Journal of Remote Sensing*, 52(Suppl. 1), 148–159. <https://doi.org/10.1080/22797254.2018.1552087>
4. Correa-Muñoz, N. A., & Murillo-Feo, C. A. (2020). The potential of remote sensing to assess conditioning factors for landslide detection at a regional scale: The case in southeastern Colombia. In A. I. Kanlı (Ed.), *Slope engineering*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.94251>
5. U.S. Geological Survey. (n.d.). *EarthExplorer*. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/>
6. NASA. (n.d.). *Earthdata Search*. URL: <https://search.earthdata.nasa.gov/>
7. Alaska Satellite Facility Distributed Active Archive Center. (n.d.). *ALOS PALSAR*. URL: <https://search.asf.alaska.edu/#/>



УДК 332.33/.38(477:430)

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ НІМЕЧЧИНИ ТА УКРАЇНИ

Бойко Олена¹*, Полякова Наталія²

¹ Кафедра архітектури, землеустрою та геоінформаційних систем, Національний університет «Київський авіаційний інститут», м. Київ, Україна, e-mail: olena.boiko@npp.kai.edu.ua

² Кафедра геодезії, картографії та землеустрою, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

Анотація. У статті проведено комплексний порівняльний аналіз систем землеустрою та кадастру Німеччини та України. Розглянуто відмінності між децентралізованою двокомпонентною німецькою моделлю (*Grundbuch* та *Liegenschaftskataster*) та централізованою інтегрованою цифровою моделлю України (Державний земельний кадастр та Державний реєстр речових прав). Особливу увагу приділено нормативно-технічним стандартам, геодезичній основі (ETRS89/UTM та UCR-2000) та процесам консолідації земель. Визначено переваги та недоліки обох систем в умовах цифровізації та євроінтеграції.

Ключові слова: землеустрій, державний земельний кадастр, поземельна книга, консолідація земель, геопросторові дані.

Актуальність теми дослідження

Ефективне управління земельними ресурсами є фундаментом економічної стабільності, інвестиційної привабливості та правової безпеки будь-якої держави. Кадастрові та землевпорядні системи формують базис для захисту прав власності, справедливого оподаткування та раціонального просторового планування. Актуальність дослідження обумовлена такими важливими факторами, як євроінтеграційні процеси України, реформа ринку земель, розвиток цифрової інфраструктури (НІГД), повоєнне відновлення та просторове планування.

Методика дослідження

Інформаційною та нормативною базою дослідження слугували законодавчі акти Німеччини (Будівельний кодекс Німеччини, Закон Німеччини про консолідацію земель, Положення про Поземельну книгу Німеччини) та України (Закони «Про Державний земельний кадастр», «Про землеустрій»), а також фундаментальні наукові праці провідних вітчизняних вчених у галузі геодезії, геоінформатики та земельних відносин (А. Мартина, Т. Євсюкова, Ю. Карпінського).

Методологічну основу дослідження становить комплекс методів, застосування яких дозволило забезпечити об'єктивність, системність та всебічність аналізу систем землеустрою та кадастру Німеччини й України.

Порівняльно-правовий метод застосовувався для зіставлення децентралізованої двокомпонентної моделі Німеччини (*Zweigsäulensystem*) та централізованої інтегрованої цифрової моделі України. Це дозволило виявити спільні тенденції розвитку та принципові відмінності в обліку земель.

Системно-структурний метод використовувався при аналізі організаційної структури та взаємодії державних інституцій, що забезпечують ведення Поземельної книги (*Grundbuch*) та Кадастру нерухомості (*Liegenschaftskataster*) в Німеччині, а також



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Державного земельного кадастру (ДЗК) та Державного реєстру речових прав (ДРРП) в Україні.

Виклад основного матеріалу

Трансформація земельних відносин в Україні та її інтеграція до європейського геопростору актуалізують пошук оптимальної моделі балансу між правовою безпекою та технологічною швидкістю обліку даних. Німецька система управління земельними ресурсами, яка формувалася упродовж століть, є класичним прикладом децентралізованого підходу, тоді як українська модель репрезентує передову високоцифровізовану, але централізовану архітектуру. Розглянуто архітектурні та організаційні відмінності, нормативно-технічні стандарти, геодезичну основу, організацію землеустрою та консолідацію земель, Таблиця 1.

*Таблиця 1. Структурно-організаційна взаємодія відомств
у реєстраційних системах Німеччини та України*

Моделі обліку земель	
Німеччина (Двокомпонентна)	Україна (Інтегрована)
Кадастр нерухомості (Liegenschaftskataster) (Геодезичні відомства федеральних земель: фактичні характеристики, кадастрова карта)	Державний земельний кадастр (ДЗК) (Держгеокадастр: фактичні характеристики, кадастрова карта)
↕ унікальний номер ділянки (Flurstücksnummer)	↕ API- синхронізація
Поземельна книга (Grundbuch) (Районні суди: юридичні права)	Державний реєстр речових прав (ДРРП) (Мінюст: реєстр прав і угод)

Архітектурні та організаційні відмінності систем

В основі німецького підходу лежить принцип «двох стовпів» (Zweisäulensystem). Облік землі розділений між двома незалежними відомствами:

- *поземельна книга (Grundbuch)*: ведеться районними судами (Amtsgericht) і фіксує виключно юридичний статус: власників, обтяження, іпотеки; функціонування цього інституту суворо регламентується Положенням про Поземельну книгу (Grundbuchordnung — GBO) та Цивільним кодексом Німеччини (Bürgerliches Gesetzbuch — BGB). Дані книги мають силу державної правоти — інформація вважається абсолютно правильною, доки не доведено протилежне [8].

- *кадастр нерухомості (Liegenschaftskataster)*: ведеться геодезичними відомствами федеральних земель і описує фізичні характеристики (межі, контури будівель, якість ґрунтів). Оскільки кадастровий облік у Німеччині перебуває в межах компетенції регіонів, базовим нормативним інструментом виступають закони про кадастр і геодезію окремих федеральних земель (наприклад, Vermessungs- und Katastergesetz — VermKatG) [5].



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Сполучна ланка – унікальний номер ділянки (Flurstücksnummer). Така децентралізована модель виключає концентрацію контролю в одних руках і мінімізує корупційні ризики. Україна використовує централізовану інтегровану модель. Фізичний облік ведеться в Державному земельному кадастрі (ДЗК), яким централізовано на національному рівні керує Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру (Держгеокадастр). Юридичний облік прав здійснюється в Державному реєстрі речових прав на нерухоме майно (ДРРП) під егідою Міністерства юстиції. Взаємодія між ДЗК та ДРРП повністю автоматизована за допомогою електронних запитів у режимі реального часу, що забезпечує стабільність на ринку землі [2; 3].

Нормативно-технічні стандарти та геодезична основа

Нормативно-технічне регулювання геодезії в Німеччині координується Робочим комітетом геодезичних відомств федеральних земель (AdV), який затверджує стандарти взаємодії. Німеччина спирається на сувору цифрову платформу ALKIS (офіційна інформаційна система кадастру нерухомості), що функціонує в єдиній геодезичній системі координат ETRS89/UTM. Модель даних стандартизована на міжвідомчому рівні, точність межування в містах становить рекордні 1-3 см. Ключову роль на ринку відіграє інститут кадастрових інженерів (ÖbVI) – приватних фахівців, наділених державними повноваженнями, чия діяльність регулюється профільними земельними законами про публічних інженерів (Berufsordnung для ÖbVI). Їхні тарифи суворо регулюються державою [5].

Україна базується на державній геодезичній референсній системі координат УСК-2000. Точність визначення координат у населених пунктах становить до 10 см. Роботи виконують приватні сертифіковані інженери-землевпорядники, які конкурують на вільному ринку [2].

Також велике значення для розвитку кадастру має формування Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД). Як обґрунтовано у працях Ю. О. Карпінського, інтеграція кадастрових даних до базових геоінформаційних шарів за єдиними стандартами (сумісними з європейською директивою INSPIRE) є критичною умовою для забезпечення геоінформаційного простору та інтероперабельності систем [6]. Без належного нормативно-технічного забезпечення створення цифрових двійників територій та ведення профільних кадастрів є неможливим.

Землеустрій та консолідація земель

У Німеччині землеустрій регулюється федеральним законом про консолідацію земель (Flurbereinigungsgesetz — FlurbG). Пріоритетним напрямом є консолідація земель — примусовий або добровільний обмін ділянками для ліквідації історичної роздробленості полів [4]. Держава комплексно розвиває інфраструктуру: одночасно з перерозподілом наділів будуються дороги, меліоративні системи та формуються екологічні зони. У містах планування підпорядковане Будівельному кодексу Німеччини (Baugesetzbuch — BauGB), де діє суворя двоетапна система: призначення земель (Flächennutzungsplan) та детальний план забудови конкретного кварталу (Bebauungsplan), який регламентує параметри забудови [1].

В Україні процеси консолідації земель законодавчо задекларовані, але на практиці розвинені слабо. Ринковий обіг довгий час стримувався мораторієм на продаж сільськогосподарських земель. Замість державної консолідації переважає пайова система оренди, за якої великі агрохолдинги формують масиви полів шляхом укладання великої кількості договорів оренди з дрібними власниками-пайщиками. Як зазначають А. Г. Мартин та Т. О. Євсюков, оптимізація землекористування в умовах формування



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



повноцінного ринку земель вимагає впровадження економіко-правових інструментів консолідації, оскільки надмірна фрагментація угідь суттєво знижує ефективність аграрного виробництва й заважає раціональному природокористуванню [7].

Висновки

Порівняльний аналіз дозволяє виділити сильні та слабкі сторони обох систем, що сформувалися під впливом історичних та економічних чинників.

Німецька модель демонструє точність та стабільність на базі збалансованого законодавства. Розподіл функцій між судами та геодезистами виключає системні збої, однак платою за надійність є бюрократизація та тривалі терміни реєстрації.

Українська модель здійснила технологічний прорив, створивши гнучку, швидку та повністю цифровізовану систему взаємодії між ДЗК та реєстрами речових прав на базі сучасних ГІС-технологій та концепції НІГД. До переваг належать висока швидкість надання послуг та зручні онлайн-сервіси. Головною проблемою є великий масив накопичених помилок та координатних «накладок», виправлення яких потребує багато зусиль.

Перелік літературних джерел

1. Будівельний кодекс Німеччини [Baugesetzbuch — BauGB]. (2017). *Bundesgesetzblatt I*, 3634. URL: https://dejure.org/BGBI/2017/BGBI_I_S_3634
2. Верховна Рада України. (2003). *Закон України «Про землеустрій»* (№ 858-IV). Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>
3. Верховна Рада України. (2011). *Закон України «Про Державний земельний кадастр»* (№ 3613-VI). Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>
4. Закон Німеччини про консолідацію земель [Flurbereinigungsgesetz — FlurbG]. (1976). *Bundesgesetzblatt I*, 546. URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/flurbg/BJNR005910953.html>
5. Закон про геодезію та кадастр нерухомості землі Північний Рейн-Вестфалія [Gesetz über das Vermessungswesen und das Liegenschaftskataster — VermKatG NRW]. (2005). *Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen*, 19(9), 132. URL: <https://recht.nrw.de/lrgv/gesetz/08122020-gesetz-ueber-die-landesvermessung-und-das-liegenschaftskataster-vermessungs/>
6. Карпінський Ю. О., Лященко А. А., Макаренко Д. О., Черін А. Г. (2021). Національна інфраструктура геопросторових даних України у світовому вимірі: стан та нагальні завдання розвитку і сталого функціонування. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*, 41(1), 104–112. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sdgn_2021_1_17
7. Martyn, A., Koshel, A., Hunko, L., Kolosa, L. (2022). Land consolidation in Ukraine after land reform: voluntary and forced mechanisms. *Acta Sci. Pol. Administratio Locorum* 21(2), 223–229. DOI: 10.31648/aspal.6702
8. Положення про Поземельну книгу Німеччини [Grundbuchordnung — GBO]. (1994). *Bundesgesetzblatt I*, 151. URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/gbo/BJNR001390897.html>



УДК 332.3:502.131.1(477)

ІНТЕГРАЦІЯ «ЗЕЛЕНИХ» СТАНДАРТІВ ЄС У СИСТЕМУ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

Скрипник Лілія¹*, Іщенко Наталія¹

¹ Кафедра архітектури, землеустрою та геоінформаційних систем, Національний університет «Київський авіаційний інститут», м. Київ, Україна, *e-mail: lskrypnyk204@gmail.com

Анотація. Досліджено інтеграцію екологічних стандартів ЄС у систему екологізації землекористування України в контексті повоєнного відновлення. Застосовано системний, порівняльно-правовий і просторовий підходи. Визначено напрями адаптації вимог ЄС, зокрема моніторинг ґрунтів, ренатуралізацію екосистем, застосування геоінформаційних даних і оцінку екологічної безпеки. На прикладі земель транспорту обґрунтовано концептуальну модель, що поєднує нормативні, економічні та землепорядні інструменти.

Ключові слова: екологізація землекористування, Європейський зелений курс, охорона ґрунтів, просторове планування, сталий розвиток, зелена транспортна інфраструктура.

Актуальність теми дослідження

Євроінтеграція та імперативи повоєнного відновлення вимагають модернізації системи землекористування України – переходу від ліквідації екологічних наслідків до превентивного запобігання ризикам, постійного моніторингу та ренатуралізації екосистем. Стратегічним підґрунтям цієї трансформації виступає Європейський зелений курс із його стандартами екологічного стану земель, моніторингу ґрунтів і відновлення біотопів [1, 2, 4, 5], що дає змогу узгодити нормативне регулювання, землепорядне проєктування та фінансування відбудови. Сучасні праці висвітлюють окремі аспекти цієї проблематики: супутниковий моніторинг в агросекторі [6], багатокритеріальну оцінку екополітики [7] та ГІС-рішення для транспорту [8]. Водночас комплексний механізм інтеграції екологічних вимог ЄС у систему управління різними категоріями земель залишається недостатньо опрацьованим.

Методика дослідження

Теоретичну основу становлять концепції ЄЗК, сталого розвитку та екосистемного підходу. Інформаційну базу сформовано з нормативних актів ЄС і України та публікацій 2024–2025 рр. Застосовано системний, порівняльно-правовий методи та контент-аналіз. Просторовий аналіз базується на супутниковому моніторингу та ГІС [1,9]. Оцінювання результативності здійснено за елементами багатокритеріального підходу [10]. Сформовано схему інтеграції «зелених» стандартів (рис. 1), що поєднує вимоги ЄС, національні інструменти, територіальні рішення та екологічні індикатори.

Виклад основного матеріалу

Результати здійсненого аналізу засвідчують, що ефективна інтеграція «зелених» стандартів Європейського Союзу вимагає принципового переходу від дискретних природоохоронних заходів до формування цілісної та системної парадигми управління землекористуванням. Зазначена система покликана синергетично поєднувати



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



нормативно-правові вимоги, важелі економічного стимулювання, інструменти землевпорядного проєктування, цифровий геопросторовий моніторинг і комплексне оцінювання досягнутих екологічних результатів.

Установлено, що ключовими орієнтирами для адаптації у вітчизняну практику є стандарти належного сільськогосподарського та екологічного стану земель, нормативні вимоги щодо моніторингу якісного стану (здоров'я) ґрунтів, ренатуралізації природних екосистем, а також неухильне дотримання принципу «не завдавати істотної шкоди» (*Do No Significant Harm*) [2, 4, 5]. Практичне впровадження цих імперативів передбачає дієвий контроль ерозійних процесів, забруднення й переущільнення ґрунтового покриву, збереження природних ландшафтних елементів, рекультивацію деградованих і техногенно порушених територій, а також суворе врахування екологічних обмежень на етапі просторового планування землекористування (рисунк 1).

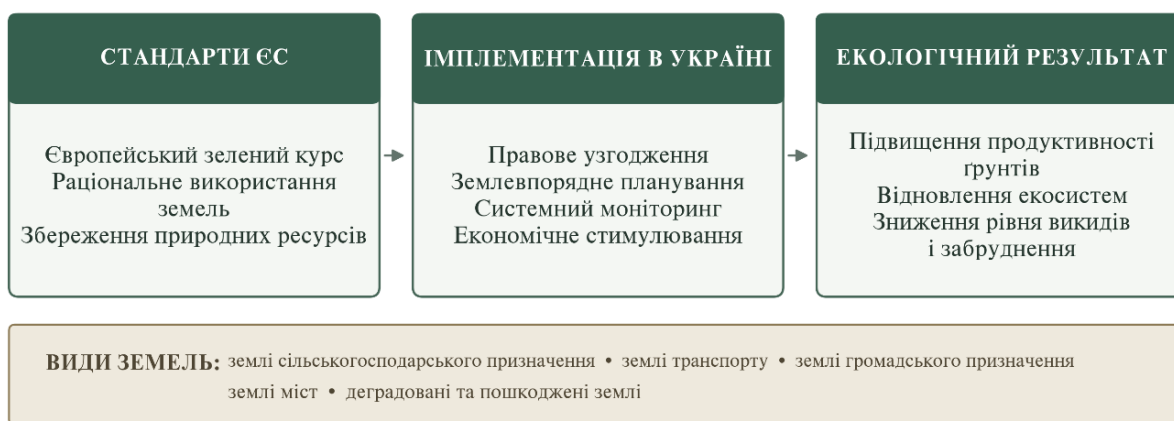


Рисунок 1. Схема інтеграції «зелених» стандартів Європейського Союзу в систему екологізації землекористування України.

Практична реалізація визначених напрямів передбачає правове узгодження національних вимог із положеннями Європейського зеленого курсу, удосконалення землевпорядного планування, запровадження системного моніторингу та застосування економічних стимулів. Відповідні інструменти доцільно використовувати щодо земель сільськогосподарського призначення, земель транспорту, земель громадського призначення, земель міст, а також деградованих і пошкоджених земель. Інформаційною основою прийняття рішень мають бути кадастрові відомості, супутникові дані, результати агрохімічних обстежень і показники стану довкілля [6, 7]. Очікуваними результатами є підвищення продуктивності ґрунтів, відновлення екосистем і зниження рівня викидів та забруднення.

Адаптація європейських стандартів має охоплювати не лише сільськогосподарські землі, а й міські та транспортні території. Зокрема, відбудова автомобільних доріг повинна передбачати екологічно обґрунтоване використання смуг відведення, відновлення захисних насаджень, організацію природоорієнтованого водовідведення та розвиток електрозарядної мережі. Використання геоінформаційних технологій дає змогу узгодити розміщення відповідних об'єктів із правовим режимом земель, транспортним попитом та екологічною чутливістю територій [1].



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Висновки

Обґрунтовано доцільність системної інтеграції «зелених» стандартів ЄС у землекористування України на основі синергії правових, землепорядних, моніторингових й економічних інструментів. Ефективність екологізації визначено за показниками якості ґрунтів, відновлення екосистем та зниження забруднення. Практична цінність результатів полягає в їх використанні під час розроблення комплексних планів просторового розвитку та проєктів повоєнної відбудови. Ключовим завданням є формування інтегрованої моніторингової системи на основі кадастрових і супутникових даних разом із фінансовим стимулюванням землекористувачів, а перспективи подальших досліджень передбачають нормування екологічних індикаторів та їх апробацію на пошкоджених бойовими діями територіях.

Перелік літературних джерел

1. European Commission. (2020). Sustainable and smart mobility strategy-Putting European transport on track for the future (COM/2020/789 final). https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en
2. European Parliament & Council of the European Union. (2021). Regulation (EU) 2021/2115 establishing rules on support for strategic plans under the Common Agricultural Policy. Official Journal of the European Union, L 435, 1–186. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/2115/oj/eng>
3. European Parliament & Council of the European Union. (2024a). Regulation (EU) 2024/792 establishing the Ukraine Facility. Official Journal of the European Union, L 2024/792. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/792/oj/eng>
4. European Parliament & Council of the European Union. (2024b). Regulation (EU) 2024/1991 on nature restoration and amending Regulation (EU) 2022/869. Official Journal of the European Union, L 2024/1991. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj/eng>
5. European Parliament & Council of the European Union. (2025). Directive (EU) 2025/2360 on soil monitoring and resilience (Soil Monitoring Law). Official Journal of the European Union, L 2025/2360. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2025/2360/oj/eng>
6. Opryshko, O., Pasichnyk, N., Kiktev, N., Dudnyk, A., Hutsol, T., Mudryk, K., Herbut, P., Łyszczarz, P., & Kukharets, V. (2024). European Green Deal: Satellite monitoring in the implementation of the concept of agricultural development in an urbanized environment. Sustainability, 16(7), Article 2649. <https://doi.org/10.3390/su16072649>
7. Ottomano Palmisano, G., Rocchi, L., Negri, L., & Piscitelli, L. (2025). Evaluating the progress of the EU countries towards implementation of the European Green Deal: A multiple criteria approach. Land, 14(1), Article 141. <https://doi.org/10.3390/land14010141>
8. Skrypnyk, L., Ishchenko, N., Novakovska, I., Bavrovska, N., Komarova, N., & Gura, S. (2025). Implementation of green technologies in transport infrastructure with the help of GIS solutions. In A. Hamdan (Ed.), Integrating artificial intelligence, security for environmental and business sustainability (Studies in Systems, Decision and Control, Vol. 608, pp. 991–1001).
9. Верховна Рада України. (2003). Про охорону земель: Закон України від 19 червня 2003 року № 962-IV. <https://zakon.rada.gov.ua/go/962-15>
10. Кабінет Міністрів України. (2024). Про схвалення Стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на період до 2030 року: Розпорядження від 15 листопада 2024 року № 1163-р. <https://zakon.rada.gov.ua/go/1163-2024-%D1%80>



УДК 712.3

СУЧАСНЕ ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ: ВІД КОНЦЕПЦІЇ «КОМПАКТНОГО МІСТА» ДО «ПАРКОВОГО СЕРЕДОВИЩА»

Зібцева Ольга¹

¹ Кафедра ландшафтно-архітектурної та фотодизайну, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: olga_zibtseva@nubip.edu.ua

Анотація. Досліджено відповідність концепції компактного міста у контексті сучасного міського просторового планування з урахуванням повоєнного відновлення та ймовірних небезпек. Обґрунтовано доцільність переходу від концепції «компактного міста» до концепції «паркового середовища». Наголошено на важливості розширення зелених насаджень, розвитку інклюзивного фітодизайну та впровадженні системи громадських садів.

Ключові слова: громадські сади, природоорієнтовані рішення, просторове планування, сталий розвиток.

Актуальність теми дослідження

Міста – основне джерело глобальних викидів парникових газів і забруднення, ефективне просторове планування яких є необхідною умовою забезпечення сталого розвитку. Оптимізація міського простору впливає на ефективність розподілу ресурсів, якість навколишнього середовища та соціальну справедливість [5]. Компактне місто визнане стійкою міською формою, а компактність – стратегією в Цілях сталого розвитку [7]. Крім того, ущільнення міської забудови розглядається як ключова стратегія стримування розростання міст [2]. Хоча ущільнення забудови негативно впливає на здоров'я та середовище проживання і мешканці зазвичай підтримують доктрину «забудова в парковому середовищі», ущільнення є поширеною стратегією реконструкції міст, головна мета якої – зробити поселення більш енергоефективними та інтенсифікувати використання громадського простору. Зазначається, що будівництво або відбудова високими темпами нових житлових районів – повторюване явище, що збігається з великими історичними змінами, відображаючи нову етику (політику) або нові знання [1]. Перетворення землекористування з природних територій на забудовані зростає, хоча і вважається критичною перешкодою в плануванні й політиці сталої урбанізації, а також одним із основних показників соціально-економічних та екологічних змін [6].

Міські території стикаються зі складними екологічними проблемами, які загострюються невизначеністю зміни клімату. Водночас природоорієнтовані рішення, офіційно визначені Європейською комісією як дії, що одночасно вирішують екологічні, соціальні та економічні проблеми шляхом максимізації переваг, що надаються природою [4], стали ключовою стратегією в плануванні сталого розвитку міст по всьому світу [3]. Тим не менш, міські зелені насадження стають дедалі фрагментованішими, що послаблює стабільність міської екосистеми і зрештою знижує якість життя [8].

Повоєнне відновлення України вимагатиме докорінного переосмислення підходів до просторового планування та землекористування. Важливим вектором цього процесу є гармонізація вітчизняного земельного й містобудівного законодавства із нормами Європейського Союзу. Створення дієвих механізмів просторового планування на рівні

територіальних громад має стати правовим та містобудівним фундаментом для відбудови інфраструктури, що забезпечить сталість довкілля та високу якість життя

Методика дослідження

Дослідження базується на методології тематичного дослідження, яке є емпіричним дослідженням, що спрямоване на формування розуміння сучасного явища в його реальному контексті шляхом генерування практичних та контекстно-залежних знань [1].

Виклад основного матеріалу

Неминучий бум повоєнного житлового та інфраструктурного будівництва загострить традиційний просторовий конфлікт між забудовою та зеленими насадженнями. Масштабна забудова, спрямована на швидке забезпечення постраждалого населення житлом, посилить загрозу подальшого скорочення рекреаційних зон, фрагментації природних ландшафтів та ущільнення забудови. Ці ризики суттєво загострюються тим фактом, що Україна є малолісною країною, де рівень забезпеченості населення зеленими насадженнями часто є суттєво нижчим за нормативні показники.

У сучасній урбаністиці з 90-х років домінує концепція «компактного міста», орієнтована на високу щільність забудови, яка досі ототожнюється із ознакою сталості (рис. 1).



Рисунок 1. Схеми планування міської території: а) «компактне місто»; б) «паркове середовище» (створено за допомогою Gemini)

Проте в умовах відбудови України ця модель виявляє значні екологічні та психофізіологічні обмеження, а в мілітарних умовах проявила певні недоліки. Вважаємо обґрунтованою повоєнну зміну містобудівної парадигми від «компактного міста» до концепції «паркового середовища», де забудова інтегрується в природне середовище, а не поглинає його, зберігає ідентичність і прив'язаність до місця. Головною метою просторового планування має бути створення максимально комфортного, екологічно безпечного та людиноцентричного простору. Підвищення лісистості регіонів та локальне розширення площ рекреаційних земель повинні розглядатися як обов'язковий елемент містобудівного реформування.

Наслідки війни, зокрема зростання чисельності осіб із обмеженими фізичними можливостями, людей із посттравматичним стресовим розладом зумовлюють високу потребу у створенні інклюзивних громадських зелених просторів, впровадження спеціальних принципів універсального ландшафтного дизайну. Особливої уваги



заслугує розвиток системи громадських садів, наразі відсутніх в системі озеленення українських міст. Такі сади виконують не лише екологічну та продуктову функції, а й слугують ефективними майданчиками для соціальної реабілітації, ментального відновлення та згуртування мешканців громад [9].

Висновки

Адаптація земельного законодавства України до стандартів ЄС має законодавчо закріпити пріоритетність збереження та розширення зеленого простору під час розробки містобудівної документації. Перехід від концепції компактного міста до концепції паркового середовища, підвищення рівня озеленення в масштабі окремих населених пунктів і лісистості в межах країни, впровадження інклюзивних зелених зон та нормативне забезпечення створення громадських садів дозволять перетворити повоєнне відновлення України на процес створення безпечного, сталого та комфортного життєвого простору.

Перелік літературних джерел

1. Berg, P. G., Eriksson, F., Eriksson, T., Granvik, M., Hedfors, P. (2024). Values of urban greening – Voices of residents on highly intensive densification (HID) in a Swedish case study. *Urban Forestry & Urban Greening*, 99, 128422. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128422>
2. Chen, W., Qiu, Yu., Ruan, L., Ren, C., Zhou, C., Xu, S., Wang, K., He, T., Xiao, W. (2024). Exploring the paradox of densification and greening in China's old cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, 100, 128491. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128491>
3. Keeley, M., Krug, A. H., Berglund, N., Wolosewicz, C., & Sorrels, A. (2026). The Green Area Ratio: Nature-Based Solutions Regulation in Washington DC. *Sustainability*, 18(16), 8179. <https://doi.org/10.3390/su18168179>
4. Liu, Z., Cheng, K. Y., Amati, M., Jim, C.Y., Hua, C., Yokohari, M., Cameron, R., Ng, E. (2025). Creating a thermally comfortable city through urban green infrastructure: An international review of greening policies. *Urban Forestry & Urban Greening*, 105, 128713.
5. Luo, J., Zhao, Z., Zeng, R. (2026). Urban spatial structure and sustainable development: A bibliometric analysis. *Sustainable Cities and Society*, 140, 107260. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2026.107260>
6. Mendonça, R., Roebeling, P., Fidélis, T., Saraiva, M. (2026). Land use and socio-economic impacts of co-created nature-based solutions: a case study for Tampere, Finland. *Urban Forestry & Urban Greening*, 129602. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2026.129602>
7. Mun, H., Jung, J. (2025). Impact of Compact City on Carbon Emission Reduction Based on Urban Size: A Spatial Analysis Using Satellite Imagery. *Sustainable Cities and Society*, 126, 106326. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2025.106326>
8. Senosiain, A. L., Zaballos, I. L., Isasi, X. O. (2026). Greening in compact cities: A multicriteria approach to optimise small green space connectivity. *Urban Forestry & Urban Greening*, 122, 129515. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2026.129515>
9. Зібцева, О. В. (2025). Перспективний напрямок розвитку зеленої інфраструктури для стабільності суспільства та урболандшафту. В *Актуальні проблеми, шляхи та перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (м. Біла Церква, 25 вересня 2025 р.) (с. 140–142). БНАУ.



УДК 528.8:004.6:332.146

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ У ПРОЦЕСАХ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Михайлик Катерина^{1*}, Москаленко Антоніна²

¹ ТОВ «ГеоТема», e-mail: katemixaylik@gmail.com

² Кафедра геоінформатики та аерокосмічних досліджень Землі, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Анотація. У дослідженні розглянуто проблему оцінювання економічної ефективності використання геопросторових даних у процесах відновлення територіальних громад України. Актуальність дослідження зумовлена значними масштабами потреб у відновленні територій та необхідністю обґрунтованого використання фінансових і ресурсних можливостей громад. Метою роботи є обґрунтування підходу до розгляду геопросторових даних як економічного ресурсу, здатного формувати ефект у різних напрямках управління територією. У дослідженні застосовано системний підхід до аналізу витрат на отримання, оброблення, інтеграцію та актуалізацію геопросторових даних і результатів їх багаторазового використання. Запропоновано оцінювати економічну ефективність через співвідношення витрат на формування інформаційної бази та сукупного ефекту від її використання у просторовому плануванні, землепорядкуванні, відновленні інфраструктури та інших управлінських процесах. Обґрунтовано доцільність розгляду цифрового двійника територіальної громади як інтегрованого середовища для накопичення та використання геопросторової інформації. Визначено перспективність подальшого розроблення системи кількісних показників оцінювання економічного ефекту від багаторазового використання геопросторових даних..

Ключові слова: геопросторові дані, економічна ефективність, територіальні громади, просторове планування, відновлення територій, геоінформаційні системи, цифровий двійник, управління територіями.

Актуальність теми дослідження

Відновлення територіальних громад України потребує просторово орієнтованих рішень щодо інфраструктури, земельних ресурсів, просторового планування та залучення інвестицій. За даними Fourth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4), потреби України у відновленні та реконструкції протягом наступного десятиліття оцінюються майже у 524 млрд дол. США [8]. За таких масштабів важливими є якісне інформаційне забезпечення управління та ефективне використання ресурсів.

Геопросторові дані є важливим ресурсом територіального управління та можуть інтегруватися з іншими даними для вирішення економічних, соціальних і екологічних завдань [9]. Водночас їх отримання, обробка та актуалізація потребують ресурсів. Економічний ефект може проявлятися через скорочення строків і витрат, зменшення дублювання та повторне використання інформації [1].

В умовах післявоєнного відновлення геопросторові технології набувають особливого значення [7]. У попередньому дослідженні [5] розглянуто геоінформаційне моделювання вибору земельних ділянок для післявоєнної реконструкції.



Методика дослідження

Дослідження ґрунтується на системному підході до розгляду геопросторових даних як економічного ресурсу. Економічну ефективність запропоновано оцінювати через зіставлення витрат на формування та підтримання інформаційної бази з результатами її багаторазового використання у різних управлінських процесах.

Виклад основного матеріалу

Економічна цінність геопросторових даних визначається можливістю їх використання для різних завдань. Результати топографічного знімання, аерофотознімання та лазерного сканування можуть застосовуватися у містобудуванні, землевпорядкуванні, проєктуванні інфраструктури, оцінюванні пошкоджень та моніторингу земель.

Baumberger [1] показав, що суспільний ефект від публічно доступних геологічних даних у Швейцарії перевищував витрати на їх створення щонайменше у 20 разів. Це підтверджує доцільність застосування підходу «витрати–вигоди» для оцінювання економічної цінності геопросторової інформації.

Для територіальних громад важливою є інтеграція даних про земельні ділянки, будівлі, інфраструктуру та пошкодження в єдиному геоінформаційному середовищі. Цифрові двійники розглядаються як перспективний інструмент такого підходу: Lehtola et al. [4] наголошують на необхідності орієнтації міських цифрових двійників на потреби територій, Ferré-Bigorra et al. [3] – на їх використанні для міського планування та управління активами, а Caprari et al. [2] – для просторового планування.

Перспективним є створення цифрового двійника територіальної громади як інтегрованого середовища для аналізу території та моделювання управлінських сценаріїв. У дослідженні Mykhailyk та Poltavets [6] розглянуто інтеграцію геоінформаційних і BIM-моделей як основу просторового планування та територіального відновлення. Розвитком цього напрямку є оцінювання економічної результативності використання інтегрованих геопросторових даних.

На рис. 1 подано UML-діаграму діяльності (Activity Diagram), що відображає послідовність процесів оцінювання економічної ефективності використання геопросторових даних.

Модель охоплює повний цикл: від первинного збору, обробки та інтегрування даних у єдину геопросторову базу до паралельної реалізації прикладних завдань (просторове планування, управління земельними ресурсами та планування відновлення). Підсумковими етапами є формування економічних результатів і розрахунок економічної ефективності прийнятих управлінських рішень через співвідношення витрати-економічні вигоди.

Діаграма відображає взаємозв'язок між формуванням геопросторової бази даних, як єдиного інформаційного середовища для аналізу території та моделювання сценаріїв та її використанням у процесах просторового планування та відновлення і отриманими економічними результатами. До показників оцінювання можуть належати скорочення часу і витрат, зменшення дублювання робіт, кількість напрямів повторного використання даних та зниження ризиків помилкових рішень.

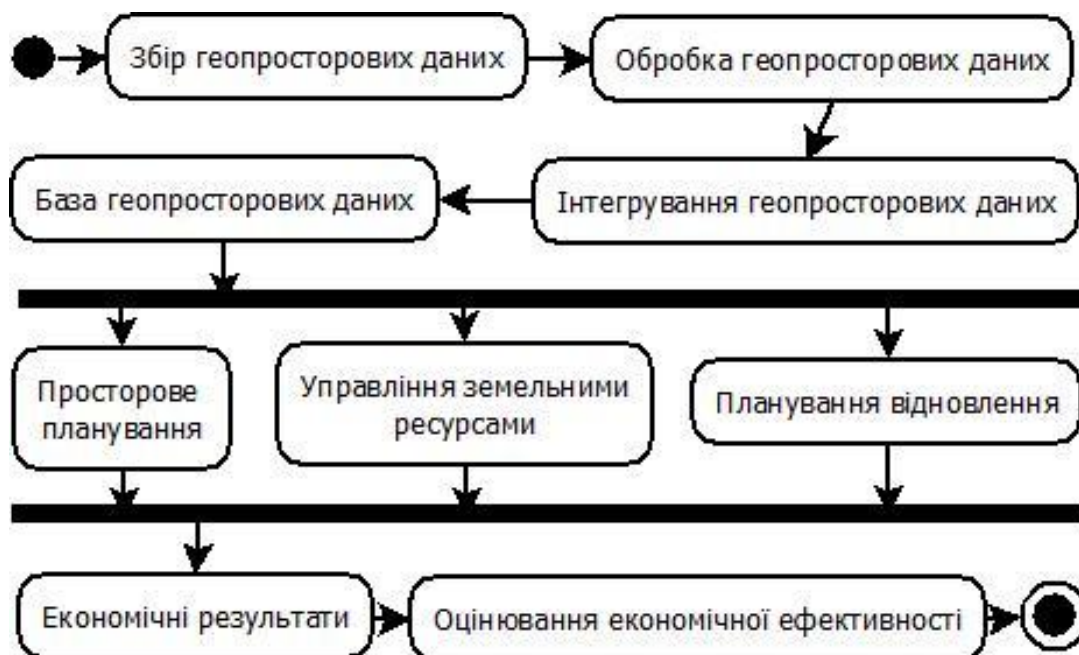


Рисунок 1. Модель оцінювання економічної ефективності використання геопросторових даних у процесах відновлення територіальних громад

На прикладі Бучанського району геопросторові дані можуть інтегруватися для оцінювання стану території, визначення пріоритетних об'єктів відновлення та моделювання сценаріїв розвитку. Ортофотоплани, цифрові моделі рельєфу, геодезичні, земельно-кадастрові та містобудівні дані в такому середовищі формують єдиний інформаційний ресурс.

Висновки

Геопросторові дані доцільно розглядати як економічний ресурс територіального управління, ефективність якого визначається не лише вартістю створення, а й можливістю багаторазового використання та впливом на якість управлінських рішень. Запропоновано UML-діаграму діяльності, яка формалізує процес оцінювання економічної ефективності використання геопросторових даних у процесах відновлення територіальних громад.

Запропонований підхід розвиває попередні дослідження щодо геоінформаційного моделювання вибору земельних ділянок для відновлення [5] та інтеграції геоінформаційних і BIM-моделей [6]. Перспективним напрямом є розроблення системи кількісних показників економічного ефекту від використання геопросторових даних та оцінювання економічної ефективності цифрових двійників територіальних громад.

Перелік літературних джерел

1. Baumberger, R. (2026). Economic benefits of publicly available geological data: A willingness-to-pay and cost-benefit analysis from Switzerland (2007–2024). *Resources Policy*, 117, 105940. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2026.105940>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



2. Caprari, G., Castelli, G., Montuori, M., Camardelli, M., & Malvezzi, R. (2022). Digital Twin for Urban Planning in the Green Deal Era: A State of the Art and Future Perspectives. *Sustainability*, 14(10), 6263. <https://doi.org/10.3390/su14106263>
3. Ferré-Bigorra, J., Casals, M., & Gangoellés, M. (2022). The adoption of urban digital twins. *Cities*, 131, 103905. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103905>
4. Lehtola, V. V., Koeva, M., Oude Elberink, S., Raposo, P., Virtanen, J.-P., Vahdatikhaki, F., & Borsci, S. (2022). Digital twin of a city: Review of technology serving city needs. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 114, 102915. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2022.102915>
5. Mykhailyk, K., Moskalenko, A., & Zayachkivska, B. (2025). Geoinformation modeling for land plot selection in post-war reconstruction: Challenges and perspectives. *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2025»*. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202552015>
6. Mykhailyk, K., & Poltavets, A. (2026). GeoBIM-based integration of GIS and BIM data as a foundation for spatial planning and territorial recovery. *19th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202655171>
7. Назаренко В. А., Мартин А. Г. Геопросторові технології у повоєнній відбудові: виклики та інновації в Україні. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2024. № 3. С. 89–96. DOI: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2024.03.07>
8. World Bank, Government of Ukraine, European Commission, & United Nations. (2025). *Ukraine: Fourth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4): February 2022 – December 2024*. World Bank. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099022025114040022>
9. United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management. (2023). *United Nations Integrated Geospatial Information Framework: A strategic guide to develop and strengthen national geospatial information management. Part 1: Overarching Strategy*. 2nd ed. United Nations. https://ggim.un.org/UN-IGIF/documents/Part_1_UN-IGIF_Overarching_Strategy_Second_Edition_27Feb2023.pdf.



УДК 332.3:711.4(477-25)

SWOT-АНАЛІЗ СТРАТЕГІЧНИХ НАПРЯМІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ СТОЛИЧНОГО МЕГАПОЛІСУ

Береза Олександр^{1*}

¹ Кафедра земельного кадастру, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна,
*e-mail: o.bereza@nubip.edu.ua

Анотація. Обґрунтовано застосування SWOT-аналізу для визначення стратегічних пріоритетів трансформації землекористування столичного мегаполіса. Систематизовано внутрішні сильні та слабкі сторони землекористування Києва, а також зовнішні можливості й загрози його просторовому розвитку. Сформовано матрицю стратегій SO, WO, ST і WT, орієнтованих на ревіталізацію неефективно використовуваних територій, поліцентричний розвиток, інтеграцію кадастрових і містобудівних даних, збереження зелено-блакитної інфраструктури та підвищення безпекової стійкості. Запропоновано систему індикаторів для переведення результатів SWOT-аналізу у вимірювані управлінські рішення.

Ключові слова: SWOT-аналіз, землекористування, столичний мегаполіс, просторове планування, ревіталізація, геоінформаційні системи, стійкість територій.

Актуальність теми дослідження

Трансформація землекористування Києва відбувається під одночасним впливом дефіциту вільних територій, нерівномірного розміщення міських функцій, високого транспортного навантаження, зношеності інженерної інфраструктури та нових безпекових вимог. За таких умов зміна цільового або функціонального призначення окремих ділянок не забезпечує системного результату. Необхідним є узгодження земельних, містобудівних, екологічних, інвестиційних та інфраструктурних рішень у межах єдиної моделі просторового розвитку столиці й прилеглих громад.

Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» визначає планування територій як діяльність державних органів, органів місцевого самоврядування та інших суб'єктів, спрямовану на обґрунтування перспективного використання територій [1]. Закон № 711-IX створив правові передумови інтеграції землеустрою та містобудівного планування, зокрема відомостей про функціональне призначення територій, режимоутворювальні об'єкти й обмеження у використанні земель [2]. Водночас наявність нормативної основи сама по собі не усуває розривів між кадастровими даними, містобудівною документацією, фактичним використанням територій та інвестиційними рішеннями.

Для переходу від переліку проблем до обґрунтованого набору пріоритетів доцільно використати SWOT-аналіз. Його перевага полягає у спільному розгляді внутрішніх характеристик системи землекористування — сильних і слабких сторін — та зовнішніх чинників — можливостей і загроз. У міському плануванні цей метод застосовують для структурування чинників сталості, формування альтернативних стратегій і визначення напрямів, що потребують першочергового управлінського втручання [3; 4].



Методика дослідження

Методика дослідження охоплює чотири послідовні етапи: 1) узагальнення стратегічних напрямів трансформації; 2) розподіл установлених чинників за складовими S, W, O і T; 3) перехресне зіставлення чинників у матриці SO–WO–ST–WT; 4) визначення індикаторів реалізації стратегій. Відбір чинників SWOT-аналізу здійснено за результатами систематизації нормативно-правових, містобудівних, економічних, інфраструктурних та екологічних характеристик землекористування Києва з урахуванням їхнього впливу на можливості просторової трансформації території. Інформаційною основою є нормативно-правові акти у сфері землеустрою та містобудування, Стратегія розвитку міста Києва, а також наукові праці щодо використання SWOT-аналізу у стратегічному плануванні міст [1–8].

Виклад основного матеріалу

Стратегічні напрями трансформації землекористування столичного мегаполіса доцільно об'єднати у шість взаємопов'язаних блоків: просторово-функціональний, екологічний, транспортно-інфраструктурний, цифрово-інформаційний, інвестиційно-економічний та безпеково-відновлювальний. Просторово-функціональний блок передбачає поліцентричну організацію міста, ревіталізацію промислових і деградованих територій, обмеження необґрунтованого розширення забудови та резервування земель для суспільних потреб. Екологічний блок спрямований на збереження природного каркаса, відновлення порушених територій і розвиток зелено-блакитної інфраструктури. Транспортно-інфраструктурний блок охоплює узгодження інтенсивності забудови з пропускнуою спроможністю мереж і розвитком транспортно-пересадкових вузлів.

Цифрово-інформаційний напрям полягає в інтеграції відомостей Державного земельного кадастру, містобудівного кадастру, реєстрів речових прав, екологічних та інфраструктурних даних. Інвестиційно-економічний напрям передбачає використання економічних стимулів для спрямування капіталу на реновацію територій і модернізацію інфраструктури, а не на екстенсивне освоєння вільних земель. Безпеково-відновлювальний напрям має забезпечувати резервування територій для цивільного захисту, критичної інфраструктури, альтернативних інженерних зв'язків і безбар'єрного середовища. Такі орієнтири узгоджуються з чинними пріоритетами стратегічного розвитку Києва, у яких безпека, стійкість, людиноцентричність і безбар'єрність визначені наскрізними принципами [5-8].

Узагальнення внутрішніх і зовнішніх чинників дало змогу сформувати SWOT-профіль трансформації землекористування столичного мегаполіса (рис. 1).

Матриця засвідчує, що головна стратегічна перевага Києва полягає не у територіальному розширенні, а у спроможності підвищувати ефективність уже освоєних земель. Наявність транспортного каркаса, високого попиту та значних територій реновації створює основу для переходу до інтенсивної, поліцентричної моделі. Водночас слабка узгодженість даних і зношеність мереж обмежують допустиму інтенсивність забудови. Тому будь-яке підвищення щільності має бути пов'язане з оцінкою інфраструктурної місткості, забезпеченості соціальними об'єктами, доступності громадського транспорту та збереженням екологічного каркаса.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



S — Сильні сторони • столичний статус і концентрація економічної, наукової та управлінської активності; • сформований транспортний та інженерний каркас; • значний попит на багатофункціональне використання територій; • наявність внутрішніх резервів реновації — промислових, складських і неефективно використовуваних ділянок; • розвинена нормативна база просторового планування.	W — Слабкі сторони • фрагментація просторової структури та надмірна концентрація функцій у центрі; • неузгодженість кадастрових, містобудівних і фактичних даних; • зношеність інженерної інфраструктури; • дефіцит земель для соціальної та транспортної інфраструктури; • складні й тривалі процедури погодження трансформацій.
O — Можливості • післявоєнне відновлення за принципом build back better; • цифровізація кадастрових і містобудівних процесів; • залучення інвестицій у ревіталізацію brownfields; • розвиток поліцентричної моделі й транспортно-пересадкових вузлів; • поширення природоорієнтованих рішень і зелено-блакитної інфраструктури.	T — Загрози • воєнні пошкодження та ризики для критичної інфраструктури; • хаотичне ущільнення забудови й скорочення озелених територій; • посилення маятникової міграції та транспортного перевантаження; • кліматичні ризики, підтоплення й міський тепловий острів; • інвестиційний тиск і конфлікти приватних та публічних інтересів.

Рисунок 1. SWOT-профіль трансформації землекористування столичного мегаполіса*
*Сформовано автором

На основі перехресного зіставлення чинників сформовано чотири групи стратегічних рішень. SO-стратегії використовують внутрішні переваги для реалізації зовнішніх можливостей: ревіталізація brownfields під багатофункціональні квартали; формування нових локальних центрів біля вузлів громадського транспорту; використання наукового й цифрового потенціалу для сценарного моделювання землекористування. WO-стратегії спрямовані на подолання слабких сторін через доступні можливості: створення єдиного геопорталу просторових даних; інвентаризація резервів і обмежень; модернізація мереж у межах проєктів відновлення; застосування державно-приватного партнерства для інфраструктурного забезпечення територій.

ST-стратегії передбачають використання сильних сторін для нейтралізації загроз: резервування земель для критичної інфраструктури й цивільного захисту; спрямування інвестиційного попиту на реновацію замість забудови природних територій; формування безперервної системи зелених коридорів; диверсифікація міських функцій між центром і периферійними вузлами. WT-стратегії мають мінімізувати одночасний вплив слабких сторін і загроз: установлення граничної інтенсивності забудови з урахуванням місткості мереж; мораторій на перетворення екологічно цінних ділянок до внесення достовірних відомостей про обмеження; пріоритизація реконструкції аварійної інфраструктури; запровадження моніторингу кумулятивного навантаження на території.

Щоб SWOT-аналіз не залишався описовим, кожній стратегії необхідно поставити у відповідність вимірювані індикатори. Для ревіталізації — площа повторно освоєних земель і частка нового будівництва на раніше забудованих територіях; для поліцентричності — частка населення, забезпеченого базовими послугами у межах



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



нормативної доступності; для цифровізації — частка земельних ділянок, щодо яких узгоджено кадастрові, правові й містобудівні відомості; для екологічного напрямку — площа озелених територій загального користування та безперервність екологічних коридорів; для інфраструктурної стійкості — резерв потужності мереж і доступність об'єктів цивільного захисту. Відповідні показники мають фіксуватися на базовий рік, мати цільове значення та відповідального виконавця.

Важливою умовою реалізації стратегій є агломераційна координація. Функціональні зв'язки Києва з приміськими громадами виходять за адміністративні межі міста, тоді як рішення щодо житлової, логістичної, рекреаційної та транспортної забудови часто приймаються відокремлено. Це посилює дисбаланс між місцем проживання, зайнятістю та інфраструктурною забезпеченістю. Отже, результати SWOT-аналізу доцільно використовувати не лише у генеральному плані Києва, а й у міжмуніципальних програмах, транспортному плануванні та спільних геоінформаційних проєктах.

Висновки

SWOT-аналіз підтвердив, що стратегічна трансформація землекористування столичного мегаполіса має ґрунтуватися на інтенсивному використанні внутрішніх територіальних резервів, поліцентричній організації міста, узгодженні забудови з інфраструктурною місткістю, збереженні природного каркаса та інтеграції просторових даних. Найбільш результативними є комбіновані рішення: ревіталізація неефективно використовуваних територій із одночасною модернізацією мереж; розвиток транспортних вузлів із формуванням локальних центрів; цифрова інтеграція кадастрових і містобудівних відомостей із моніторингом обмежень; відновлення територій із підвищенням їх безпекової та кліматичної стійкості.

Практичне значення запропонованого підходу полягає у можливості перетворити SWOT-профіль на систему конкретних стратегій та індикаторів їх виконання. Це дає змогу застосовувати аналіз під час оновлення містобудівної документації, підготовки програм комплексного відновлення, визначення територій пріоритетної реновації та оцінювання альтернативних сценаріїв розвитку. Подальші дослідження мають бути спрямовані на кількісне ранжування чинників SWOT-матриці із залученням експертних оцінок та геоінформаційного аналізу.

Перелік літературних джерел

1. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>
2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель: Закон України від 17.06.2020 № 711-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20>
3. Ghazinoory S., Abdi M., Azadegan-Mehr M. SWOT Methodology: A State-of-the-Art Review for the Past, a Framework for the Future. *Journal of Business Economics and Management*. 2011. Vol. 12 (1). P. 24–48. <https://doi.org/10.3846/16111699.2011.555358>
4. Yi Z., Liu G., Lang W., Shrestha A., Martek I. Strategic Approaches to Sustainable Urban Renewal in Developing Countries: A Case Study of Shenzhen, China. *Sustainability*. 2017. Vol. 9. 1460. <https://doi.org/10.3390/su9081460>
5. Довідник із землеустрою / за ред. Л. Я. Новаковського. — 4-те вид., перероб. і доп. — Київ : Аграрна наука, 2015. — 492 с.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



6. Стратегія розвитку міста Києва до 2025 року (нова редакція), затверджена рішенням Київської міської ради від 06.07.2017 № 724/2886; матеріали її актуалізації та продовження до 2027 року. URL: <https://dei.kyivcity.gov.ua/stratichnyi-rozvytok/stratichii-rozvytku-mista-kyieva-do-2025-roku>

7. Arif M., Gupta K. Urban Spatial Strategies of the Gulf Cooperation Council: A Critical Assessment Using SWOT Analysis. Sustainability. 2023. Vol. 15. 13344. <https://doi.org/10.3390/su151813344>

8. Новаковська І.О., Іщенко Н.Ф., Ковальчук Є.С., Скрипник Л.Р. Інвестиційна діяльність територіальних громад в контексті сучасних земельних відносин. Київський економічний науковий журнал. 2024. № 4. С. 164–170. DOI: 10.32782/2786-765X/2024-4-23.



УДК 711.168:332.33:504.06

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ДЕТАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ САДІВНИЧИХ ТОВАРИСТВ

Митяєв Микола^{1*}

¹ Кафедра земельного кадастру, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: m.mytiayev@nubip.edu.ua

Анотація. Обґрунтовано еколого-економічні засади детального планування територій садівничих товариств. Визначено, що результативність планувальних рішень залежить від узгодження функціонального використання земель, екологічних обмежень, інженерного забезпечення та витрат на експлуатацію спільної інфраструктури. На прикладі території за межами с. Стара Гребля Житомирського району показано практичне застосування зазначених засад: у межах орієнтовної площі 8,0 га враховано земельні ділянки для індивідуального садівництва площею 0,60 га, прибережну захисну смугу та інші планувальні обмеження. Запропоновано розглядати детальний план території як інструмент переходу від фрагментарного землекористування до екологічно безпечної й економічно обґрунтованої просторової організації.

Ключові слова: еколого-економічні засади, детальний план території, садівничі товариства, землекористування, функціональне зонування, планувальні обмеження, сталий розвиток.

Актуальність теми дослідження

Території садівничих товариств, сформовані переважно для сезонного використання та індивідуального садівництва, у приміських зонах дедалі частіше поєднують аграрну, рекреаційну і житлову функції. Така трансформація посилює навантаження на під'їзні шляхи, мережі електро- і водопостачання, системи водовідведення, ґрунти та водні об'єкти. За відсутності комплексного планувального впорядкування витрати на усунення інфраструктурних і екологічних наслідків переносяться на власників ділянок та територіальні громади.

Правове регулювання цих територій формується нормами земельного, містобудівного, водного, природоохоронного та кооперативного законодавства [1–5]. Водночас розосередження вимог між різними нормативно-правовими актами ускладнює їх одночасне врахування під час прийняття локальних просторових рішень. Тому практичне значення має не механічне додавання екологічного розділу до містобудівної документації, а включення природоохоронних обмежень і довгострокових економічних наслідків безпосередньо до вибору планувальної структури, функціональних зон та параметрів інженерного забезпечення.

Детальний план території відповідно до законодавства деталізує положення містобудівної документації вищого рівня та визначає планувальну організацію і розвиток території [3]. Для садівничих масивів він набуває особливого значення, оскільки дає змогу узгодити межі земельних ділянок, території загального користування, проїзди, інженерні мережі, водоохоронні обмеження та фактичний характер забудови в єдиній просторовій моделі.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Методика дослідження

Методика дослідження охоплює аналіз нормативно-правових вимог у сфері землекористування та містобудування; зіставлення цільового призначення земель із фактичними функціями території; визначення природних і техногенних обмежень; оцінювання потреб в інженерній і транспортній інфраструктурі. Планувальні рішення узагальнено на прикладі ДПТ земельних ділянок для індивідуального садівництва за межами с. Стара Гребля Житомирського району. Це дало змогу оцінити їх екологічну допустимість, економічну обґрунтованість та відповідність принципам сталого землекористування [12].

Виклад основного матеріалу

Еколого-економічний підхід передбачає, що кожне просторове рішення оцінюється одночасно за двома групами наслідків. Екологічний складник характеризує допустиме антропогенне навантаження, збереження водних об'єктів, ґрунтів, рельєфу й зелених насаджень, а економічний — вартість створення та утримання інфраструктури, ефективність використання земель, можливі втрати від обмежень і ризики майбутніх витрат [6-8]. Їх поєднання не означає підпорядкування природоохоронних вимог економічній вигоді; навпаки, екологічні обмеження визначають допустимий простір планувальних альтернатив, серед яких обирається найбільш ресурсоефективний варіант [6, 8-11].

Для територій садівничих товариств запропоновано виокремлювати чотири взаємопов'язані блоки планування (табл. 1).

Таблиця 1. Складові еколого-економічного обґрунтування ДПТ

Блок	Питання, що враховуються	Очікуваний результат
Земельно-планувальний	Межі ділянок, цільове та функціональне призначення, території загального користування, доступ	Усунення просторових конфліктів і формування цілісної планувальної структури
Екологічний	Прибережні захисні смуги, зелені насадження, рельєф, ґрунти, водовідведення	Зниження антропогенного навантаження та запобігання деградації природних компонентів
Інфраструктурний	Проїзди, пожежна безпека, електро- і водопостачання, водовідведення, поводження з відходами	Відповідність інтенсивності використання території місткості мереж і безпековим вимогам
Економічний	Капітальні та експлуатаційні витрати, спільна інфраструктура, ресурсоефективність, втрати від ризиків	Вибір життєздатного сценарію розвитку та справедливий розподіл витрат

Сформовано автором на основі [6–10]

Практичну апробацію підходу проведено за матеріалами ДПТ земельних ділянок для індивідуального садівництва, розташованих за межами с. Стара Гребля. Проєкт охоплює територію орієнтовною площею 8,0 га, у межах якої ділянки для індивідуального садівництва займають 0,60 га та перебувають у приватній власності. Їх цільове призначення визначено за кодом КВЦПЗ 01.05 — для індивідуального садівництва [12].



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Планувальну специфіку формує сусідство водойми, утвореної річкою Шлямарка, та земель лісогосподарського призначення. У проєкті враховано прибережну захисну смугу, охоронні зони інженерних мереж і лісових насаджень, нормативні протипожежні відстані та обмеження, пов'язані з дорожньою інфраструктурою. Загальна площа земель з обмеженнями становить 0,3780 га, з яких 0,2606 га припадає на прибережну захисну смугу [12]. Наведені показники свідчать, що планувальні обмеження є структуроутворювальним чинником, а не другорядним додатком до проєктних рішень. Функціональне зонування передбачає зону житлової садибної забудови Ж-1, землі сільськогосподарського призначення СВ-1, територію транспортної інфраструктури ТР-2, прибережну захисну смугу та територію лісогосподарського призначення [12]. Така диференціація дає змогу відокремити ділянки, придатні для забудови та господарського використання, від територій зі спеціальним режимом, а також визначити простір для проїздів та інженерної інфраструктури.

Економічне значення цих рішень полягає у зменшенні ризику забудови територій з обмеженнями, запобіганні майбутнім витратам на ліквідацію наслідків підтоплення й ерозійних процесів, а також в оптимізації протяжності інженерних мереж і під'їздів. Доцільно оцінювати не лише первинні витрати на облаштування, а повну вартість життєвого циклу території: проєктування, будівництво, експлуатацію, ремонт та відновлення після несприятливих природних подій. Планувальний варіант із нижчими початковими витратами може бути економічно гіршим, якщо він створює підвищені екологічні ризики або непропорційні витрати на утримання мереж [8-10].

Для практичного включення еколого-економічних засад до ДПТ пропонується послідовність із п'яти дій: 1) верифікація кадастрових, правових і містобудівних даних; 2) картографування природних та техногенних обмежень; 3) визначення фактичної інтенсивності використання території та прогнозу її зміни; 4) порівняння альтернатив за екологічними наслідками і вартістю життєвого циклу; 5) закріплення обраних параметрів у функціональному зонуванні, режимах використання та інженерних рішеннях. Контроль реалізації доцільно здійснювати за вимірюваними показниками: часткою територій з установленими обмеженнями, забезпеченістю нормативними проїздами, часткою організованого водовідведення, збереженою площею зелених насаджень і питомими витратами на інфраструктуру.

Отже, детальний план території виконує подвійну функцію. З одного боку, він упорядковує забудову, доступ і функціональне використання земель. З іншого — перетворює екологічні вимоги та економічні обмеження на просторово визначені рішення, обов'язкові для подальшого проєктування. Саме така інтеграція створює передумови для переходу від стихійної трансформації садівничих масивів до керованого розвитку

Висновки

Еколого-економічні засади детального планування територій садівничих товариств полягають у спільному врахуванні правового режиму земель, екологічної місткості, інфраструктурної забезпеченості та довгострокових витрат. Їх реалізація потребує не окремих природоохоронних заходів після визначення забудови, а попереднього встановлення просторових обмежень і порівняння альтернативних сценаріїв використання території.

Приклад території за межами с. Стара Гребля підтверджує, що прибережна захисна смуга, сусідство лісових земель, протипожежні вимоги та інженерні обмеження



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



безпосередньо визначають функціональне зонування. Урахування цих чинників знижує екологічні ризики, запобігає неефективним капіталовкладенням і формує основу для раціонального розподілу витрат на спільну інфраструктуру.

Практичним результатом застосування запропонованого підходу має стати ДПТ, у якому кожне функціональне та інженерне рішення підтверджене екологічною допустимістю й економічною життєздатністю. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення кількісних індикаторів екологічної місткості та методики оцінювання повної вартості життєвого циклу інфраструктури садівничих територій.

Перелік літературних джерел

1. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
2. Водний кодекс України: Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
3. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
4. Про стратегічну екологічну оцінку: Закон України від 20.03.2018 № 2354-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text>
5. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
6. Довідник із землеустрою / за ред. Л. Я. Новаковського. — 4-те вид., перероб. і доп. — Київ : Аграрна наука, 2015. — 492 с.
7. Фоменко В. А., Митяєв М. М., Новаковська І. О. Інтеграція еколого-економічних принципів у детальне планування територій садових товариств. *Національні інтереси України*. 2026. № 6(23). С. 1826–1840. DOI: 10.52058/3041-1793-2026-6(23)-1826-1840
8. Ahern J. Green infrastructure for cities: the spatial dimension. DOI: 10.1016/B978-0-12-820730-7.00012-4.
9. Opdam P., Steingröver E., Van Rooij S. Ecological networks: A spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes. *Landscape and Urban Planning*. 2006. Vol. 75(3–4). P. 322–332. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2005.02.015.
10. Устінова І. І., Айлікова Г. В. Ландшафтне планування як екологічна основа територіального планування. *Містобудування та територіальне планування*. 2019. Вип. 70. С. 574–588. DOI: 10.32347/2076-815x.2019.70.574-588.
11. Новаковська І. О., Митяєв М. М., Байрачний О. Л. Детальний план території як інструмент сталого розвитку. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. № 7(35). С. 666–676. DOI: 10.52058/2786-5274-2024-7(35)-666-676.
12. Детальний план території земельних ділянок для визначення містобудівних потреб з цільовим призначенням для індивідуального садівництва, які розташовані за межами с. Стара Гребля Житомирського району Житомирської області. Малин, 2024. 105 с.



УДК 528.9

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ QGIS У НАВЧАЛЬНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ЗА НАПРЯМОМ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

Михайлова Анастасія¹, Лук'янчук Катерина^{1}*

¹ Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: mysko.k@nubip.edu.ua

Анотація. У праці розглянуто можливості застосування вільного геоінформаційного програмного забезпечення QGIS у підготовці студентів геодезичних і землевпорядних спеціальностей. Охарактеризовано основні можливості QGIS для роботи з просторовими даними, картографування, просторового аналізу та опрацювання даних дистанційного зондування Землі. Розглянуто переваги використання відкритого програмного забезпечення в освітньому процесі, зокрема його доступність, кросплатформність та можливість самостійної роботи студентів. Наведено приклади використання QGIS у геодезії, землевпорядкуванні та агромоніторингу.

Ключові слова: ГІС, QGIS, дистанційне зондування Землі, картографія, землевпорядкування.

Актуальність теми дослідження

навичок роботи з цифровими просторовими даними та геоінформаційними технологіями. Використання геоінформаційних систем (ГІС) у навчальному процесі дозволяє поєднувати теоретичні знання з практичними завданнями, пов'язаними зі створенням, опрацюванням та аналізом просторової інформації.

Використання ГІС у навчальному процесі потребує доступного програмного забезпечення, яке студенти можуть використовувати не лише в навчальній аудиторії, а й самостійно. Вільне та відкрите програмне забезпечення створює такі можливості, оскільки не потребує придбання індивідуальних ліцензій і може встановлюватися на персональні комп'ютери користувачів. Одним із найбільш поширених прикладів є QGIS – ГІС з відкритим вихідним кодом для роботи з векторними та растровими даними, створення карт, просторового аналізу та опрацювання геопросторової інформації [1-4].

Методика дослідження

У роботі використано методи аналізу та узагальнення наукових і навчально-методичних джерел щодо використання геоінформаційних технологій у навчальному процесі. Проаналізовано функціональні можливості QGIS, які можуть бути використані під час підготовки студентів за напрямом геодезії та землеустрою.

Для демонстрації практичного застосування програмного забезпечення розглянуто навчальні завдання з візуалізації та аналізу просторових даних. Зокрема, розглянуто можливість побудови карти крутизни схилів на основі цифрової моделі рельєфу та розрахунку нормалізованого різницевого індексу рослинності (NDVI) за даними дистанційного зондування Землі.

Під час оцінювання можливостей QGIS враховано доступність програмного забезпечення, можливість роботи з різними форматами геопросторових даних,



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



виконання базових операцій просторового аналізу та можливість використання програми на різних операційних системах [2-5].

Виклад основного матеріалу

Використання геоінформаційних технологій є важливою складовою практичної підготовки майбутніх фахівців у сфері геодезії та землеустрою. На початкових етапах навчання студенти мають опановувати базові принципи роботи з просторовими даними: їх завантаження, візуалізацію, редагування, визначення координат, площ і довжин, а також створення простих тематичних карт.

QGIS [5] дозволяє виконувати значну частину таких операцій та може використовуватися як доступний навчальний інструмент. Серед його переваг для освітнього процесу можна виділити відсутність витрат на придбання ліцензії, можливість встановлення на ПК студентів, підтримку різних операційних систем та широкий набір інструментів для роботи з геопросторовими даними [2, 4, 5].

QGIS існує вже понад 20 років, і, завдяки активній міжнародній спільноті, постійно вдосконалюється. Студенти цінують програму за зрозумілий інтерфейс та великий вибір додаткових модулів. Викладачі ж відзначають її універсальність – у QGIS можна виконувати як базові завдання (наприклад, розрахунок площі ділянок чи побудову буферних зон), так і складніші операції з аналізу супутникових знімків. Це підтверджується багатьма дослідженнями [1-4, 6-9].

У сфері геодезії та землеустрою QGIS може застосовуватися для створення картографічних матеріалів і схем землекористування, визначення площ та довжин об'єктів, роботи з кадастровими даними, накладання тематичних шарів та виконання просторового аналізу. На початковому рівні студенти можуть виконувати прості операції з векторними даними, поступово переходячи до складніших завдань. Наприклад, використання інструментів просторового аналізу дозволяє досліджувати взаємне розташування об'єктів, створювати буферні зони та отримувати похідні картографічні матеріали.

Окремим напрямом застосування QGIS є робота з цифровими моделями рельєфу. На їх основі можна отримувати низку похідних характеристик, зокрема карти крутизни схилів. Такий вид практичного завдання дозволяє студентам поєднати знання про форми та характеристики рельєфу з навичками використання геоінформаційних технологій. На рисунку 1 наведено приклад обчислення крутизни схилів у середовищі QGIS.

Ще одним напрямом використання QGIS у навчальному процесі є опрацювання даних дистанційного зондування Землі. Програмне забезпечення дозволяє працювати з растровими даними та використовувати супутникові матеріали для виконання навчальних завдань з моніторингу земної поверхні.

Одним із доступних прикладів є розрахунок нормалізованого різницевого індексу рослинності (NDVI). Виконання такого завдання дозволяє студентам ознайомитися з принципами використання спектральної інформації супутникових знімків та можливостями її застосування для оцінювання стану рослинного покриву. Приклад розрахунку NDVI у QGIS наведено на рисунку 1.

Таким чином, можливості QGIS можуть використовуватися для поступового ускладнення навчальних завдань – від роботи з окремими просторовими об'єктами та створення карт до виконання просторового аналізу та опрацювання даних дистанційного зондування Землі. Це дозволяє студентам не лише опановувати окремі інструменти

програмного забезпечення, а й формувати розуміння принципів роботи з геопросторовою інформацією.

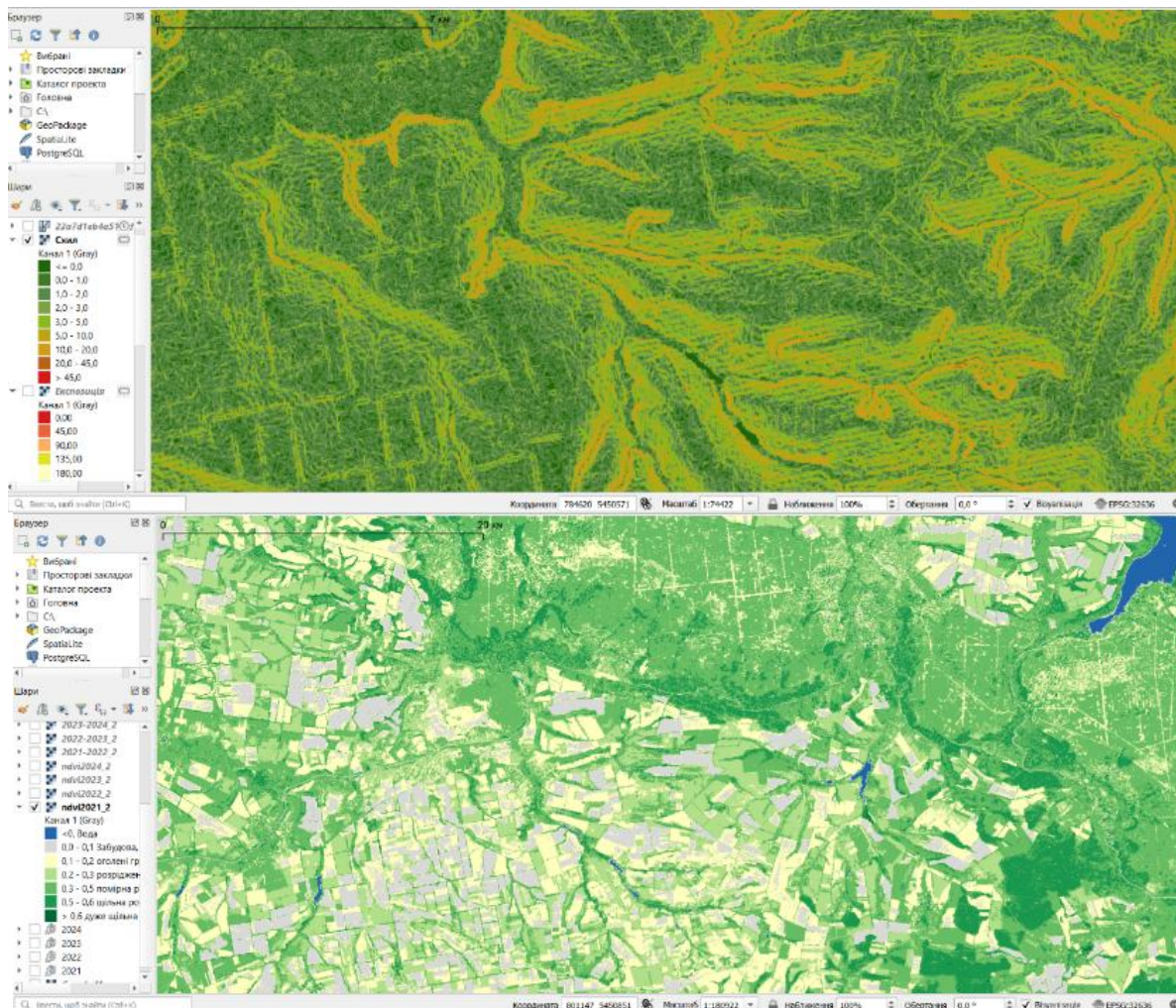


Рисунок 1. Обчислення крутизни схилів і NDVI в QGIS

Важливим результатом використання ГІС у навчальному процесі є формування вміння самостійно обирати необхідні дані, працювати з ними та визначати відповідні способи їх візуалізації й аналізу. Такі навички можуть бути корисними під час подальшого вивчення професійно орієнтованих дисциплін та підготовки до роботи з реальними геодезичними, картографічними та землепорядними даними.

Висновки

QGIS є доступним геоінформаційним програмним забезпеченням для практичної підготовки студентів за напрямом геодезії та землеустрою. Програма дає змогу працювати з векторними й растровими даними, створювати картографічні матеріали, виконувати просторовий аналіз та опрацьовувати дані дистанційного зондування Землі. Застосування QGIS у навчальному процесі створює можливості для поступового формування у студентів практичних навичок роботи з геопросторовою інформацією – від базової візуалізації до просторового аналізу та обробки супутникових даних.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Перспективним є подальше використання QGIS під час практичних занять із картографії, геодезії, землеустрою та моніторингу земельних ресурсів.

Перелік літературних джерел

1. Ciolli, M., et al. (2017). Using FOSS4G for spatial data processing in education.
2. Graser, A. (2025). The QGIS project: Spatial without compromise. Journal of Open Source Software.
3. Novo, A., et al. (2022). QGIS for education and research: Opportunities and challenges.
4. Pivarníková, V. (2023). Adaptation of QGIS tools in high school geography education.
5. QGIS Project. 2025. QGIS desktop user guide/manual (QGIS 3.40). URL: https://docs.qgis.org/3.40/en/docs/user_manual/index.html
6. Quinn, S. (2021). Using free and open source software to teach university GIS courses online: Lessons learned during a pandemic.
7. Rosas-Chavoya, S., et al. (2022). Applications of QGIS in academic research.
8. Sandhya, R. (2020). Evaluating open-source GIS software in education.
9. Yamauchi, H. (2024). Evaluation of GIScience exercise using FOSS4G tools.



УДК 336:338.43

ЗЕЛЕНЕ ФІНАНСУВАННЯ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ: ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА ЗНАЧЕННЯ У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ

Андрушко Віктор^{1*}

¹ Кафедра земельного кадастру Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна *e-mail: v.s.andrushko@nubip.edu.ua

Анотація. Досліджено теоретичні та практичні засади зеленого фінансування аграрних підприємств як важливого інструменту забезпечення сталого розвитку аграрного сектору України. Розглянуто сутність зеленого фінансування, основні фінансові інструменти його реалізації, роль зеленої таксономії та нормативно-правового регулювання. Обґрунтовано перспективність використання зелених кредитів, зелених облігацій, грантового фінансування, ESG-орієнтованих інвестицій та інших механізмів для фінансування екологічної модернізації аграрного виробництва. Визначено ключові напрями застосування зеленого фінансування аграрними підприємствами України, зокрема для розвитку органічного землеробства, енергоефективності, відновлюваної енергетики, раціонального використання водних і земельних ресурсів, зменшення викидів та адаптації до зміни клімату. Акцентовано увагу на значенні зеленого фінансування у процесах повоєнного відновлення та євроінтеграції України.

Ключові слова: зелене фінансування, аграрні підприємства, зелені фінанси, зелені інвестиції, зелена таксономія, зелені облігації, сталий розвиток, ESG, аграрний сектор, повоєнне відновлення.

Актуальність теми дослідження

Розвиток аграрного сектору України відбувається під впливом економічних, екологічних і кліматичних викликів, посилених наслідками війни, руйнуванням інфраструктури, деградацією земель та обмеженістю фінансових ресурсів. За таких умов зелене фінансування стає важливим інструментом залучення коштів у проєкти, що поєднують економічну результативність з екологічною модернізацією виробництва [1].

Актуальність його застосування зумовлена безпосередньою залежністю сільського господарства від стану ґрунтів, водних ресурсів, біорізноманіття та кліматичних умов. Тому інвестиції в енергоефективність, відновлення родючості земель, ощадливе використання води, органічне виробництво й відновлювану енергетику мають одночасно екологічне та довгострокове економічне значення. Розвиток зеленого фінансування також сприяє інтеграції України до європейського фінансового простору, де інвестиційні рішення ґрунтуються на врахуванні ESG-факторів [3].

Методика дослідження

Методика дослідження охоплює чотири послідовні етапи: уточнення сутності зеленого фінансування та його ролі у діяльності аграрних підприємств; систематизацію основних фінансових інструментів за джерелами залучення коштів, умовами застосування та очікуваними економічними й екологічними результатами; аналіз нормативних засад використання зелених облігацій, зеленої таксономії, верифікації проєктів та ESG-



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



звітності; визначення умов результативного застосування зеленого фінансування у повоєнному відновленні аграрного сектору України.

У процесі дослідження використано методи аналізу та синтезу, систематизації, порівняння й узагальнення, а також системний та інституційний підходи. Інформаційну основу становлять наукові праці, аналітичні матеріали ПРООН, нормативно-правові акти України та дослідження з питань зеленого переходу і повоєнного відновлення [1–11]. Нормативну складову сформовано на основі Закону України № 738-IX, яким закріплено правові засади емісії зелених облігацій [10], та Концепції запровадження і розвитку ринку зелених облігацій в Україні [11].

Виклад основного матеріалу

Зелене фінансування доцільно розглядати як складову ширшої системи сталих фінансів, спрямовану на мобілізацію та перерозподіл фінансових ресурсів на користь видів діяльності, що забезпечують позитивний вплив на довкілля та сприяють довгостроковій економічній стійкості. Луців та Майорова наголошують, що зелені фінанси є стратегічним напрямом сталого фінансування, а їх розвиток пов'язаний із поширенням ESG-факторів та новою парадигмою інвестиційного розвитку [3].

Зелене фінансування має особливе значення для аграрних підприємств, діяльність яких безпосередньо залежить від стану земельних і водних ресурсів, біорізноманіття та кліматичних умов. Погіршення природного капіталу підвищує собівартість і знижує результативність виробництва.

Важливим елементом зеленого фінансування є зелена таксономія, яка встановлює критерії екологічно сталої діяльності, підвищує прозорість спрямування коштів і запобігає грінвошингу [2]. Для аграрних підприємств вона полегшує доступ до капіталу на реалізацію проєктів органічного землеробства, ресурсозбереження, відновлюваної енергетики, енергоефективності та адаптації до зміни клімату. Водночас розвиток фінансових інновацій розширює можливості застосування ринкових інструментів для управління кліматичними й екологічними ризиками [4].

До основних інструментів зеленого фінансування аграрних підприємств належать зелені кредити й позики, зелені облігації, грантове та донорське фінансування, ESG-орієнтовані інвестиції, а також фінансування проєктів відновлюваної енергетики і кліматично орієнтованих технологій. Їх систематизацію та очікувані результати застосування наведено на рисунку 1.

Поєднання різних інструментів зеленого фінансування дає змогу залучати капітал для екологічної модернізації аграрного виробництва. Їх застосування сприяє зниженню виробничих витрат, підвищенню енергетичної автономності, раціональному використанню природних ресурсів, скороченню викидів і посиленню адаптації аграрних підприємств до зміни клімату.

З огляду на зазначене, зелене фінансування виконує для аграрного підприємства не лише екологічну, а й економічну функцію: зменшує ресурсо- та енергоємність виробництва, підтримує технологічне оновлення й підвищує стійкість до кліматичних та енергетичних ризиків.

Особливого значення зелене фінансування набуває у процесі повоєнного відновлення України, оскільки дає змогу поєднати відбудову аграрного сектору із впровадженням енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій [6; 7]. Водночас його розвиток стримують висока вартість зелених технологій, обмежений доступ до довгострокового

капіталу, складність підготовки інвестиційних проєктів, необхідність підтвердження екологічного ефекту та ризику грінвошингу.

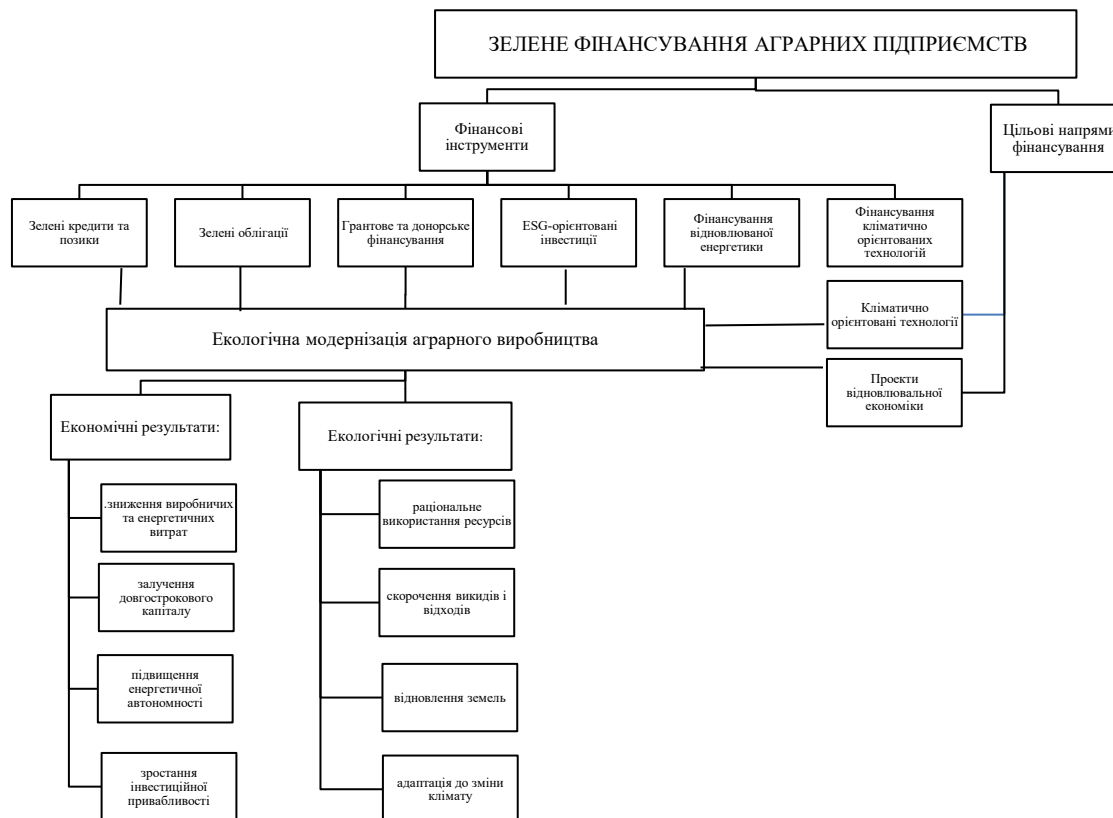


Рисунок 1. Основні інструменти та результати зеленого фінансування аграрних підприємств*

*Сформовано автором на основі [2; 3; 10-12]

Подолання цих бар'єрів потребує узгодженої взаємодії держави, територіальних громад, фінансових установ, міжнародних донорів та аграрного бізнесу [8; 9]. Необхідною умовою результативного використання зеленого фінансування є також запровадження системи моніторингу і звітності, яка забезпечуватиме достовірне оцінювання фінансових та екологічних результатів проєктів [10]. Тому зелену таксономію, ESG-розкриття і незалежну верифікацію доцільно розглядати як взаємопов'язані елементи інфраструктури зеленого фінансового ринку [2; 11; 12].

Ефективність зеленого фінансування залежить від поєднання державної підтримки, ринкових механізмів і приватної ініціативи та сприяє переходу до ресурсоефективної моделі розвитку [5]. Для аграрних підприємств України доцільною є комбінована модель, що об'єднує власні кошти, кредити, гранти, ресурси міжнародних фінансових організацій і приватний капітал. Відбір проєктів має передбачати перевірку їх відповідності екологічним критеріям та оцінювання фінансової життєздатності за показниками ресурсоощадності, скорочення викидів, чистої теперішньої вартості й строку окупності. Це дає змогу визначити проєкти з вимірюваним екологічним та економічним ефектом.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Висновки

Зелене фінансування є важливим інструментом трансформації аграрного сектору України на засадах сталого розвитку. Його значення полягає не лише у забезпеченні доступу аграрних підприємств до додаткових фінансових ресурсів, а й у стимулюванні технологічної модернізації, ресурсоефективності, екологічної відповідальності та підвищенні довгострокової конкурентоспроможності.

Водночас подальший розвиток зеленого фінансування потребує удосконалення зеленої таксономії, підвищення прозорості діяльності підприємств, розвитку системи ESG-звітності, розширення державних і міжнародних програм підтримки та підвищення фінансової грамотності аграрного бізнесу.

У повоєнний період зелене фінансування доцільно розглядати як складову нової моделі відновлення аграрної економіки України. Його ефективне використання дасть змогу поєднати відновлення виробничого потенціалу аграрних підприємств із переходом до ресурсоефективної, кліматично стійкої та екологічно відповідальної моделі розвитку.

Перелік літературних джерел

1. Шолудько О., Грицина О., Рубай О. Теоретичні основи застосування інструментів зеленого фінансування. Аграрна економіка. 2024. Т. 17, № 1. С. 36 - 46.
2. Тотева Е. Звіт щодо перспектив розвитку зеленої таксономії в Україні. ПРООН в Україні, 2022. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/zvit-shchodo-perspektyv-rozvytku-zelenoyi-taksonomiyi-v-ukrayini> (дата звернення: 15.08.2026).
3. Луців Б., Майорова Т., Луців П. «Зелені фінанси» в парадигмі сталого інвестиційного розвитку економіки України. Світ фінансів. 2023. № 3 (76). С. 64–76. DOI: <https://doi.org/10.35774/SF2023.03.064>.
4. Sandor R. Good Derivatives: A Story of Financial and Environmental Innovation. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012. 640 p.
5. «Зелені» інвестиції у сталому розвитку: світовий досвід та український контекст / керівник проєкту К. Маркевич; науковий консультант В. Сіденко. Київ : Заповіт, 2019. 316 с.
6. Новаковська І.О., Іщенко Н.Ф., Ковальчук Є.С., Скрипник Л.Р. Інвестиційна діяльність територіальних громад в контексті сучасних земельних відносин. Київський економічний науковий журнал. 2024. № 4. С. 164–170. DOI: 10.32782/2786-765X/2024-4-23
7. Чеберяко О. В., Лещенко І. В. Зелені фінанси як інструмент сталого розвитку та повоєнного відновлення в Україні. Економічний вісник університету. 2025. Т. 20, № 1. С. 8–18. DOI: <https://doi.org/10.69587/ueb/1.2025.08>
8. Новаковська І.О., Бавровська Н.М., Іванченко В.А. Перспективи інвестиційної привабливості України в умовах повоєнного відновлення. Актуальні питання у сучасній науці № 5(23) 2024. Сс 137-149 [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-5\(23\)-137-149](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-5(23)-137-149) (дата звернення: 15.08.2026).
9. Довідник із землеустрою / за ред. Л. Я. Новаковського. — 4-те вид., перероб. і доп. — Київ : Аграрна наука, 2015. — 492 с.
10. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо спрощення залучення інвестицій та запровадження нових фінансових інструментів : Закон України від 19 червня 2020 року № 738-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/738-20#Text> (дата звернення: 13.08.2026)



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



11. Про схвалення Концепції запровадження та розвитку ринку зелених облігацій в Україні: розпорядження Кабінету Міністрів України від 23 лютого 2022 року № 175-р.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/175-2022-%D1%80#Text> (дата звернення: 14.08.2026).

12. Андрушко В.С., Новаковська І.О. Екологізація аграрного виробництва на засадах сталого природокористування. ГРААЛЬ НАУКИ: міжнар. наук. журнал. – Вінниця : ГО «Європейська наукова платформа»; НУ «Інститут науково-технічної інтеграції та співпраці», 2026. – No 61.с. 106-116. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.23.01.2026.008>



УДК 528.48

ОБҐРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ДОРОЖНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СЕЛА БІЛОГОРОДКА

Ісаєв Михайло¹, Жук Олексій^{1*}, Кривов'яз Євгенія¹

¹ Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: oleksiy_zhuk@nubip.edu.ua

Анотація. У цій публікації описується комплекс інженерно-геодезичних вишукувань необхідних для капітального ремонту та реконструкції транспортної мережі площею 3,86 га села Білогородка Київської області. Висвітлена проблема надмірного навантаження на дорожню інфраструктуру в умовах інтенсивної субурбанізації приміської зони столиці. Обґрунтовується можливість поєднання традиційних супутникових та інструментальних методів із передовим методом мобільного лазерного сканування SLAM. Описується методика створення планово-висотної зйомочної основи за допомогою двочастотних приймачів ГНСС у режимі RTK від перманентних базових станцій, а також особливості тахеометричної зйомки складних геометричних об'єктів. Детально описано технологічний алгоритм камерального опрацювання, автоматичного фільтрування та класифікації хмари точок у спеціалізованому програмному забезпеченні. В результаті цієї роботи розроблено цифровий топографічний план в масштабі 1:500 та 3D модель місцевості, які можуть слугувати основою для проєктування кругового руху за концепцією «Vision Zero».

Ключові слова: інженерно-геодезичні вишукування, лазерне сканування, технологія SLAM, хмара точок, цифрова модель місцевості, дорожня інфраструктура, режим RTK.

Актуальність теми дослідження

Швидкий розвиток приміської зони міста Києва зокрема села Білогородка Бучанського району, яке є одним із найбільших та найшвидше зростаючих населених пунктів регіону, призвів до надмірного навантаження на дорожньо-транспортну мережу. Активне будівництво нових житлових масивів зумовлює необхідність негайної модернізації та капітального ремонту вулиць Володимирська та Олександра Саєнка з облаштуванням сучасного кругового руху, що відповідає вимогам організації дорожньої мережі населених пунктів [2].

Виконання топографо-геодезичних вишукувань в умовах щільної забудови та мережі підземних комунікацій (III категорія складності умов, клас наслідків СС2) вимагає сантиметрової точності геопросторових даних. Традиційні методи геодезичної зйомки в таких складних умовах мають обмеження в швидкості та безпеки виконання робіт. Використання інноваційної технології мобільного лазерного сканування з алгоритмами SLAM та створення високоточних цифрових моделей місцевості (ЦММ), дозволяє суттєво скоротити час в процесі проєктування. Правове та технічне регулювання робіт базується на законах України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» [5], «Про регулювання містобудівної діяльності» [6] та вимогах ДБН А.2.1-1-2014 «Інженерні вишукування для будівництва» [1].



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Методика дослідження

Методика дослідження ґрунтується на застосуванні комплексу робіт що поєднує супутникові GNSS-спостереження, роботизовану тахеометрію та мобільне лазерне сканування. Польові роботи виконувались у відповідності до «Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500» [4].

В основі створення зйомочного обґрунтування є метод диференційних супутникових спостережень у режимі Real Time Kinematic (RTK) [3]. Для зйомки важкодоступних елементів було використано метод оберненої засічки. Тривимірна модель отримана за допомогою технології SLAM (Simultaneous Localization and Mapping). Камеральне опрацювання та векторизація виконувались методами цифрового моделювання рельєфу (побудова TIN-моделей) та пошарової структуризації об'єктів для інтеграції в системи ГІС- містобудівного кадастру.

Виклад основного матеріалу

Комплекс інженерно-геодезичних вишукувань на ділянці загальною площею 3,86 га виконано у три етапи. Етап підготовки включав збір архівних геодезичних матеріалів, аналіз меж земельних ділянок відповідно до Державного земельного кадастру та рекогносцювання місцевості. Досліджувана ділянка гарно забезпечена кадастровими даними. Білогородка характеризується надзвичайно високим відсотком сформованих земельних ділянок приватної власності, що межують із землями загального користування. Дані Національної інфраструктури геопросторових даних та Державного земельного кадастру містять точні межі цих ділянок. [7]

Етап польових робіт розпочався зі створення планово-висотного обґрунтування, що включає з 10 реперів, надійно закріплених твердому покритті доріг металевими дюбелями діаметром 10 мм у. Координати та висоти точок визначено двочастотними багатосистемними GNSS-приймачами Alpha-GEO NetBox2 та Alpha-GEO L100.

Прийом диференційних поправок здійснювався через GSM-модем від мереж перманентних базових станцій «System.NET» та «Kyivstar». Це дозволило визначити координати з точністю до 2 см у державній системі координат СК-63 (3 зона) та Балтійській системі висот 1977 року.

Детальне 3D сканування дорожнього полотна та прилеглої території виконано мобільним лазерним сканером FJDynamics Trion P2 зі швидкістю запису 200 000 точок за секунду на 360° навколо оператора. Завдяки використанню інерційної системи IMU та контролю траєкторії за методом замкнених петель із зупинками на опорних GNSS-точках, технологія SLAM забезпечила сантиметрову точність побудови простору. Зйомка важкодоступних об'єктів (провіси дротів ЛЕП) виконана роботизованим електронним тахеометром GeoMax Zoom 80 R1^{//} A10 у режимі без відбивача. Окрім цього, виконано повне обстеження та детальний обмір усіх оглядових колодязів підземних комунікацій. Для підвищення точності та контролю стабільності вимірювань у світовій практиці також застосовують допоміжні електронні відбивачі та супутникові радарні системи [7]

Камеральне опрацювання сирих просторових даних виконувалось у спеціалізованому програмному забезпеченні (Рисунок 1).

У програмному забезпеченні FJD Trion Model виконано автоматичне очищення хмари точок від динамічних перешкод (рухомого транспорту, пішоходів) та класифікацію точок на класи: «Рельєф», «Покриття», «Бордюри», «Будівлі». Використовуючи

Autodesk ReCap хмару точок імпортовано у форматі .tsp в AutoCAD (із розширенням MenuGeo) та Digitalis.

Використовуючи точки рельєфу побудовано цифровий масив та згенеровано горизонталі з кроком 0,5 м. За хмарию точок, як за точним тривимірним шаблоном, виконано пошарову векторизацію ситуації та автоматично нарізано поздовжні й поперечні профілі доріг для фіксації колійності й ухилів. Графічні елементи та підземні траси інженерних комунікацій (ДТЕК, Київоблгаз, Укртелеком тощо) було успішно верифіковано й офіційно погоджено з експлуатуючими службами Бучанського району.

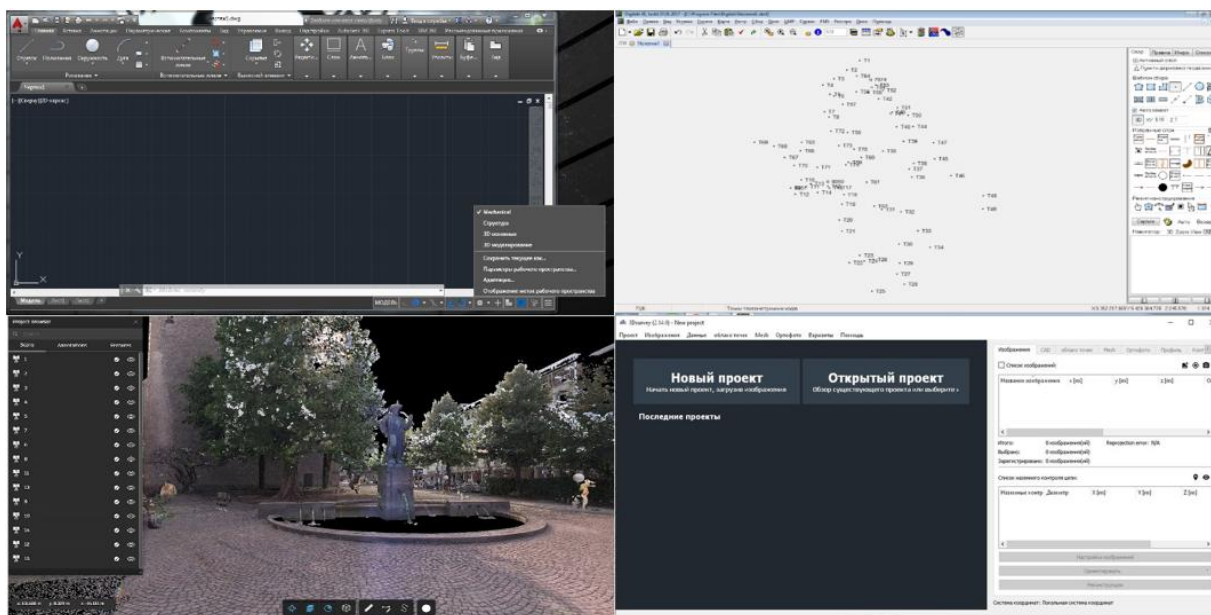


Рисунок 1. Інтерфейси програмних забезпечень AutoCAD, Digitalis, ReCap, 3DSurvey

Висновки

Поєднання класичних геодезичних методів (GNSS, тахеометрія) та мобільного лазерного сканування з використанням технології SLAM довела свою високу економічну та технологічну ефективність в умовах щільної міської забудови та інтенсивного руху транспорту. Використання супутникового RTK-позиціонування від мережі перманентних станцій «System.NET» дозволило швидко підготувати точну планово-висотну основу (до 2 см) без необхідності пошуку втрачених пунктів старої ДГМ. Звітні документи підготовлені у цифрових форматах DWG/PDF, завірені КЕП інженера та успішно зареєстровані в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва (ЄДЕССБ), створюють надійну геопросторову основу для BIM-проектування сучасної кругового перехрестя в селі Білогородка відповідно до європейських стандартів безпеки.

Перелік літературних джерел

1. ДБН А.2.1-1-2014. (2014). Інженерні вишукування для будівництва: Державний будівельний норматив. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України.
2. ДБН В.2.3-5:2018. (2018). Вулиці та дороги населених пунктів: Державний будівельний норматив. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



3. Калинич, І. В., Гриник, Г. Г., Ничвид, М. Р. (2020). Геодезія: навчальний посібник. Ужгород: Поліграфцентр «Ліра».

4. Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. (2025). Наказ Мінагрополітики України № 1675 від 17.04.2025 р. Міністерство аграрної політики та продовольства України.

5. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» від 23.12.1998 № 353-XIV (із змінами).

6. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 № 3038-VI (зі змінами)

7. Публічна кадастрова карта України: електронний реєстр та картографічні дані про земельні ділянки. URL: <https://kadastrova-karta.com/>



УДК 528.8:504.06

ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ У БАСЕЙНІ Р.СТОХІД

Федонюк Микола^{1*}, Ковальчук Іван², Федонюк Віталіна¹, Демидюк Анна¹

¹ Кафедра екології, Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна *e-mail: m.fedoniuk@lntu.edu.ua

² Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Анотація. В роботі описано приклад застосування кількох різномірних джерел супутникових даних для оцінки екологічного стану річкової басейнової системи. Територія дослідження охоплює частину водозбору р.Стохід у середній течії, в адміністративних межах трьох сусідніх громад. Здійснено загальну оцінку структури земельного покриву та її динаміки за попереднє десятиріччя, виявлено ділянки підвищеного екологічного ризику, оцінено зміну водності окремих штучних водойм, ідентифіковано місця найбільших пожеж в екосистемах.

Ключові слова: дистанційний моніторинг, пожежі в екосистемах, Волинське Полісся, річка Стохід, land cover.

Актуальність теми дослідження

Моніторинг стану довкілля сьогодні має багато як нових можливостей, так і викликів. Державна система моніторингу значною мірою територіально фрагментована та не охоплює значні території поза офіційними стаціонарними постами спостережень. Певна частина моніторингових функцій декларативно покладена на органи місцевого самоврядування, проте фактично є ще дуже мало прикладів їх успішної реалізації. Волинське Полісся є одним з регіонів, що потребує більш детальних спостережень за станом довкілля, в першу чергу через велику частку вразливих природних, в т.ч. заповідних об'єктів [1], а також реальні загрози деградації екосистем під впливом неконтрольованих вирубок лісу та розробок корисних копалин. Для контролю таких ризиків доцільно використовувати дані дистанційного зондування, які надають суцільне просторове та досить детальне часове охоплення.

Методика дослідження

Територія дослідження охоплювала частину басейну р. Стохід переважно у межах Велицької, Маневиської та Поворської громад. Для області інтересу створені векторні файли kml/shp, які потім завантажувались у відповідні сервіси. Мультиспектральні знімки отримані з супутників Sentinel-2 у сервісі Copernicus Browser [4], за якими оцінено сезонну та багаторічну динаміку вегетаційних та водних індексів (NDVI, NDMI, NDWI). Зміни лісового покриву оцінювались спочатку за даними Global Forest Watch [6], а потім уточнювались за комплексом доступних знімків Google Earth (високого розрізнення) та Sentinel-2 (середнього розрізнення). Місця та час виникнення пожеж в екосистемах оцінювали за даними дата сетів FIRMS [5] та EFFIS [3], після чого найбільші з них аналізували також за знімками Sentinel-2 відповідного часового проміжку у сервісі Copernicus Browser (за комбінаціями SWIR та NDVI). Також оцінювались зміни у землекористуванні території за сервісом Esri Sentinel-2 LandCover [2]. Більшість досліджень охоплювали інтервал між 2016 та 2025 роками.

Виклад основного матеріалу

За отриманими та проаналізованими дистанційними даними отримано наступні результати. У структурі землекористування обстеженої території понад 53% припадає на орні землі, 18% - на луки і пасовища, 26% - на ліси; відкриті водойми та заболочені землі займають менше 2%, забудовані землі – менше 1%.

Дистанційно виявлено та простежено динаміку площі окремих сміттєзвалищ (3 об'єкти) та кар'єрів з добування піщаної та глинистої сировини (4 об'єкти). Більшість з них невеликі за розмірами, частина закинута, в одному випадку колишній кар'єр перетворений на сміттєзвалище. Найбільша з виявлених площ розробки – 14га (родовище піщаної сировини). Також дистанційно виявлено випадок, коли розробка кар'єру відбувалась ще до отримання висновку з оцінки впливу на довкілля.

Лісистість території, за аналізом даних у Global Forest Watch, за період з 2001-2025 зросла майже на третину. Разом з тим, в окремі роки втрата лісу суттєво переважала приріст. У 2008р. це відбулось через великий буревій, а останніми роками головні втрати спостерігаються через вирубки та лісові пожежі.

За даними систем FIRMS та EFFIS, в межах цієї території за попередні 11 років зафіксовано більше 50 осередків загорянь, деякі з них стали масштабними пожежами (Рисунок 1).

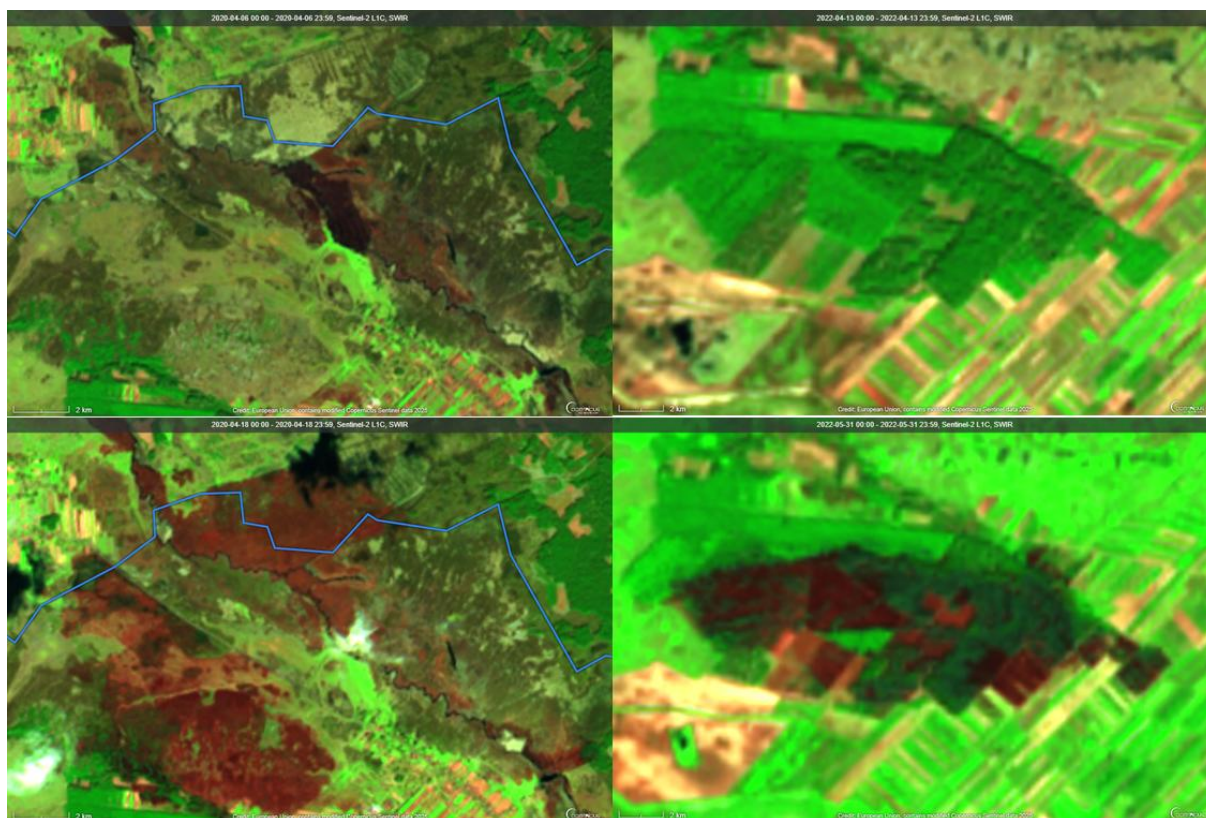


Рисунок 1. Виявлені ділянки масштабних пожеж квітня 2020р і травня 2022р, знімки території до і після вигорання (канал SWIR Sentinel-2 у Copernicus Browser)

Найбільша з них фіксувалась із 7.04 по 15.04.2020р і охопила площу 1121га, з яких більше половини – заплавні луки річки Стохід. Інша велика пожежа, 12.05.2022р,



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



охопила більше 100га лісових масивів, переважно (на 85%) хвойних порід. Ще одне значне загоряння площею 26га фіксувалось 10.09.2024р на межі сільськогосподарських угідь та лучних угруповань. Решта виявлених місць горіння були точковими.

За аналізом водних індексів мультиспектральних знімків Sentinel-2 виявлено сезонну динаміку площі штучних водойм, а також тренд багаторічного зменшення їх водності.

Висновки

Проведені дослідження дозволили за дистанційними даними встановити основні особливості структури та динаміки земельного покриття в межах частини водозбору р.Стохід. За 10-річний період зафіксовано зростання площ під деревною рослинністю (до 4%) та орними землями (до 3%), натомість зменшення площ луків та пасовищ і водно-болотних угідь. Ідентифіковано окремі проблемні ділянки (сміттєзвалища, кар'єри, місця частих пожеж), які потребують посиленої уваги для уникнення подальших негативних впливів на екосистеми. Застосовані у роботі методи доцільно розширити аналізом додаткових індикаторів та, у поєднанні з наземним моніторингом, застосовувати на постійній основі у відповідних територіальних громадах.

Перелік літературних джерел

1. Ковальчук, І., & Мартинюк, В. (2025). Геоекологічний моніторинг озерно-басейнових систем Українського Полісся: сутність і перспективні завдання. *Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи: матеріали*, 95.
2. Esri. (2026). *Sentinel-2 Land Cover Explorer* [Data set]. Retrieved August 10, 2026, from Esri Living Atlas. arcgis.com
3. European Commission. Joint Research Centre. (2026). *European Forest Fire Information System (EFFIS) European Forest Fire Information System (EFFIS). Copernicus Emergency Management Service*. Retrieved August 10, 2026, from europa.eu
4. European Space Agency. (2026). *Copernicus Sentinel-2 data*. Retrieved August 10, 2026, from Copernicus Browser. <https://browser.dataspace.copernicus.eu>
5. NASA Earth Science Data and Information System. (2026). *Fire Information for Resource Management System (FIRMS)* [Data set]. NASA Earthdata. Retrieved August 10, 2026, from nasa.gov.
6. World Resources Institute. (2026). *Global Forest Watch*. Retrieved August 10, 2026, from globalforestwatch.org.



УДК 332.3:330.15

КОРМОВІ УГІДДА ЯК КОМПОНЕНТ ПРИРОДНОГО КАПІТАЛУ ТА ДЖЕРЕЛО ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ В АГРАРНОМУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ

Шевченко Олександр^{1*}, Пронь Ольга¹

¹ Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: shevchenko_olexandr@nubip.edu.ua

Анотація. У цій публікації обґрунтовано необхідність розгляду кормових угідь як багатофункціонального компонента природного капіталу в системі аграрного землекористування України. Проаналізовано екологічні та економічні наслідки трансформації сіножатей і пасовищ, зокрема їх розорювання. На основі опрацювання наукових джерел, офіційних статистичних даних та нормативно-правових актів визначено основні екосистемні послуги кормових угідь. Показано, що їхня цінність не обмежується виробництвом кормової продукції, а охоплює регулювання водного стоку, протиерозійний захист ґрунтів, накопичення органічного вуглецю, підтримання біорізноманіття та збереження ландшафту. Обґрунтовано, що розорювання трав'яних угідь призводить до трансформації природного капіталу та потенційної втрати комплексу екосистемних послуг, які не враховуються у традиційній оцінці ефективності землекористування. Запропоновано враховувати екосистемну цінність кормових угідь під час планування та економічного обґрунтування їх використання.

Ключові слова: кормові угіддя, природний капітал, екосистемні послуги, сіножаті, пасовища, розорювання, біорізноманіття, аграрне землекористування.

Актуальність теми дослідження

Сіножаті та пасовища традиційно розглядаються як основа кормовиробництва, однак їх значення для агроландшафтів є значно ширшим. Постійний трав'яний покрив забезпечує регулювання водного стоку, захист ґрунтів від ерозії, накопичення органічного вуглецю, підтримання біорізноманіття та збереження ландшафтної мозаїчності [4-7].

Актуальність проблеми посилюється трансформацією структури сільськогосподарських угідь та розорюванням природних кормових територій. За даними Державної служби статистики України, площа сіножатей і пасовищ у 2015-2019 рр. перевищувала 7,5 млн га, тоді як з 2020 р. у земельному кадастрі обліковується близько 2,4 млн га [3]. Зміна підходів до обліку зумовлює необхідність належного моніторингу фактичного стану цих угідь. Розорювання сіножатей і пасовищ призводить до зміни природного трав'яного покриву та може спричинити втрату частини екосистемних функцій. Тому їх доцільно розглядати не лише як виробничий ресурс, а як компонент природного капіталу, збереження якого є важливою умовою екологічної стійкості агроландшафтів.

Методика дослідження

Методологічною основою є системний та еколого-економічний підходи. Використано аналіз й узагальнення наукових досліджень, статистичних даних та нормативно-правових актів. Роль кормових угідь визначено через взаємозв'язок природного капіталу, екосистемних процесів та послуг, які вони забезпечують [4, 5, 7].

Виклад основного матеріалу

Економічна цінність сіножатей і пасовищ традиційно пов'язується передусім із виробництвом кормів. Водночас природні кормові угіддя мають значно ширше функціональне значення: вони забезпечують регулювання водного стоку, захист ґрунтів, накопичення органічного вуглецю, підтримання біорізноманіття та інших екосистемних процесів [4, 6, 7].

Ключовою передумовою виконання цих функцій є збереження постійного трав'яного покриву. Коренева система рослин сприяє закріпленню ґрунту та регулюванню поверхневого стоку, а постійні трав'яні угіддя підтримують більшу кількість екологічних функцій порівняно з інтенсивно трансформованими земельними системами [4, 5]. Узагальнення основних функцій кормових угідь та їх взаємозв'язку з природним капіталом і системою екосистемних послуг наведено на рис. 1.



Рисунок 1. Кормові угіддя як компонент природного капіталу та джерело екосистемних послуг в аграрному землекористуванні

Розорювання сіножатей і пасовищ змінює структуру та функціонування екосистеми: природний трав'яний покрив замінюється орними культурами, порушується ґрунтово-рослинна система, скорочується кількість природних оселищ. На ерозійно небезпечних територіях така трансформація може посилювати поверхневий стік і втрати ґрунту, а втрата постійного рослинного покриву зменшує потенціал території щодо накопичення вуглецю та підтримання біорізноманіття [4, 5, 7].

Отже, економічний ефект від переведення кормового угіддя в рілля може супроводжуватися втратою екосистемних послуг, вартість яких не відображається у традиційних показниках ефективності землекористування. Оцінювання доцільності такої трансформації має враховувати не лише потенційний дохід від виробництва сільськогосподарської продукції, а й суспільну цінність природних функцій земель [7].



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Збереження природних і малозмінених сіножатей та пасовищ, особливо лучних, заплавлених, степових і заболочених, має розглядатися як складова підтримання природного капіталу аграрних територій. Перспективним напрямом є формування еколого-економічного механізму, який поєднуватиме моніторинг стану угідь, правові інструменти їх охорони та оцінювання екосистемних послуг.

Висновки

Кормові угіддя є багатофункціональним компонентом природного капіталу аграрних територій. Поряд із виробництвом кормової продукції вони забезпечують важливі екосистемні послуги – захист ґрунтів, регулювання водного режиму, накопичення органічного вуглецю та підтримання біорізноманіття [4-7].

Розорювання сіножатей і пасовищ може призводити до втрати частини цих функцій, тому його не можна оцінювати виключно через економічну віддачу від подальшого використання земель як ріллі. Для України актуальним є перехід до еколого-економічного оцінювання кормових угідь із урахуванням вартості екосистемних послуг. Збереження природних кормових угідь доцільно розглядати як складову раціонального використання земельних ресурсів та підтримання екологічної стійкості агроландшафтів. Подальші дослідження мають бути спрямовані на кількісну оцінку екосистемних послуг сіножатей і пасовищ та розроблення економічних і правових механізмів їх збереження.

Перелік літературних джерел

1. Верховна Рада України. (2001). Земельний кодекс України: Кодекс України; Закон від 25.10.2001 № 2768-III. <https://zakon.rada.gov.ua/go/2768-14>
2. Верховна Рада України. (2003). Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003 № 962-IV. <https://zakon.rada.gov.ua/go/962-15>
3. Державна служба статистики України. (2021). Цілі сталого розвитку: Україна. Моніторинговий звіт 2021. Київ: Державна служба статистики України. https://www.ukrstat.gov.ua/csr_prezent/2020/ukr/st_rozv/publ/SDGs%20Ukraine%202021%20Monitoring%20Report%20ukr.pdf
4. Richter, F., Jan, P., El Benni, N., Lüscher, A., Buchmann, N., & Klaus, V. H. (2021). A guide to assess and value ecosystem services of grasslands. *Ecosystem Services*, 52, 101376. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101376>
5. Schils, R. L. M., Bufe, C., Rhymer, C. M., Francksen, R. M., Klaus, V. H., Abdalla, M., Milazzo, F., Lellei-Kovács, E., ten Berge, H., Bertora, C., Chodkiewicz, A., Dămățircă, C., Feigenwinter, I., Fernández-Rebollo, P., Ghiasi, S., Hejduk, S., Hiron, M., Janicka, M., Pellaton, R., Smith, K. E., Thorman, R., Vanwalleghe, T., Williams, J., Zavattaro, L., Kampen, J., Derkx, R., Smith, P., Whittingham, M. J., Buchmann, N., & Newell Price, J. P. (2022). Permanent grasslands in Europe: Land use change and intensification decrease their multifunctionality. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 330, 107891. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.107891>
6. Шворак, А. (2018). Природні кормові угіддя та соціально-економічний розвиток сільських територій. *Економічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*, 2(14), 112–116. <https://doi.org/10.29038/2411-4014-2018-02-112-116>
7. Soloviy, I., Kuryltsiv, R., Hernik, J., Kryshenyk, N., & Kuleshnyk, T. (2021). Integrating ecosystem services valuation into land use planning: Case of the Ukrainian agricultural landscapes. *Forests*, 12(11), 1465. <https://doi.org/10.3390/f12111465>



УДК 339.9:336:502.131.1

ФІНАНСОВО-ІНВЕСТИЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД

Мединська Наталія^{1*}

¹ Кафедра земельного кадастру, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: natazv@ukr.net

Виклад основного матеріалу

Війна, зношеність основних засобів, висока енергомісткість виробництва та накопичення відходів загострили екологічні проблеми України. Їх вирішення потребує модернізації економіки та диверсифікації джерел фінансово-інвестиційного забезпечення.

Формування нової глобальної природоохоронної архітекτονіки створює додаткові можливості для залучення інвестицій. Тому Україні доцільно впроваджувати міжнародні механізми та кращі практики фінансування природоохоронної діяльності.

Основною умовою нарощення обсягів фінансування капітальних інвестицій та поточних витрат у природоохоронну діяльність виступає диверсифікація джерел фінансово-інвестиційного забезпечення модернізації, реконструкції та технічного переоснащення об'єктів природно-господарської та природоохоронної інфраструктури, а також впровадження сучасних методів та технологій раціоналізації використання різноманітних видів природної сировини. За нинішнього глобального і національного інституціонального середовища та виходячи з кращих іноземних практик фінансування природоохоронної діяльності, диверсифікація джерел фінансово-інвестиційного забезпечення модернізації мережі об'єктів природоохоронної інфраструктури та розширеного відтворення і господарського освоєння природно-ресурсного потенціалу залежить від умонтування в спектр пріоритетів національної та регіональної екологічної політики пріоритетів фінансування природоохоронної діяльності, які регламентуються міжнародними природоохоронними конвенціями та апробовані у економічно та демократично розвинених країнах.

В умовах глобалізації природоохоронної діяльності та розширення можливостей залучення зелених інвестицій важливого значення набуває диверсифікація їх джерел. Значні глобальні потреби у фінансуванні екологічних проєктів не можуть бути задоволені лише за рахунок державних коштів, що зумовлює зростання ролі приватних фінансових інститутів у реалізації програм низьковуглецевого розвитку та «озеленення» економіки. Залучення приватного капіталу є важливим елементом нової глобальної природоохоронної архітекτονіки та одним із шляхів подолання хронічного дефіциту зелених інвестицій.

Основу сучасної глобальної природоохоронної архітекτονіки формують Паризька кліматична угода, 17 Цілей сталого розвитку, міжнародні природоохоронні конвенції та відповідні інституції ООН. З урахуванням воєнних викликів для України пріоритетними напрямками фінансово-інвестиційної політики мають стати:

1. Залучення міжнародного фінансування для екологічного відновлення територій, постраждалих від війни, та відновлення природоохоронної інфраструктури.

2. Бюджетно-податкове та грошово-кредитне стимулювання низьковуглецевого виробництва й екологічних технологій для адаптації економіки до вимог ЄС та залучення міжнародного фінансування.
3. Розвиток публічно-приватного партнерства у сфері переробки відходів, виробництва біопалива та розвитку альтернативної енергетики.
4. Розширення природно-заповідного фонду за рахунок малопродуктивних земель для виконання європейських природоохоронних вимог та підвищення інвестиційної привабливості природно-ресурсного сектору.
5. Посилення ролі місцевого самоврядування через збільшення частки екологічних податків і природно-ресурсної ренти у місцевих бюджетах та залучення приватних зелених інвестицій.



Рисунок 1. Пріоритетні напрями фінансово-інвестиційного забезпечення екологічного розвитку

Висновки

Незважаючи на номінальне зростання природоохоронних інвестицій і витрат, реального збільшення їх обсягів у 2002–2022 роках не відбулося, що значною мірою зумовлено обмеженістю джерел фінансування. В умовах війни та трансформації глобальної природоохоронної архітектури Україна потребує диверсифікації фінансово-інвестиційного забезпечення, насамперед за рахунок приватних зелених інвестицій. Важливими умовами цього є імплементація міжнародних природоохоронних стандартів, використання передового зарубіжного досвіду та розвиток публічно-приватного партнерства.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Перелік літературних джерел

1. Авдющенко А.С. Фонди охорони навколишнього середовища в системі фінансування природоохоронних заходів Польщі. *Економічний вісник*. 2014. №3. С. 87–96.
2. Буканов Г.М. Порівняльний аналіз світового досвіду державного управління у сфері формування і реалізації екологічної політики. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. Серія: Державне управління. 2020. Том 31(70). №1. С. 12–18.
3. Вахович І.М. Фінансова політика сталого розвитку регіону: методологія формування та механізми реалізації. Монографія. Луцьк. «Надстир'я», 2007. 493 с.
4. Данилишин Б. Давос-2020: ризики та уроки для України. *LB.ua*. 28 січня 2020. [Електронний ресурс]. URL: https://lb.ua/blog/bogdan_danylysyn/448328_davos2020_riziki_uroki.html.
5. Загарій В.К., Бружа А.А. Проблеми залучення іноземних інвестицій в екологію України. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2019. Випуск 23. Частина 1. С. 83–87.
6. Загорський В.С. Теоретико-прикладні основи формування екополітики регіону в сучасних умовах децентралізації. *Регіональна*.
7. Мединська Н.В., Гюлтекін О.О. Інституціональне середовище формування механізмів еколого-економічного забезпечення введення об'єктів лісової рекреаційної інфраструктури. *Бізнес Інформ*. 2023. №3. С. 51–57.
8. Мединська Н.В., Замлинський О.С. Формування територіальної моделі фінансового регулювання використання природних ресурсів: інвестиційний аспект. *Інвестиції: практика та досвід*. 2023. №8. С. 149–154.



УДК ***

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЄВРОПЕЙСЬКОГО НАДРОКОРИСТУВАННЯ

Корбут Нікіта^{1*}

¹ Кафедра земельнопорядного проектування, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: nikita.korbut@gmail.com

Анотація. У тезах досліджено сучасні підходи до оцінювання економічної ефективності європейського надрокористування. Розглянуто роль мінерально-сировинних ресурсів у забезпеченні промислового, енергетичного та технологічного розвитку європейських країн. Визначено основні фактори підвищення ефективності надрокористування: технологічна модернізація, підвищення рівня переробки сировини, розвиток циркулярної економіки, рециклінг та зменшення залежності від імпортних поставок критичної сировини. Обґрунтовано необхідність комплексного врахування економічних, ресурсних та екологічних показників під час оцінювання ефективності використання надр. Досліджено значення Європейського акту про критичну сировину як інструменту формування стійкої та конкурентоспроможної системи європейського надрокористування.

Ключові слова: надрокористування, мінерально-сировинні ресурси, економічна ефективність, критична сировина, Європейський Союз, циркулярна економіка, рециклінг, ресурсоефективність, переробка, сталий розвиток.

Актуальність теми дослідження

Актуальність дослідження економічної ефективності зумовлена зростанням потреби Європейського Союзу в мінерально-сировинних ресурсах, необхідних для зеленої та цифрової трансформації економіки. Розвиток електромобільності, відновлюваної енергетики, акумуляторних технологій, електроніки та високотехнологічного виробництва супроводжується збільшенням попиту на літій, кобальт, нікель, мідь, рідкісноземельні елементи та інші види критичної сировини [1, 2].

Водночас ЄС залишається залежним від імпортних поставок окремих мінеральних ресурсів, що створює ризики для стабільності виробничих ланцюгів та конкурентоспроможності європейської промисловості. У зв'язку з цим Європейський Союз здійснює перехід до моделі, яка передбачає одночасний розвиток внутрішнього видобування, переробки та рециклінгу стратегічної сировини [1, 6].

Водночас видобування корисних копалин може супроводжуватися значним використанням земельних, водних та енергетичних ресурсів, утворенням відходів і негативним впливом на екосистеми [3, 5]. Тому сучасне надрокористування має бути орієнтоване не на максимізацію обсягів видобутку, а на підвищення економічної цінності кожної одиниці використаної сировини за одночасного зменшення ресурсних та екологічних витрат.

Методика дослідження

Методологічну основу дослідження становить комплекс загальнонаукових і спеціальних методів. За допомогою системного методу європейське надрокористування розглянуто як взаємопов'язану систему видобування, переробки, споживання та повторного



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



використання мінеральної сировини. Порівняльний метод застосовано для зіставлення показників ресурсоефективності та циркулярності в країнах Європейського Союзу. Статистичний метод використано для опрацювання даних Eurostat та Європейського агентства з довкілля щодо використання матеріальних ресурсів, рециклінгу та циркулярності [3, 4, 8].

За допомогою структурно-функціонального методу визначено взаємозв'язок між видобуванням, переробкою та рециклінгом мінеральної сировини. Метод аналізу та синтезу використано для визначення основних факторів економічної ефективності надрокористування. Графічний метод застосовано для наочного представлення напрямів підвищення ефективності європейського надрокористування. Інформаційною базою дослідження стали офіційні матеріали Європейської комісії, Eurostat, Європейського агентства з довкілля, OECD та нормативно-правові акти Європейського Союзу [1–8].

Виклад основного матеріалу

Економічна ефективність надрокористування в сучасних умовах не може оцінюватися лише через обсяги видобутку та прибуток підприємств. Вона має враховувати раціональність використання мінеральних ресурсів, рівень їх переробки, створення доданої вартості, ресурсну безпеку держави, екологічні витрати та можливості повторного використання матеріалів [3, 4]. Таким чином, стратегічним завданням Європи є перехід від моделі переважно первинного видобутку до інтегрованої системи, що поєднує видобування, переробку, рециклінг і циркулярне використання ресурсів.

1. Сутність економічної ефективності європейського надрокористування.

Економічну ефективність надрокористування доцільно визначати як співвідношення економічного результату від використання мінерально-сировинних ресурсів до сукупних витрат на їх розвідку, видобування, транспортування, переробку, відновлення територій та мінімізацію негативного впливу на довкілля. Такий підхід дозволяє перейти від оцінювання ефективності окремого видобувного підприємства до оцінювання повного життєвого циклу мінеральної сировини [3, 5].

Для європейської економіки важливим показником є не тільки кількість видобутої сировини, а й додана вартість, створена на кожній стадії виробничого ланцюга. [1, 6].

Важливою проблемою ЄС залишається залежність від імпорту окремих видів критичної сировини. Європейський акт про критичну сировину встановлює орієнтири до 2030 року: щонайменше 10 % річної потреби ЄС у стратегічній сировині має забезпечуватися видобутком у межах Союзу, 40 % — переробкою, а 25 % — рециклінгом [1, 2].

2. Основні фактори економічної ефективності надрокористування в Європі.

Першим фактором є технологічний рівень видобування та переробки. Використання автоматизованого обладнання, цифрового моніторингу родовищ, геоінформаційних систем, роботизованих комплексів та енергоефективних технологій дає можливість знижувати собівартість видобутку, підвищувати коефіцієнт вилучення корисних компонентів та скорочувати кількість відходів [3, 5].

Другим фактором є ефективність використання ресурсів. Видобування та переробка сировини супроводжуються значним екологічним навантаженням. Тому економічний результат видобутку повинен оцінюватися з урахуванням не лише фінансових витрат, а й довгострокових екологічних та соціальних наслідків [3, 5].

Третім фактором є розвиток циркулярної економіки. Вторинна сировина поступово стає важливим джерелом ресурсів для європейської промисловості. У 2023 році частка

перероблених матеріалів у загальному використанні матеріалів ЄС становила 11,8 %, що свідчить про значний потенціал подальшого зростання [4, 8].

Четвертим фактором є інвестиційна та регуляторна політика. Розробка родовищ потребує значних капіталовкладень, а тривалий період від геологічної розвідки до промислового видобування створює інвестиційні ризики. Тому ефективна державна політика повинна забезпечувати передбачуване законодавство, прозорі процедури ліцензування, підтримку інновацій та доступ підприємств до фінансових ресурсів [1, 6].



Рисунок 1. Основні напрями підвищення економічної ефективності європейського надрокористування

Джерело: розроблено автором на основі [1, 3, 4, 6].

3. Циркулярна економіка як напрям підвищення ефективності надрокористування.

Традиційна модель надрокористування має лінійний характер: видобування → виробництво → споживання → утворення відходів. Така модель призводить до постійного зростання потреби у первинній сировині та збільшення екологічного навантаження. Циркулярна модель передбачає максимально тривале використання матеріалів, повторне застосування продукції, ремонт, відновлення та рециклінг [3, 4].

4. Екологічні вимоги не слід розглядати виключно як додаткове фінансове навантаження для підприємств. У довгостроковій перспективі екологічна модернізація здатна підвищувати конкурентоспроможність підприємств через скорочення споживання енергії, води та матеріалів [3, 5].

Економічну ефективність сучасного надрокористування доцільно оцінювати за системою показників, яка включає: собівартість видобутку; продуктивність праці; коефіцієнт вилучення корисного компонента; рівень переробки сировини; частку вторинної сировини; енергоємність виробництва; обсяг відходів; екологічні витрати; інвестиційну віддачу та створену додану вартість [3, 5, 7].



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Висновки

Європейське надрокористування перебуває на етапі структурної трансформації. Зростання попиту на критичну сировину, необхідну для зеленої та цифрової трансформації, одночасно з необхідністю скорочення екологічного навантаження формує нові вимоги до економічної ефективності видобувної галузі [1, 2].

Основним напрямом підвищення ефективності є поєднання трьох складових: технологічної модернізації видобутку, глибокої переробки мінеральної сировини та розвитку циркулярної економіки. Такий підхід дозволяє збільшити додану вартість, знизити матеріало- та енергоємність виробництва, скоротити кількість відходів і зменшити залежність ЄС від імпорتنих поставок [4, 7].

Перелік літературних джерел

1. European Commission. European Critical Raw Materials Act. European Commission.

https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act_en

2. European Commission. Critical Raw Materials Act – actions and 2030 benchmarks. European Commission.

https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/critical-raw-materials-act_en

3. European Environment Agency. Resource use and materials. EEA.
<https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/resource-use-and-materials>

4. European Environment Agency. Europe's circular economy in facts and figures. EEA. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-circular-economy-in-facts>

5. OECD. Enhancing Regional Mining Ecosystems in the European Union: Securing the Green Transition and Supply of Mineral Raw Materials. OECD Publishing, 2025.
https://www.oecd.org/en/publications/enhancing-regional-mining-ecosystems-in-the-european-union_97ba1224-en.html?

6. European Commission. Strategic projects under the Critical Raw Materials Act. Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs.

https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/strategic-projects-under-crma_en

7. OECD. Critical Minerals. OECD.
<https://www.oecd.org/en/topics/policy-issues/critical-minerals.html>

8. Eurostat. Almost 12% of materials in the EU came from recycling. 13 November 2024. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20241113-1?>



УДК 332.3:004.8:528.9

АВТОНОМНІ ГІС І LLM-АГЕНТИ ЯК НОВИЙ ЕТАП ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

Кошель Д.^{1*}

¹ Кафедра землевпорядного проектування, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: d.koshel@nubip.edu.ua

Анотація. Розвиваючи запропоновану раніше якісну трихвильову періодизацію цифрової трансформації управління земельними ресурсами, у тезах здійснено кількісну оцінку еколого-економічної ефективності переходу від цифрового ґрунтового картографування (DSM) та цифрових двійників (Digital Twin) до автономних геоінформаційних систем (Autonomous GIS), у яких великі мовні моделі (LLM) виступають ядром прийняття рішень. На основі систематизації опублікованих даних побудовано порівняльну матрицю за трьома поколіннями технологій (традиційне/DSM, ML/Digital Twin, LLM-Agent/Autonomous GIS) для стандартизованого циклу класифікації землекористування площею 100 км². Показано, що перехід до третього покоління дає скорочення часу аналізу у 20–40 разів, прямих витрат — у 10–30 разів, а вуглецевого сліду — у 15–30 разів порівняно з традиційним підходом, що зумовлено як автоматизацією робочих процесів, так і значно нижчим еколого-економічним слідом самих LLM порівняно з людською працею. Окреслено контекст України як «агентної держави» та можливості leapfrogging-стратегії при повоєнній відбудові системи земельного кадастру.

Ключові слова: управління земельними ресурсами, Autonomous GIS, LLM-агенти, еколого-економічна ефективність, цифровий двійник, дистанційне зондування, агентна держава.

Актуальність теми дослідження

Традиційні підходи до управління земельними ресурсами дедалі менше відповідають вимогам до швидкості й масштабу прийняття рішень [1]. Цифровізація пройшла кілька хвиль: цифрове ґрунтове картографування та ГІС [4], згодом — машинне навчання, хмарні обчислення та цифрові двійники [6]. Ramsewak та ін. досягли точності класифікації земель 97% через LiDAR, супутникові знімки й Random Forest [7], а Scandurra та ін. — інтеграцію BIM, ГІС та Business Intelligence для управління земельними активами [9].

З появою генеративного ШІ, зокрема великих мовних моделей (LLM), розпочалась третя, найбільш трансформаційна хвиля. Li та ін. сформулювали концепцію Autonomous GIS, де LLM виступає ядром прийняття рішень для автоматичного просторового аналізу [3]. У попередній публікації автора та співавтора [1] запропоновано трихвильову періодизацію та систематизовано інституційні бар'єри переходу до третього покоління, а кількісна оцінка його еколого-економічного ефекту залишена на пряміший досліджень — саме йому присвячено ці тези. Додаткової актуальності надає курс України на «агентну державу» [5] та потенціал ШІ в кадастрових процесах за наявності бар'єрів стандартизації даних і законодавства [2].



Методика дослідження

Дослідження базується на порівняльному аналізі трьох поколінь технологій управління земельними ресурсами — традиційне картографування/DSM, ML/Digital Twin, LLM-агенти/Autonomous GIS — за періодизацією, узгодженою з [1]. Одиниця аналізу — повний цикл класифікації землекористування (LULC) для еталонної території 100 км². Показники першого й другого поколінь систематизовано за опублікованими кейс-дослідженнями [4, 6, 7, 9]; для третього — розраховано екстраполяцією за методологією LCA LLM проти людської праці [8], адаптованою до геопросторового аналізу.

Виклад основного матеріалу

На основі систематизації даних побудовано порівняльну матрицю еколого-економічної ефективності (Таблиця 1): показники часу й масштабованості узгоджені з моделлю [1], показники витрат і CO₂ — оригінальна оцінка автора за LCA-методологією [3, 8].

Таблиця 1. Порівняльна матриця еколого-економічної ефективності технологій управління земельними ресурсами (цикл LULC-аналізу 100 км²)

Показник	Покоління 1 DSM/GIS	Покоління 2 ML/Digital Twin	Покоління 3 LLM- Agent/Autonomous GIS
Час виконання (люд-год)	120–200	24–60	2–8*
Прямі витрати (USD)	1500–4000	500–2000	50–300*
Викиди CO ₂ (кг)	80–136	16–42	1,2–5,2*
Масштабованість (аналізів/FTE/міс)	1–2	4–10	20–60*

Дані таблиці узагальнено на Рисунку 1, що ілюструє порядковий стрибок ефективності при переході від традиційних методів до LLM-агентів за трьома ключовими вимірами.

Перехід між поколіннями докладно охарактеризовано в [1]: людина переходить від ролі оператора до постановника задачі, а LLM-агент самостійно планує, генерує код і виконує аналіз. Це дослідження доповнює модель кількісним виміром: власний слід LLM істотно нижчий за людську працю — співвідношення людина/LLM становить 40–150 за енергією, викидами, водою й вартістю [8]. Поєднання автоматизації з нижчим слідом технології формує порядковий стрибок ефективності. Для України це відкриває вікно для leapfrogging-модернізації кадастру без проміжних поколінь [2, 5].

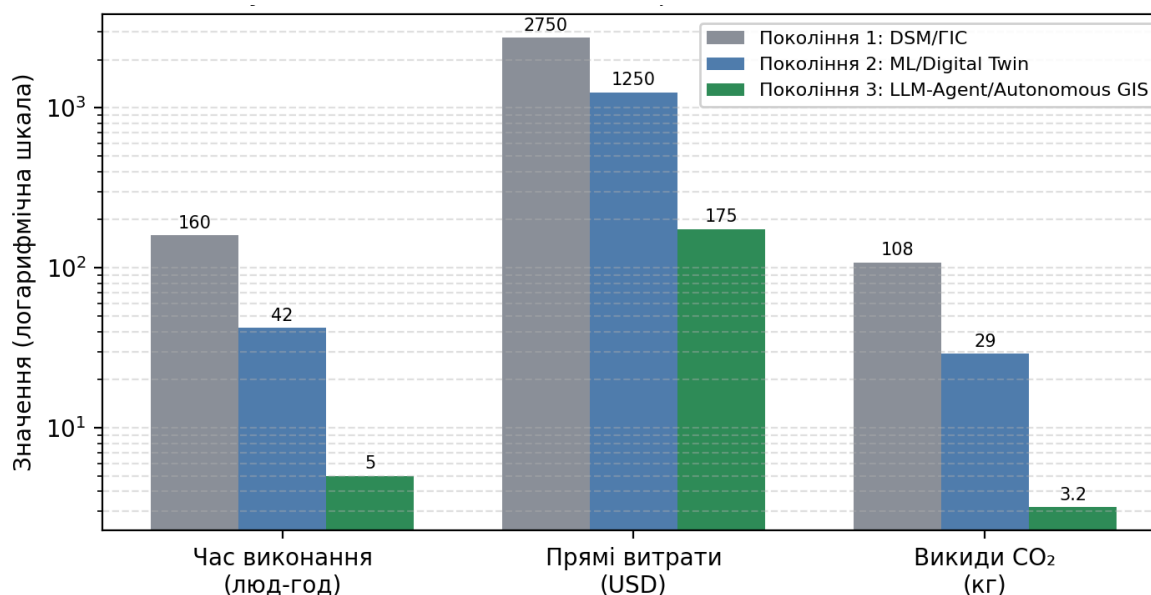


Рисунок 1. Порівняння еколого-економічних показників для одного циклу аналізу LULC (100 км²) за трьома поколіннями технологій.

Джерело: розраховано автором за [4, 6, 7, 8, 9].

Висновки

Кількісна оцінка підтверджує й розвиває якісну модель трьох поколінь технологій, запропоновану раніше [1]: перехід до LLM-агентів та Autonomous GIS дає не інкрементальне, а порядкове підвищення еколого-економічної ефективності — скорочення часу аналізу у 20–40 разів, витрат — у 10–30 разів, вуглецевого сліду — у 15–30 разів порівняно з традиційними підходами. Причина — поєднання автоматизації робочих процесів із нижчим слідом LLM порівняно з людською працею. Для України, що перебуває на етапі повоєнної відбудови й розвитку «агентної держави», це створює передумови для прискореної модернізації земельного кадастру. Подальші дослідження мають верифікувати ці оцінки на реальних українських кадастрових даних, зокрема деокупованих територій із неповними даними.

Перелік літературних джерел

1. Кошель, Д. О., & Кошель, А. О. (2026). Цифрова трансформація управління земельними ресурсами в Україні: від геоінформаційних систем до інтелектуальних агентів. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель (прийнято до друку).
2. Маланчук, М., Музика, Н., Кравчук, М., & Лук'янченко, Ю. (2024). Перспективи використання штучного інтелекту в кадастрових та землевпорядних процесах. Український журнал прикладної економіки та техніки, 9(4), 282–287. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-4-42>
3. Li, Z., Ning, H., Gao, S., Janowicz, K., Li, W., Arundel, S. T., Yang, C., Bhaduri, B., Wang, S., Zhu, A.-X., Gahegan, M., Shekhar, S., Ye, X., McKenzie, G., Cervone, G., & Hodgson, M. E. (2025). GIScience in the era of Artificial Intelligence: a research agenda



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



towards Autonomous GIS. *Annals of GIS*, 31(4), 501–536.
<https://doi.org/10.1080/19475683.2025.2552161>

4. Minasny, B., & McBratney, A. B. (2016). Digital soil mapping: A brief history and some lessons. *Geoderma*, 264, 301–311. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.07.017>

5. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2026). From Digital State to Agentic State. Digital State UA. <https://digitalstate.gov.ua/news/govtech/nastupnyy-etap-tsyfrovyi-derzavnyi-shi-defenstek-ta-upravlinnia>

6. Nasirahmadi, A., & Hensel, O. (2022). Toward the Next Generation of Digitalization in Agriculture Based on Digital Twin Paradigm. *Sensors*, 22(2), 498. <https://doi.org/10.3390/s22020498>

7. Ramsewak, D., Jagassar, A., Edwards, B., & Potts, A. (2025). A digital twin for monitoring land use/cover and coastal change in Tobago. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLVIII-G-2025, 1263–1268. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-G-2025-1263-2025>

8. Ren, S., Tomlinson, B., Black, R. W., & Torrance, A. W. (2024). Reconciling the contrasting narratives on the environmental impact of large language models. *Scientific Reports*, 14, 26310. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-76682-6>

9. Scandurra, S., Antuono, G., & Galluccio, G. (2025). A BI Tool to Support Decision-Making Processes for Public Heritage Assets in CIM Systems. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLVIII-M-9-2025, 1341–1347. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-M-9-2025-1341-2025>



УДК 332.363:349.414

ПРОЦЕДУРА ВІДВЕДЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ДЛЯ СУСПІЛЬНИХ ПОТРЕБ

Шнік Наталія^{1}*

¹ Кафедра земельного кадастру, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького, м. Львів, *e-mail: natashpik1969@gmail.com

Анотація. *Процеси розвитку транспортної, енергетичної, соціальної та оборонної інфраструктури на сьогодні обумовлюють необхідність удосконалення механізму відведення земельних ділянок для суспільних потреб де дотримуються принципів законності, пропорційності та захисту прав власників земель. Метою дослідження є комплексний аналіз процедури відведення земельних ділянок для суспільних потреб, визначення її ключових етапів в умовах сучасного реформування земельних відносин в Україні. Методологічну основу дослідження становлять системний, формально-юридичний, порівняльно-правовий, логічний та структурно-функціональний методи, а також метод узагальнення наукової літератури і нормативно-правових актів. Встановлено, що процедура відведення земельної ділянки включає обґрунтування суспільної потреби, правильний вибір місця розташування земельної ділянки, прийняття уповноваженим органом рішення щодо розроблення документації із землеустрою, її підготовку та погодження, формування земельної ділянки, внесення відомостей до Державного земельного кадастру, прийняття рішення про передачу земельної ділянки, державну реєстрацію речових прав та використання земельної ділянки відповідно до визначеної мети. Також, ефективність реалізації даної процедури залежить від узгодженості земельного законодавства, цифровізації кадастрових процесів, прозорості адміністративних рішень і належного забезпечення гарантій прав власників та землекористувачів. Розкрито етапи процедури відведення земельної ділянки для суспільних потреб відповідно сучасного земельного законодавства та визначенні напрямів її вдосконалення. Практичне значення отриманих результатів полягає у використанні їх при розробленні документації із землеустрою, прийнятті управлінських рішень органами державної влади та місцевого самоврядування, а також у наукових дослідженнях і професійній підготовці фахівців у сфері землеустрою та земельних відносин.*

Ключові слова: *земельна ділянка, суспільні потреби, процедура відведення, земельне законодавство, цифровізація кадастрових процесів, органи влади, земельні відносини.*

Актуальність теми дослідження

Сучасний розвиток земельних відносин в Україні передбачає зростання потреби у відведенні земельних ділянок, що мають суспільне значення. Водночас процес відведення земель для суспільних потреб потребує забезпечення належного правового та публічного інтересу з дотриманням конституційних гарантій права власності, права користування землею і принципів справедливого відшкодування у випадках обмеження або припинення земельних відносин. Актуальність дослідження зумовлена також постійними змінами і удосконаленням земельного законодавства, цифровізацією земельно-кадастрових даних, розвитком електронних сервісів Державного земельного кадастру та необхідністю узгодження українського законодавства з європейськими підходами до управління земельними ресурсами. І ще, незважаючи на наявність значної кількості наукових праць у сфері земельного кадастру та землеустрою, окремі питання процедури відведення земельних ділянок для суспільних потреб, їх послідовність,



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



взаємодія органів публічної влади, цифровізація процесу прийняття рішень та забезпечення захисту прав власників і землекористувачів, залишаються недостатньо дослідженими. Тому тут описую своє бачення досліджуваної проблеми.

Методика дослідження

Методологічну базу даного дослідження склали діалектичний та історичний методи (генезис та еволюція відчуження земель), системний аналіз (правовий статус ділянки та специфіка відшкодування), формально-логічний та порівняльно-правовий методи (аналіз законодавства). Догматичний метод застосовано для розробки практичних рекомендацій щодо оновлення правових норм.

Виклад основного матеріалу

Для того, щоб процесуально правильно зробити відведення земельної ділянки для суспільних потреб, потрібно дотримуватися норм закону, а саме процедури відведення з необхідними послідовними кроками.

Процедура вилучення земельних ділянок для публічних потреб передбачає три послідовні стадії. Початкова стадія, полягає у прийнятті уповноваженим органом рішення про вилучення та належному повідомленні власника. Друга стадія передбачає узгодження умов, зокрема вартості ділянки, та отримання згоди власника на її викуп. Та на фінальній стадії відбувається або підписання договору купівлі-продажу (за умови згоди власника), або, у разі відмови останнього, звернення до суду з позовом про примусове відчуження, якщо наявні відповідні правові підстави.

Згідно зі ст. 8 Закону України Про відчуження майна для суспільних потреб, органи влади можуть викуповувати приватні земельні ділянки для цілей оборони, будівництва інфраструктури (доріг, енергомереж, трубопроводів тощо), розміщення дипломатичних установ, видобутку корисних копалин, захисту довкілля чи створення заповідників [4].

Згідно зі статтею 151 ЗК України, якщо компанія хоче викупити приватну землю для суспільних потреб, вона має спочатку домовитися про це з власниками (якщо мова не йде про примусове вилучення) та отримати дозвіл від місцевої влади. До того як розпочати будь-які проекти, необхідно затвердити, де саме буде об'єкт, якого розміру буде ділянка та на яких умовах вона викуповується. Головна вимога - майбутня забудова не повинна шкодити довкіллю, заважати сусідам чи погіршувати умови життя місцевих мешканців [1].

У сучасних правових реаліях відомості про обтяження земельних ділянок фіксуються у Поземельній книзі, яка згідно зі ст. 25 Закону України «Про Державний земельний кадастр», формується одночасно з реєстрацією самої ділянки [2].

Закон України «Про відчуження земельних ділянок...» не визначає обов'язковий склад відомостей у рішенні про викуп ділянки, що створює ризики визнання такого рішення недійсним та ускладнює встановлення умов викупу і відшкодування збитків [4].

Процедуру розрахунку вартості земельної ділянки, яку планується відчужити (продати тощо), визначає Постанова Кабінету Міністрів України № 1531 від 11.10.2002 р. Згідно з цією Постановою, експертна оцінка дозволяє встановити як ринкову ціну ділянки, так і інші її види купівлі [6].

Оцінка сільськогосподарських земель регулюється статтею 19 Закону «Про оцінку земель» та відповідною Методикою. При викупі ділянок для суспільних потреб вартість розраховують через капіталізацію чистого доходу від їхнього поточного цільового використання [3].

Узгодивши усі процесуальні моменти і ризики щодо відведення земельної ділянки для суспільних потреб, готується проєкт землеустрою щодо відведення земельної ділянки для суспільних потреб у м. Львові. Його розробка здійснюється на підставі заяви замовника та дозволу органу місцевого самоврядування.

Беручи до уваги протокол засідання робочої групи Львівської міської ради для вирішення проблемних питань, пов'язаних зі змінами до детального плану території житлового району «Під Голоском», пропонується створення нового парку на земельній ділянці орієнтовною площею 2,45 га на вул. Під Голоском у м. Львові.

Назва парку «Під Голоском» присвоюється за назвою вулиці «Під Голоском» на якій розташована озеленена територія.

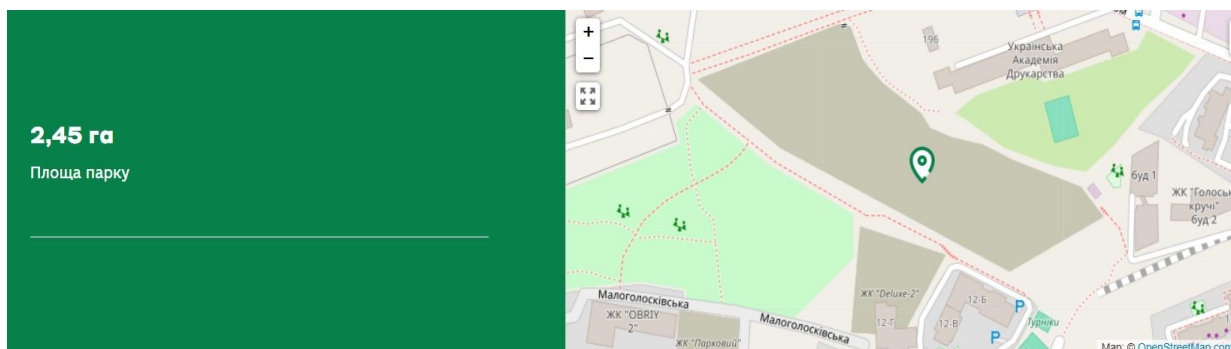


Рисунок 1. Схематичне розташування парку «Під Голоском»

Парк «Під Голоском» - сучасна зелена зона, створена в історичному мікрорайоні Львова, відомому ще з XV століття. Район розташований поблизу Замарстинівського та Брюховицького лісопарків і поєднує природний ландшафт із давньою історією місцевості. Є готовий проєкт ухвали про внесення відповідних змін в містобудівну документацію «План зонування території м. Львова (зонінг)». Таким чином, ЛКП «Зелений Львів» надано дозвіл на виготовлення проєкту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки орієнтовною площею 2,45 га на вул. Під Голоском у м. Львові у постійне користування для збереження та використання парку з подальшим їх переведенням до земель рекреаційного призначення. У відповідності до ухвали розроблено проєкт землеустрою по відведенню земельної ділянки, та проведено топографо-геодезичні роботи (каталог координат меж ділянки), виведено межу та здано план земельної ділянки на підписання у відділ геослужби м. Львова. Далі додається відомість вирахування площі ділянки і викопіювання з карти спостережень. Наступним формуємо текстові документи, це пояснювальна записка, до якої долучають перелік обмежень щодо використання ділянки, акт перенесення обмежень в натуру, план зон обмежень, кадастровий план земельної ділянки, акт погодження меж землекористування. Сформований проєкт віддається на реєстрацію, тобто на присвоєння кадастрового номера. Внесення відомостей про земельну ділянку до ДЗК здійснюється в дистанційному режимі через вебпортал e.land.gov.ua. Алгоритм дій включає ідентифікацію користувача через ЕЦП, завантаження уніфікованого електронного документа (XML) та наступну державну реєстрацію з формуванням Поземельної книги. Отже, на сьогодні завдяки правильному рішенням депутатів ЛМР для мешканців нового мікрорайону закинута територія стала місцем для відпочинку людей.



Рисунок 2. Парк «Під Голоском» БУЛО.



Рисунок 3. Парк «Під Голоском» СТАЛО.

Висновки

Результати досліджень можуть бути використані для вдосконалення місцевих програм землекористування, розробки нових нормативних актів, що регулюють правомірність дій органів місцевого самоврядування у м. Львові, а також для оптимізації процедури передачі прав на землю з дотриманням балансу між приватними інтересами та потребами міської громади.

Варто також наголосити, що для Львова як міста з високою щільністю забудови, вилучення ділянок під сквери є критично важливим для підтримання екологічного балансу. Проте цей процес має супроводжуватися публічними слуханнями та повною прозорістю кадастрових даних, щоб «суспільна потреба» не ставала інструментом для маніпуляцій. Такий підхід дозволить підвищити рівень довіри населення до дій 1. влади у сфері земельних відносин.

Перелік літературних джерел

1. Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III : станом на 17 верес. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>
2. Закон України Про державний земельний кадастр від 7 липня 2011 року <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



3. Закон України Про оцінку земель від 11 грудня 2003 року
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15#Text>

4. Про відчуження земельних ділянок інших об'єктів нерухомого майна, що на них розміщені, які перебувають у приватній власності, для суспільних потреб чи з мотивів суспільної необхідності : Закон України від 17.11.2009 р. № 1559-VI : станом на 31 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1559-17>

5. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок. Постанова Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2021 року № 1147
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-%D0%BF#Text>

6. Про експертну грошову оцінку земельних ділянок. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2002 року №1531
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1531-2002-%D0%BF#Text>



УДК 528.4:004]:351.853

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ В ЄС: ГЕОПРОСТОРОВІ ДАНІ ДЛЯ ЗЕМЛЕУСТРОЮ, КАДАСТРУ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

Куценко Олексій¹, Євсюкова Марія^{2*}

¹ Аспірант 4 року навчання за освітньо-науковою програмою «Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища» кафедри геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

² Студентка 2-го курсу ОС Бакалавр спеціальності «Геодезія та землеустрій», Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, e-mail: yevsyukovamaria@gmail.com

Анотація. У роботі досліджено існуючі підходи Європейського Союзу до цифрової трансформації культурної спадщини та можливості їх адаптації до системи кадастру, землеустрою й післявоєнного відновлення України. Актуальність зумовлена масштабом втрат об'єктів культурної спадщини унаслідок воєнної агресії та необхідністю формування достовірної геопросторової інформації про їхній стан, місцезнаходження, правовий статус і ризики. Методика ґрунтується на аналізі нормативних і стратегічних документів ЄС, сучасних цифрових ініціатив, вимог до інтероперабельності даних та українських практичних кейсів. Визначено перехід ЄС від фрагментарного оцифрування до спільного простору даних культурної спадщини, орієнтованого на якість, повторне використання та застосування тривимірних технологій. Обґрунтовано доцільність геопросторової інтеграції даних про культурну спадщину з кадастровими, містобудівними та реєстровими системами України. Запропоновано концептуальний підхід до створення цифрових паспортів об'єктів, який може використовуватися для моніторингу ризиків, просторового планування, проєктування відновлення та європейської інтеграції.

Ключові слова: культурна спадщина, цифрова трансформація, геопросторові дані, землеустрій, кадастр, ГІС, 3D-оцифрування, інтероперабельність, післявоєнне відновлення, Європейський Союз.

Актуальність теми дослідження

Культурна спадщина України, впродовж 2022-2026 рр., зазнає одночасно воєнних, природних, техногенних і просторово-планувальних ризиків. За даними Міністерства культури України, станом на 9 лютого 2026 р. пошкоджено або зруйновано 1685 пам'яток культурної спадщини та 2483 об'єкти культурної інфраструктури [8]. ЮНЕСКО станом на 29 липня 2026 р. верифікувало пошкодження 545 культурних об'єктів [9]. Різниця між цими показниками пов'язана з різними методиками обліку та верифікації, що додатково підкреслює необхідність формування єдиної, просторово структурованої та якісно контрольованої інформаційної бази.

Європейський Союз розглядає цифровізацію спадщини як складову ширшої політики даних і цифрової трансформації. У 2021 р. Європейська Комісія започаткувала формування Спільного європейського простору даних культурної спадщини, а у січні 2026 р. оприлюднила Стратегію його розвитку на 2025-2030 рр. [3, 5]. Стратегія визначає три взаємопов'язані пріоритети: розвиток надійної та інтероперабельної інфраструктури, розширення доступу і повторного використання даних та прискорення цифрової



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



трансформації на основі штучного інтелекту, тривимірних технологій і розширеної реальності [5].

Важливим напрямом є 3D-оцифрування. Кампанія «Twin it!» передбачає формування високоякісних тривимірних цифрових активів, а європейські орієнтири до 2030 р. включають 3D-оцифрування всіх об'єктів спадщини, що перебувають під ризиком, і 50 % найбільш відвідуваних об'єктів [4]. Водночас Європейська Комісія відзначає, що прогрес у досягненні цілей цифровізації залишається недостатнім [2].

Наукова проблема полягає в тому, що європейська модель цифрової спадщини переважно розвивається у площині культурних даних, тоді як для України критично важливим є її геопросторове «зшивання» із землеустроєм, кадастром і просторовим плануванням. Саме цей аспект потребує подальшого наукового обґрунтування.

Методика дослідження

Дослідження ґрунтується на системному, порівняльному та геоінформаційному підходах. На першому етапі проаналізовано стратегічні документи і рекомендації ЄС щодо цифрової культурної спадщини, зокрема Стратегію 2025-2030 рр. [5], рекомендації щодо Спільного європейського простору даних [3] та Директиву ЄС 2019/1024 про відкриті дані й повторне використання інформації публічного сектору [7].

На другому етапі узагальнено функціональні можливості Europeana Data Model, яка забезпечує інтероперабельне описання, поєднання й збагачення метаданих культурної спадщини [2]. На третьому етапі визначено можливості інтеграції просторових характеристик об'єктів спадщини з кадастровими та містобудівними даними. Результатом є концептуальна модель, представлена в роботі нижче.

Виклад основного матеріалу

Принципова відмінність сучасної європейської політики, в контексті збереження культурної спадщини, полягає у переході від створення звичайних цифрових копій до формування керованої екосистеми даних. Europeana та Спільний європейський простір даних орієнтовані на те, щоб цифрові ресурси були якісними, описаними за узгодженими правилами, доступними та придатними для повторного використання [2, 6]. Це створює важливу передумову для перенесення європейської логіки на українську систему просторового управління.

Для України, за нинішніх умов, доцільно розглядати об'єкт культурної спадщини не лише як об'єкт охорони, а як геопросторовий об'єкт управління. Його цифровий паспорт має містити унікальний ідентифікатор, геометрію та координати, відомості про правовий статус та охоронну зону, історичні й сучасні матеріали, результати геодезичних і фотограмметричних обстежень, 3D-модель, інформацію про технічний стан, зафіксовані пошкодження, рівень ризику та історію змін. Такий підхід дає змогу перейти від статичного реєстру до динамічної системи моніторинг (Рис 1).

Ключовим є зв'язок із землеустроєм і кадастром. Геопросторова прив'язка пам'ятки повинна забезпечувати її однозначне співвіднесення із земельною ділянкою, кадастровим номером, формою власності, цільовим призначенням, обмеженнями у використанні земель та об'єктами просторового планування. Це особливо важливо для археологічних пам'яток, територій історичних ареалів та об'єктів, що перебувають під тиском забудови. Український приклад Хотівського городища (археологічної пам'ятки скіфського часу) демонструє, що послаблення охоронного режиму й відсутність

ефективного державного контролю може створювати ризик незворотної втрати спадщини [1].

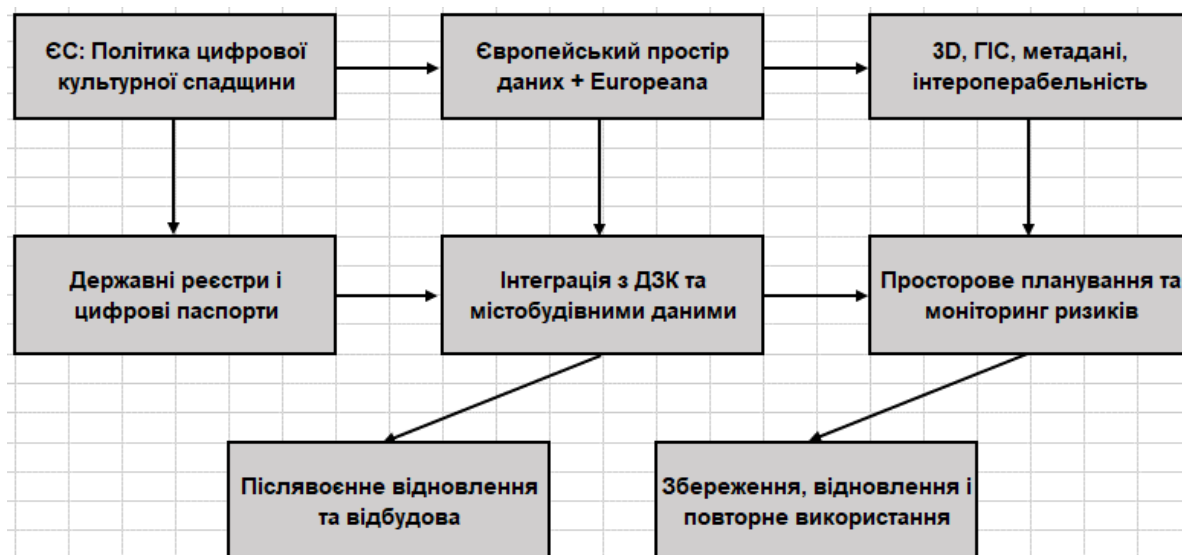


Рисунок 1. Концептуальна геопросторова модель цифрового збереження культурної спадщини

Рисунок 1 ілюструє запропоновану логіку: європейські стандарти цифрових даних і технології 3D формують верхній рівень вимог; національні реєстри та цифрові паспорти – інформаційне ядро; інтеграція з кадастровими та містобудівними даними забезпечують просторовий контекст; а результати використовуються для планування відновлення, моніторингу ризиків і подальшого управління територіями.

Важливим є також забезпечення інтероперабельності. Europeana Data Model демонструє можливість пов'язувати культурний об'єкт із його цифровими представленнями, місцем, часом, особами, поняттями та іншими контекстуальними ресурсами [2]. Для України аналогічна логіка може бути розширена геопросторовими ідентифікаторами та зв'язками з кадастровими й містобудівними реєстрами. Це створить основу для інтеграції даних у геоінформаційні системи, цифрові двійники та інформаційні моделі територій.

В умовах післявоєнного відновлення така система має практичну цінність. Цифрові дані можуть використовуватися для фіксації стану, документування пошкоджень, визначення пріоритетності відновлення, підготовки проєктної документації й моніторингу. Одночасно цифрова модель створює доказову базу для оцінювання втрат й підтримує повторне використання інформації в науці, освіті, туризмі і креативних індустріях.

Окремою умовою є диференційований режим доступу до даних. Повна відкритість не завжди є доцільною для археологічних пам'яток, об'єктів критичної інфраструктури або територій із підвищеними безпековими ризиками. Тому українська модель має передбачати розмежування публічних, професійних і службових наборів даних, фіксацію походжень, контроль версій та історію змін. Такий підхід відповідає європейській логіці довіреного простору даних, у якому одночасно забезпечуються доступність, повторне використання і контроль інституцій над даними [4, 5]. Для післявоєнної відбудови це особливо важливо, оскільки одна й та сама геопросторова



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



інформація може використовуватися органами влади, землевпорядниками, дослідниками та міжнародними донорами з різними рівнями доступу і відповідальності.

Висновки

Таким чином, сучасна політика ЄС переводить цифровізацію культурної спадщини від локального оцифрування до інтеоперабельної системи управління даними. Ключовими її характеристиками є якість даних, стандартизація метаданих, 3D-оцифрування, повторне використання та інституційний контроль над доступом до даних.

Для України запропоновано розглядати культурну спадщину як геопросторовий об'єкт, інтегрований із системами кадастру, землеустрою і просторового планування. Практичним результатом такого підходу має стати цифровий паспорт об'єкта, пов'язаний із земельною ділянкою, охоронними зонами, містобудівною документацією та просторовими даними моніторингу.

Кількісним орієнтиром є адаптація європейської цілі 3D-оцифрування всіх об'єктів спадщини, що перебувають під ризиком, до української програми цифрового документування. Цінність такого підходу полягає в переході від розрізнених реєстрових записів до інтегрованої просторово-інформаційної моделі. Її впровадження доцільно здійснювати через пілотні території, де буде забезпечено зв'язок реєстрів культурної спадщини, ДЗК і містобудівних даних. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розроблення моделі даних, єдиних геопросторових ідентифікаторів, вимог до 3D-моделей і механізмів сумісності з європейським простором даних культурної спадщини.

Перелік літературних джерел

1. Громадське. (2017, 21 березня) *Мільярдер Юрій Косюк збудував палац на місці археологічної пам'ятки Хотівське городище*. <https://hromadske.ua/posts/miliarder-yurii-kosiuk-zbuduvav-arkheolohichna-pamiatka-hotivske-horodishe>.
2. Європеана PRO. *Metadata: Europeana Data Model (EDM)*. <https://pro.europeana.eu/page/metadata>.
3. Європейська Комісія. (2021, 10 листопада). *Commission proposes a common European data space for cultural heritage*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission-proposes-common-european-data-space-cultural-heritage>.
4. Європейська Комісія. (2024, 14 травня). *Commission showcases a pan-European collection of emblematic 3D-digitised cultural heritage assets*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission-showcases-pan-european-collection-emblematic-3d-digitised-cultural-heritage-assets>.
5. Європейська Комісія. (2026, 8 січня) *The Common European data space for cultural heritage – Strategy 2025–2030*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/common-european-data-space-cultural-heritage-strategy-2025-2030>.
6. Європейське виконавче агентство з питань охорони здоров'я та цифрових технологій (HaDEA). (2023, 24 жовтня). *Data space for cultural heritage (Virtual info day, 24.10.2023)*. https://hadea.ec.europa.eu/document/download/6cd083b2-18ed-4a53-b9f2-b6161ec73ce4_en?filename=DIGITAL-2023-CLOUD-DATA-AI-05-CULTHERITAGE.pdf.
7. Європейський Союз. (2019, 20 червня). *Директива (ЄС) 2019/1024 Європейського Парламенту та Ради про відкриті дані та повторне використання*



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



інформації публічного сектору (перегляд). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32019L1024>.

8. Міністерство культури України. (2026, 9 лютого). <https://mincult.gov.ua/news/1685-pamyatok-kulturnoyi-spadshhyny-ta-2483-obyekty-kulturnoyi-infrastruktury-postrazhdaly-v-ukrayini-cherez-rosijsku-agresiyu>.

9. ЮНЕСКО. (2026, 11 лютого). *Damaged cultural sites in Ukraine verified by UNESCO*. <https://www.unesco.org/en/ukraine-war/damaged-cultural-sites>.



УДК 332.3:711.14:349.4:502.4

ЗЕМЛЕВПОРЯДНИЙ РЕГЛАМЕНТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОГО РЕЖИМУ ЗЕМЛЕВОЛОДІННЯ І ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ ТА ОБ'ЄКТІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ

Стойко Наталія^{1*}, Стиранівський Богдан¹

¹ Кафедра землеустрою, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького, м. Львів, Україна, *e-mail: n.stoiko@ukr.net

Анотація. Обґрунтовано доцільність застосування земельного регламенту як інструменту формування й диференціації правового режиму землеволодіння і землекористування територій та об'єктів екологічної мережі. Визначено його значення для забезпечення узгодження екологічних, земельно-правових і просторово-планувальних вимог, а також у встановленні допустимих способів використання земель, обмежень господарської діяльності та режимів охорони природних компонентів. Запропоновано концептуальні підходи до структури земельного регламенту для територій та об'єктів екологічної мережі.

Ключові слова: землеустрій, земельпорядний регламент, екологічна мережа, землеволодіння, землекористування, правовий режим земель, обмеження у використанні земель, охорона земель, просторове планування.

Актуальність теми дослідження

Формування екологічної мережі є одним із важливих напрямів забезпечення збалансованого землекористування, збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, підтримання екологічної стійкості територій [2; 7]. Особливістю територій екологічної мережі є те, що вони охоплюють земельні ділянки різних категорій, форм власності та видів землекористування. Включення земельної ділянки до складу екологічної мережі не завжди передбачає вилучення її з господарського використання [1], проте потребує встановлення диференційованих вимог щодо допустимих видів діяльності, інтенсивності антропогенного навантаження, охорони природних комплексів та відновлення деградованих ландшафтів. Це актуалізує необхідність розроблення дієвого інструментарію просторового закріплення відповідних вимог. Таким інструментом доцільно розглядати земельпорядний регламент, спрямований на конкретизацію правового режиму землеволодіння і землекористування з урахуванням функціонального призначення територій та об'єктів екологічної мережі.

У вітчизняній науці запровадження земельного регламенту досліджується як інструмент управління земельними ресурсами, планування та адміністрування землекористування. Дорош Й.М. і Дорош О.С. [3; 4] під земельпорядним регламентом визначають встановлений у межах відповідних територіальних зон порядок використання та охорони земель, що визначає правовий режим території та умови здійснення землекористування. Такий регламент передбачає встановлення граничних параметрів земельних ділянок, обмежень і обтяжень у використанні земель, а також визначення видів і параметрів дозволеного, переважного та супутнього використання земель. Водночас у ньому мають бути визначені заборонені види діяльності та встановлені обов'язкові вимоги щодо здійснення певних дій, спрямованих на



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



забезпечення раціонального використання й охорони земель. Третяк А.М. та ін. [5; 6] зазначають, що встановлення землевпорядного регламенту (обов'язки землекористувачів, обмеження та обтяження їх прав) є складовою територіально-просторового планування розвитку землекористування як інструмента методу адміністрування землекористування.

Однак, існуючі механізми регулювання землекористування у межах територій та об'єктів екологічної мережі не забезпечують достатню просторову конкретизацію вимог щодо використання, охорони та відновлення земель. Відсутність системного підходу до встановлення диференційованих режимів землекористування може призводити до конфлікту між господарськими інтересами землевласників і землекористувачів та завданнями збереження біорізноманіття, природних ландшафтів й екологічної зв'язності територій. У цьому контексті дослідження землевпорядного регламенту як інструменту формування правового режиму землеволодіння і землекористування територій та об'єктів екологічної мережі є актуальним науковим і практичним завданням, спрямованим на вдосконалення механізмів землеустрою, охорони земель та забезпечення екологічно збалансованого просторового розвитку територій.

Методика дослідження

Методологічна основа дослідження базується на комплексному поєднанні землевпорядного, еколого-ландшафтного, нормативно-правового, просторово-аналітичного та геоінформаційного підходів, що дає змогу розглядати землевпорядний регламент не лише як сукупність обмежень у використанні земель, а як інструмент просторової організації та правового забезпечення функціонування територій і об'єктів екологічної мережі. Стратегія дослідження ґрунтується на положенні про те, що ефективний правовий режим землеволодіння і землекористування має формуватися з урахуванням функціонального значення земель у структурі екологічної мережі, їх природоохоронної цінності, існуючого характеру використання, рівня антропогенного навантаження та необхідності забезпечення екологічної зв'язності територій. Теоретичну базу дослідження формують положення теорії землеустрою, земельного права, ландшафтної екології, просторового планування, екосистемного підходу та концепції екологічної мережі.

Виклад основного матеріалу

У дослідженні пропонується розглядати землевпорядний регламент територій та об'єктів екологічної мережі як систему встановлених на землевпорядній основі вимог до використання та охорони земель у межах відповідних територіальних зон, якими визначаються правовий режим землеволодіння і землекористування, допустимі, переважні, супутні та заборонені види використання земель, обмеження у використанні земель, параметри допустимого антропогенного навантаження, а також заходи щодо охорони, відтворення та відновлення природних комплексів. На відміну від загального нормативного визначення режиму земель певної категорії, землевпорядний регламент повинен забезпечувати його просторову конкретизацію на рівні окремої території, земельного масиву або земельної ділянки. Зміст землевпорядного регламенту доцільно структурувати за такими складовими (рис. 1).

Важливим є застосування диференційованого підходу до встановлення режимів землекористування: для ключових територій – збереження природних екосистем та мінімізація антропогенного втручання; для сполучних територій – забезпечення

просторової безперервності природних комплексів і міграції видів; для буферних територій – обмеження негативного зовнішнього впливу на найбільш цінні природні комплекси; для відновлюваних територій – регулювання господарської діяльності відповідно до завдань відтворення порушених природних зв'язків і поступового відновлення екосистем. Кожному виду структурного елемента екологічної мережі має відповідати певний набір правових, екологічних і землевпорядних параметрів режиму використання земель. Запропонований підхід передбачає інтеграцію трьох взаємопов'язаних компонентів: правовий режим земель → функціональне призначення території екологічної мережі → регламентований режим землекористування. Це дає змогу перейти від декларативного визначення природоохоронного статусу території до встановлення конкретних параметрів використання кожної земельної ділянки залежно від її екологічної функції.

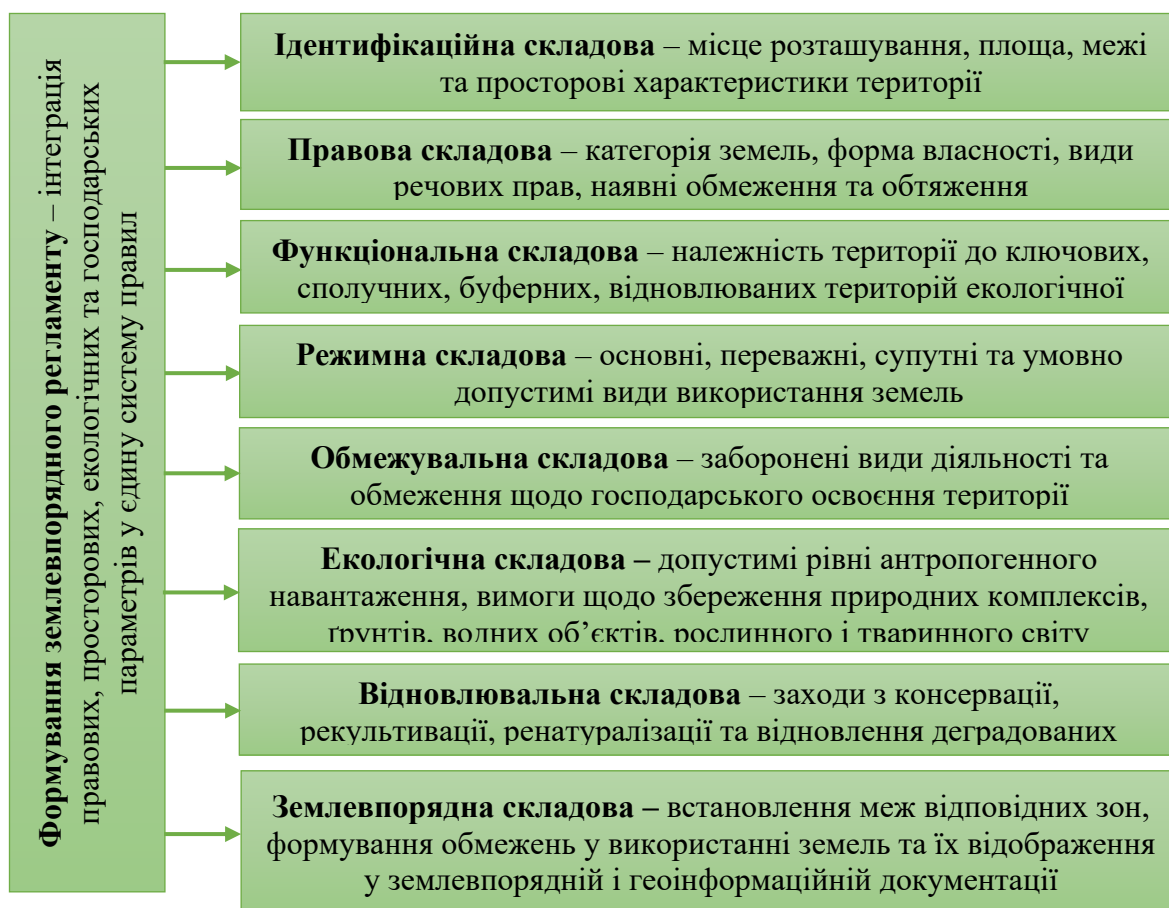


Рисунок 1. Складові землевпорядного регламенту територій та об'єктів екологічної мережі (розроблено авторами).

Практичне застосування землевпорядного регламенту забезпечить: узгодження природоохоронних і господарських інтересів землевласників та землекористувачів; конкретизацію допустимих видів використання земель; встановлення та просторове закріплення обмежень у використанні земель; визначення допустимого антропогенного навантаження; запобігання фрагментації територій екологічної мережі; формування



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



заходів щодо відновлення деградованих земель; інтеграцію екологічних вимог у землеустрій і просторове планування територій територіальних громад; створення інформаційної основи для внесення відповідних просторових характеристик та обмежень до геоінформаційних систем.

Висновки

Землевпорядний регламент доцільно розглядати як комплексний організаційно-правовий і просторовий інструмент формування режиму землеволодіння та землекористування територій і об'єктів екологічної мережі. Його запровадження дає можливість трансформувати загальні екологічні вимоги у конкретні просторово визначені правила використання земель. Основою такого регламенту має бути диференціація режимів землекористування залежно від функціонального призначення структурних елементів екологічної мережі, природоохоронної цінності земель, рівня антропогенного навантаження та необхідності здійснення відновлювальних заходів. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення методики формування земельного регламенту з визначенням системи критеріїв і показників допустимого антропогенного навантаження окремо для ключових, сполучних, буферних та відновлюваних територій екологічної мережі, а також механізму його інтеграції в документацію із землеустрою та комплексні плани просторового розвитку територій територіальних громад.

Перелік літературних джерел

1. Верховна Рада України. (2004). *Про екологічну мережу: Закон України від 24 червня 2004 р. № 1864-IV*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1864-15#Text>
2. Верховна Рада України. (2019). *Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28 лютого 2019 р. № 2697-VIII*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>
3. Дорош, Й. М., & Дорош, О. С. (2017). *Формування обмежень та обтяжень у землекористуванні: Навчальний посібник*. Грінь Д. С.
4. Дорош, О. С., Буряк, Р. І., & Купріянич, І. П. (2017). Землевпорядний регламент як інструмент планування розвитку землекористування в Україні. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, (2), 20–27. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemleustriy_2017_2_5
5. Третяк, А. М., Третяк, В. М., & Курильців, Р. М. (2021). Зонування земель та земельпорядний регламент як інструменти адміністрування землекористування ОТГ. *Землевпорядний вісник*, (9), 12–17.
6. Третяк, А. М., Третяк, В. М., & Курильців, Р. М. (2021). Основні методи та інструменти управління земельними ресурсами і землекористуванням в Україні. *Агросвіт*, (18), 12–21. DOI 10.32702/2306-6792.2021.18.12
7. Третяк, А. М., Третяк, В. М., Гунько, Л. А., & Лобунько, Ю. В. (2016). *Організація землекористування структурних елементів екомережі України на місцевому рівні: Монографія*. ДП «Компринт».



УДК ***

ТРАНСФОРМАЦІЯ ФОСФОРНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ПІСЛЯ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ

Заячківська Б.¹, Грищенко В.²

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

² Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України», м. Київ

Актуальність теми дослідження

Ґрунтовий покрив є одним із ключових природних ресурсів, який визначає продуктивність аграрного виробництва, стійкість агроєкосистем та продовольчу безпеку держави. Одним із основних показників агрохімічного стану ґрунтів є забезпеченість рослин доступними формами елементів мінерального живлення. Особливе значення серед них має фосфор, який бере участь у процесах енергетичного обміну, розвитку кореневої системи, формуванні генеративних органів та визначенні продуктивності сільськогосподарських культур [1]. Доступність фосфору для рослин залежить не лише від його загального вмісту у ґрунті, а й від комплексу фізико-хімічних процесів: сорбції та десорбції фосфатів, мінералізації органічних сполук, реакції ґрунтового середовища, вмісту гумусу та властивостей мінеральної частини ґрунту [2].

В умовах воєнного впливу ґрунти зазнають комплексного навантаження, що включає механічне руйнування структури, ущільнення, порушення водного режиму, ерозійні процеси та зміну системи землекористування. Водночас менш дослідженим аспектом залишається трансформація поживного режиму ґрунтів, зокрема зміни забезпеченості доступними формами фосфору [3]. Після початку повномасштабного вторгнення порушення виробничих процесів у сільському господарстві, скорочення використання добрив та нестабільність технологій вирощування культур могли спричинити зміни балансу основних елементів живлення у системі «ґрунт–рослина» [4].

Мета дослідження. Метою роботи було здійснення агрохімічної оцінки забезпеченості ґрунтів сільськогосподарського призначення Чернігівської області рухомими формами фосфору після впливу бойових дій та встановлення характеру змін порівняно з довоєнним станом.

Методика дослідження

Дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи «Вивчення агрохімічного стану та впливу бойових дій на землях сільськогосподарського призначення для забезпечення сталого агровиробництва» відповідно до договору з Міністерством освіти і науки України № ДЗ/168-2025 від 12.02.2025.

Дослідження проведено на територіях Чернігівської області, які зазнали впливу бойових дій. Об'єктом дослідження були 244 ґрунтові проби, відібрані на 13 земельних ділянках загальною площею 1021,1871 га, розташованих у межах Ніжинського та Чернігівського районів Чернігівської області [5]. Для підвищення точності оцінювання агрохімічного стану ґрунтів земельні масиви було поділено на елементарні ділянки площею до 5 га. Такий підхід дозволив отримати детальнішу просторову характеристику розподілу показників родючості та визначити локальні зміни поживного режиму ґрунтів [5]. Відбір



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



грунтових проб проводили відповідно до вимог ДСТУ 4287:2004 «Якість ґрунту. Відбирання проб». Визначення вмісту рухомих сполук фосфору здійснювали відповідно до ДСТУ 4115:2002, а оцінювання рівня забезпеченості ґрунтів рухомими формами елементів живлення проводили згідно з Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [6–8].

Виклад основного матеріалу

У результаті проведених агрохімічних досліджень встановлено, що забезпеченість ґрунтів Чернігівської області рухомими формами фосфору характеризується значною просторовою неоднорідністю. Виявлена диференціація показників зумовлена природними властивостями ґрунтів, особливостями їх використання, системою удобрення, інтенсивністю господарської діяльності та наслідками впливу бойових дій. Середньозважений вміст рухомих сполук фосфору на досліджених земельних ділянках змінювався в межах 28,0–114,8 мг/кг ґрунту. Найнижчий показник встановлено на ділянці №13 — 28,0 мг/кг, а найвищий — на ділянці №4, де вміст рухомого фосфору становив 114,8 мг/кг. Такий діапазон значень свідчить про неоднорідність фосфатного режиму ґрунтів та різний рівень забезпечення рослин доступними сполуками фосфору. На чотирьох досліджених локаціях (№2, №6, №12, №13) середньозважений вміст рухомих сполук фосфору становив 28–41 мг/кг, що відповідає низькому рівню забезпечення. Такий стан може обмежувати фосфорне живлення рослин, особливо на ранніх етапах розвитку, коли фосфор відіграє важливу роль у формуванні кореневої системи, енергетичному обміні та реалізації продуктивного потенціалу культур. Причинами зниження доступності фосфору можуть бути недостатнє внесення добрив, закріплення фосфатів ґрунтовими мінералами, особливості кислотності та гранулометричного складу ґрунтів. Більшість досліджених ділянок характеризувалася середнім рівнем забезпечення рухомих фосфором. На шести із тринадцяти локацій його вміст становив 57–91 мг/кг, що свідчить про відносно стабільний фосфатний режим та потенційну здатність ґрунтів забезпечувати потреби польових культур за умов збалансованого удобрення. Водночас підтримання такого рівня потребує контролю балансу поживних речовин і компенсації виносів фосфору з урожаєм. На трьох ділянках (№4, №9, №11) встановлено підвищений рівень забезпечення рухомими формами фосфору — 106,0–114,8 мг/кг. Це свідчить про достатній запас доступних фосфатів, проте надмірне накопичення фосфору може порушувати співвідношення між елементами живлення та потребує врахування при формуванні систем удобрення.

Аналіз внутрішньоділянкової мінливості показав значну неоднорідність розподілу рухомого фосфору. Найбільшу варіабельність встановлено на ділянці №10, де коефіцієнт варіації становив 101,2 %, а фактичні значення змінювалися від 40 до 391 мг/кг ґрунту. Така неоднорідність може бути пов'язана з нерівномірним внесенням добрив, локальним накопиченням органічної речовини або відмінностями у попередньому використанні окремих частин земельної ділянки.

За результатами розподілу рівнів забезпеченості встановлено, що найбільшу частку становили ґрунти із середнім рівнем забезпечення рухомих фосфором — 86 елементарних ділянок (35,2 %). Низький рівень виявлено на 81 ділянці (33,2 %), дуже низький — на 36 ділянках (14,8 %). Частка ґрунтів із підвищеним, високим і дуже високим рівнями забезпечення становила лише 16,8 %, що свідчить про переважання територій із недостатнім або середнім рівнем фосфорного живлення (рис. 1).

Порівняння сучасного стану з довоєнними показниками показало різноспрямовані зміни фосфорного режиму ґрунтів. Якщо до початку бойових дій на всіх п'яти контрольних ділянках рівень забезпечення рухомим фосфором оцінювався як середній, то після впливу воєнних факторів на окремих територіях відбулося його зниження до низького рівня.

Найбільш суттєве зниження встановлено на ділянці №13, де вміст рухомого фосфору зменшився з 67,0 до 28,0 мг/кг, тобто на 39,0 мг/кг або 58,2 % від довоєнного рівня. На ділянці №12 його вміст знизився з 53,0 до 41,0 мг/кг (22,6 %), що також спричинило перехід від середнього до низького рівня забезпечення. Водночас на ділянці №11 зафіксовано підвищення вмісту рухомого фосфору на 15,2 %, що підтверджує просторову неоднорідність трансформаційних процесів.

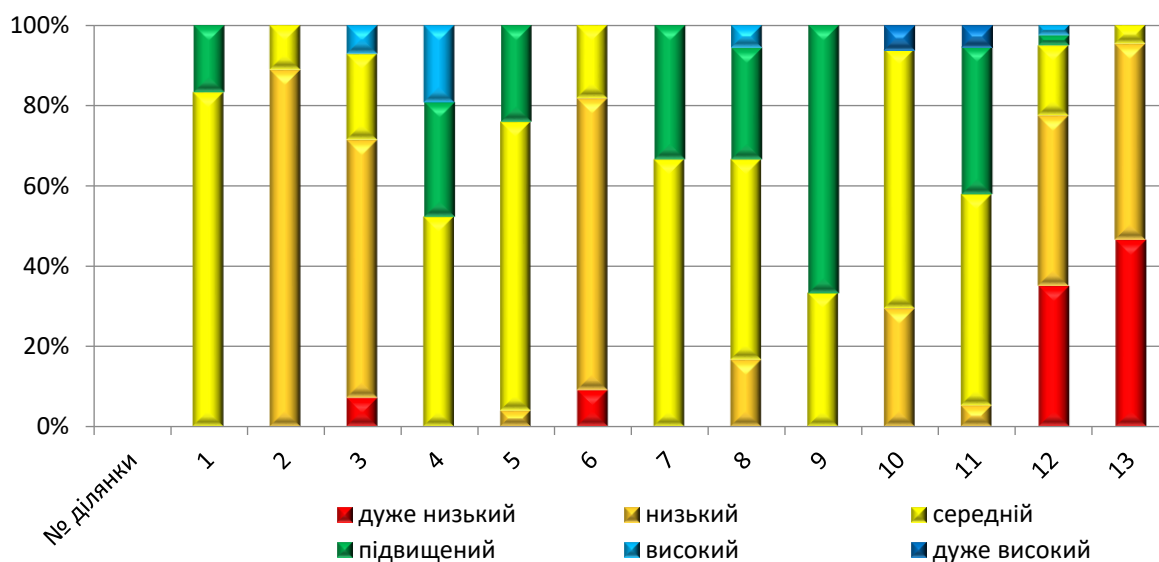


Рисунок 1. Розподіл площ досліджених ділянок за ступенем забезпеченості рухомими сполуками фосфору, %

Отже, результати досліджень свідчать, що ґрунти територій, які зазнали впливу бойових дій, характеризуються складною та неоднорідною трансформацією фосфорного режиму. Найбільш проблемними є ділянки зі значним зниженням доступних форм фосфору, де необхідними є додатковий агрохімічний моніторинг та розроблення диференційованих заходів для відновлення родючості ґрунтів.

Висновки

Встановлено, що ґрунти Чернігівської області, які зазнали впливу бойових дій, характеризуються значною просторовою диференціацією забезпечення рухомими формами фосфору. Майже половина обстежених елементарних ділянок (48,0 %) мала низький або дуже низький рівень забезпечення доступними сполуками фосфору, що може негативно впливати на продуктивність сільськогосподарських культур. Найбільш несприятливі зміни зафіксовано на окремих ділянках, де відбулося значне зниження вмісту рухомого фосфору порівняно з довоєнним періодом. Для ефективного післявоєнного відновлення земель необхідним є системний агрохімічний моніторинг, диференційоване застосування добрив та адаптивне управління родючістю ґрунтів.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Перелік літературних джерел

1. Marschner P. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*. 3rd ed. London: Academic Press, 2012. 651 p.
2. Jindo K., Sonoki T., Matsumoto K. et al. Role of soil organic matter in phosphorus cycling and availability in agricultural soils. *Soil Biology and Biochemistry*. 2016.
3. Solokha M., Hryhoriv Y. Impact of military activities on soil resources of Ukraine: assessment and consequences. *Environmental Research and Technology*. 2023.
4. Tarariko O. H., Iliencko T. V., Kuchma T. L. Formation of sustainable agricultural landscapes in Ukraine under climate change conditions. *Agricultural Science and Practice*. 2016. Vol. 3(2). P. 5–13.
5. Паламарчук Р. П., Грищенко О. М., Шляхтуров Д. С. Агрохімічна оцінка забезпеченості ґрунтів Чернігівської області рухомими формами фосфору і калію після впливу бойових дій.
6. ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.
7. ДСТУ 4115:2002. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. Київ, 2003.
8. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Київ, 2003.



УДК ***

ТРАНСФОРМАЦІЯ КАЛІЙНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ПІСЛЯ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ

Паламарчук Р.^{1}, Грищенко О.¹, Шляхтуров Д.¹*

¹ Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України», м. Київ

Актуальність теми дослідження

Калій є одним із основних макроелементів живлення рослин, який визначає інтенсивність фізіологічних процесів, формування продуктивності та стійкість сільськогосподарських культур до несприятливих факторів середовища. На відміну від фосфору, значна частина калію міститься у мінеральній складовій ґрунту, однак лише певна його частина перебуває у формах, доступних для рослин. Саме вміст рухомих сполук калію є важливим показником фактичного забезпечення рослин цим елементом [1, 2]. Калій відіграє важливу роль у регулюванні водного режиму рослин, підвищенні їх стійкості до посухи, температурних стресів та ураження хворобами. Недостатній рівень калійного живлення може призводити до зниження ефективності використання вологи, погіршення якості продукції та зменшення потенційної врожайності культур [1]. В умовах тривалого антропогенного навантаження та воєнного впливу особливо актуальним є оцінювання змін поживного режиму ґрунтів. Бойові дії можуть впливати на калійний баланс через порушення структури ґрунтового покриву, зміну водного режиму, ерозійні процеси, скорочення застосування добрив та порушення технологій землеробства [9, 10]. Дослідження забезпеченості ґрунтів рухомими формами калію дозволяє визначити сучасний стан родючості земель, встановити території з дефіцитом або надлишком елемента та сформулювати наукові підходи до відновлення продуктивності сільськогосподарських угідь [3, 4].

Мета дослідження. Метою дослідження було проведення агрохімічної оцінки забезпеченості ґрунтів Чернігівської області рухомими формами калію після впливу бойових дій та визначення особливостей трансформації калійного режиму порівняно з довоєнним періодом.

Методика дослідження

Дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи «Вивчення агрохімічного стану та впливу бойових дій на землях сільськогосподарського призначення для забезпечення сталого агровиробництва» відповідно до договору з Міністерством освіти і науки України № ДЗ/168-2025 від 12.02.2025.

Дослідження проведено на територіях сільськогосподарського призначення Чернігівської області, які зазнали впливу бойових дій. Об'єктом дослідження були 244 проби ґрунту, відібрані із 13 земельних ділянок загальною площею 1021,1871 га у межах Ніжинського та Чернігівського районів області. Для оцінювання просторової неоднорідності земельні масиви було поділено на елементарні ділянки площею до 5 га. Такий підхід дозволив визначити локальні особливості формування калійного режиму та оцінити нерівномірність розподілу рухомих форм калію у межах досліджуваних територій [5]. Відбір проб ґрунту здійснювали відповідно до вимог ДСТУ 4287:2004.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Вміст рухомих сполук калію визначали відповідно до нормативних методик, а оцінювання рівня забезпеченості проводили згідно з Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [6–8].

Виклад основного матеріалу

Встановлено, що калійний режим ґрунтів досліджених територій характеризувався значною просторовою диференціацією. На відміну від фосфорного режиму, ґрунти загалом мали вищий рівень забезпечення рухомими формами калію, однак між окремими земельними ділянками спостерігалися суттєві відмінності.

Середньозважений вміст рухомих сполук калію змінювався від 42,0 до 195,0 мг/кг ґрунту. Найнижчі значення встановлено на ділянці №12 — 42,0 мг/кг, а найвищі — на ділянці №9, де вміст калію становив 195,0 мг/кг. Така різниця свідчить про неоднаковий рівень забезпечення земель калієм та різний характер трансформації поживного режиму. Низький рівень забезпеченості рухомими формами калію встановлено на ділянках №2, №3, №12 та №13, де його вміст становив від 50,0 до 68,6 мг/кг. За таких умов може обмежуватися повноцінне калійне живлення рослин, знижуватися їх стійкість до посухи, температурних коливань і хвороб. Причинами низького вмісту калію можуть бути легкий гранулометричний склад ґрунтів, посилене вимивання катіонів калію та недостатнє повернення елемента у систему удобрення. Середній рівень забезпечення калієм встановлено на ділянках №6, №10 та №11, де його вміст становив 77,0–84,0 мг/кг. Такий рівень забезпечення є достатнім для більшості польових культур, однак потребує постійного контролю балансу поживних речовин та компенсації виносу калію з урожаєм.

Водночас значна частина територій характеризувалася високими показниками забезпечення калієм. На чотирьох ділянках встановлено високий рівень забезпечення (138–176 мг/кг), а на двох — дуже високий (193–195 мг/кг). Такі показники свідчать про значний запас доступного калію у ґрунті, проте надмірне накопичення цього елемента може порушувати співвідношення між калієм, кальцієм і магнієм та потребує врахування при розробленні систем удобрення.

За результатами оцінювання 244 елементарних ділянок встановлено значну контрастність калійного режиму. Дуже низький рівень забезпечення мали 49 ділянок (20,1 %), низький — 58 ділянок (23,8 %). Таким чином, 107 ділянок (43,9 %) характеризувалися дуже низьким або низьким рівнем забезпечення рухомим калієм. Разом із тим 94 ділянки (38,5 %) мали підвищений, високий або дуже високий рівень забезпечення калієм. Це свідчить про виражену поляризацію калійного режиму ґрунтів — одночасне існування територій із дефіцитом та значними запасами доступного калію.

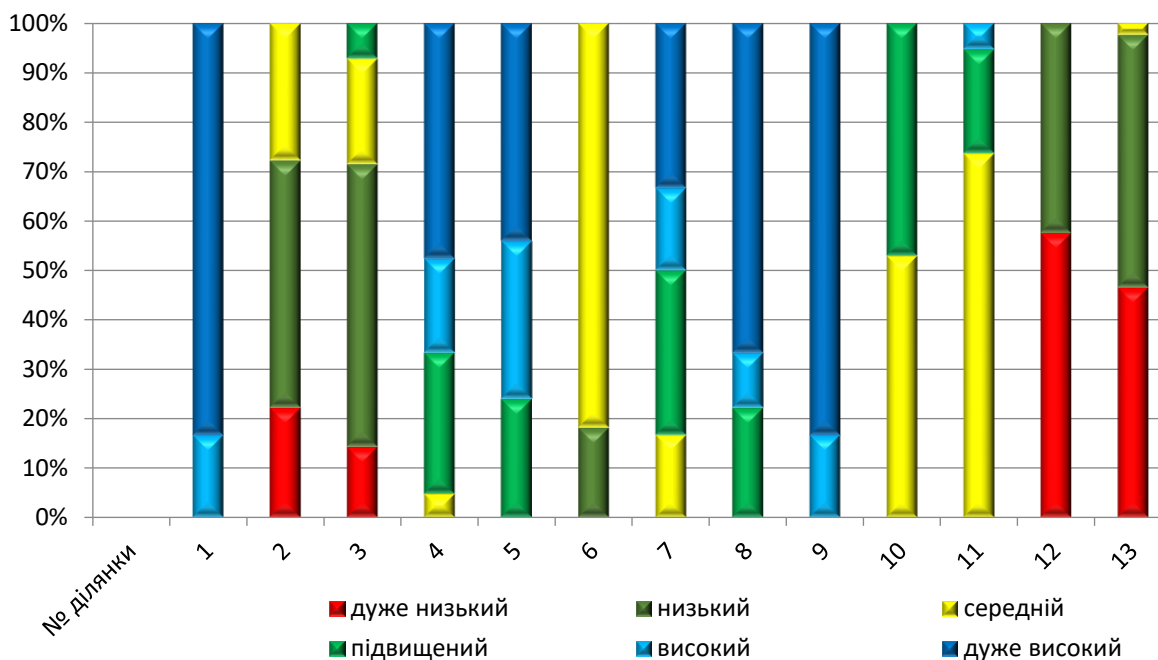


Рисунок 1. Розподіл площ досліджених ділянок за ступенем забезпеченості рухомими сполуками калію, %

Порівняно з фосфорним режимом калій характеризувався менш вираженою неоднорідністю, однак окремі ділянки демонстрували значні зміни рівня забезпечення. Найбільш несприятливу ситуацію встановлено на ділянці №13, де вміст рухомого калію зменшився на 62,7 % із переходом до низького рівня забезпеченості. Отримані результати свідчать, що після впливу бойових дій калійний режим ґрунтів Чернігівської області сформувався як просторово неоднорідна система, яка потребує диференційованого підходу до відновлення родючості та планування удобрення.

Висновки

Дослідження показало, що ґрунти Чернігівської області, які зазнали впливу бойових дій, характеризуються значною просторовою диференціацією забезпеченості рухомими формами калію. Майже половина обстежених земель (43,9 %) має низький або дуже низький рівень забезпечення калієм, що може обмежувати продуктивність культур та їх стійкість до несприятливих умов вирощування. Водночас значна частина територій характеризується високим і дуже високим вмістом калію, що потребує контролю співвідношення елементів живлення при формуванні систем удобрення. Для ефективного відновлення земель необхідним є проведення регулярного агрохімічного моніторингу та застосування диференційованих заходів управління калійним режимом ґрунтів.

Перелік літературних джерел

1. Marschner P. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. 3rd ed. London: Academic Press, 2012. 651 p.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



2. Kováčik P., Šimanský V. Effect of long-term fertilization on soil potassium status and nutrient balance in agricultural soils. *Plant, Soil and Environment*. 2018.
3. Jindo K., Sonoki T., Matsumoto K. et al. Role of soil organic matter in nutrient cycling and availability in agricultural soils. *Soil Biology and Biochemistry*. 2016.
4. Tarariko O. H., Iliencko T. V., Kuchma T. L. Formation of sustainable agricultural landscapes in Ukraine under climate change conditions. *Agricultural Science and Practice*. 2016. Vol. 3(2). P. 5–13.
5. Паламарчук Р. П., Грищенко О. М., Шляхтуров Д. С. Агрохімічна оцінка забезпеченості ґрунтів Чернігівської області рухомими формами фосфору і калію після впливу бойових дій.
6. ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.
7. ДСТУ 4405:2005. Якість ґрунту. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за методом Мачигіна в модифікації ЦІНАО. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
8. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Київ, 2003.
9. Solokha M., Hryhoriv Y. Impact of military activities on soil resources of Ukraine: assessment and consequences. *Environmental Research and Technology*. 2023.
10. Broomandi P., Guney M., Kim J. R., Karaca F. Soil contamination by warfare activities: a review. *Environmental Science and Pollution Research*. 2020. Vol. 27. P. 456–470.



УДК ***

ОЦІНКА ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА ВМІСТ РУХОМИХ СПОЛУК СВИНЦЮ І КАДМІЮ У ҐРУНТАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Грищенко О.¹, Запасний В.¹, Молдаван Л.¹

¹ Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України», м. Київ, Україна

Актуальність теми дослідження

Воєнні дії є одним із найбільш потужних антропогенних чинників деградації ґрунтового покриву, оскільки спричиняють механічне руйнування ґрунтів, порушення їх структури, зміну водно-фізичних властивостей та надходження токсичних речовин у навколишнє середовище [1, 2]. Особливу небезпеку становить забруднення ґрунтів важкими металами, зокрема рухомими формами свинцю (Pb) та кадмію (Cd), які характеризуються високою токсичністю, здатністю до накопичення та включенням у трофічні ланцюги за системою «ґрунт–рослина–тварина–людина» [3]. Основними джерелами надходження важких металів унаслідок бойових дій є уламки боєприпасів, продукти детонації, залишки військової техніки, паливно-мастильні матеріали та інші техногенні компоненти [4]. В умовах повномасштабного вторгнення значні площі сільськогосподарських земель України зазнали різного рівня воєнного впливу, що зумовлює необхідність оцінювання їхнього агроекологічного стану та визначення можливості подальшого безпечного використання.

Чернігівська область належить до регіонів, які перебували під безпосереднім впливом бойових дій. Тому дослідження рівня забруднення ґрунтів рухомими формами свинцю та кадмію є актуальним завданням для забезпечення екологічної безпеки агроландшафтів.

Мета дослідження. Визначити рівень забруднення земель сільськогосподарського призначення Чернігівської області рухомими формами свинцю та кадмію після впливу бойових дій і оцінити потенційні екологічні ризики їх подальшого використання.

Методика дослідження

Дослідження виконано відповідно до договору з Міністерством освіти і науки України ДЗ/168-2025 від 12.02.2025 «Вивчення агрохімічного стану та впливу бойових дій на землях сільськогосподарського призначення для забезпечення сталого агровиробництва (Чернігівська область)». Об'єктом досліджень були 244 проби ґрунту, відібрані із 13 земельних ділянок загальною площею 1021,1871 га, розташованих у межах Ніжинського та Чернігівського районів Чернігівської області [5]. Для підвищення точності оцінювання просторового розподілу забруднювачів земельні масиви були поділені на елементарні ділянки площею до 5 га. Відбір ґрунтових проб здійснювали відповідно до ДСТУ 4287:2004 «Якість ґрунту. Відбирання проб» [6]. Визначення вмісту рухомих форм кадмію та свинцю проводили відповідно до ДСТУ 4770.3:2007 та ДСТУ 4770.9:2007 [7, 8]. Отримані результати оцінювали шляхом порівняння з нормативними показниками та рівнями забруднення.



Виклад основного матеріалу

За результатами проведених агрохімічних досліджень встановлено, що ґрунтовий покрив земель сільськогосподарського призначення Чернігівської області, які зазнали впливу бойових дій, характеризується значною просторовою неоднорідністю за вмістом рухомих форм важких металів. Виявлена диференціація рівнів забруднення зумовлена як інтенсивністю воєнного впливу, так і природними властивостями ґрунтів, особливостями їх використання, фізико-хімічними характеристиками та процесами міграції елементів у ґрунтовому середовищі. Оцінювання вмісту рухомих форм кадмію показало, що загальний рівень забруднення цим елементом на досліджених територіях є відносно невисоким. У 6 із 13 обстежених земельних ділянок середньозважений вміст рухомих сполук кадмію становив 0,096–0,170 мг/кг ґрунту, що відповідає слабкому рівню забруднення. На інших 7 ділянках показники перебували в межах 0,030–0,090 мг/кг ґрунту та відповідали фоновим значенням. Перевищень гранично допустимих концентрацій кадмію не встановлено.

Разом із тим аналіз розподілу кадмію в межах елементарних ділянок засвідчив наявність локальної неоднорідності його накопичення. Вміст рухомих сполук кадмію змінювався від 0,009 до 0,258 мг/кг ґрунту, а коефіцієнт варіації становив 9,8–71,2 %. Найбільшу мінливість зафіксовано на окремих ділянках Київської та Новобілоуської територіальних громад, що може бути пов'язано із локальним техногенним навантаженням, змінами фізико-хімічних властивостей ґрунтів та особливостями міграції важких металів.

За результатами оцінювання забруднення кадмієм встановлено, що 130 із 244 елементарних ділянок (53,3 % обстежених територій) мали слабкий рівень забруднення, 15 ділянок (6,1 %) — помірний рівень, а на 99 ділянках (40,6 %) забруднення не було виявлено. Отримані результати свідчать про переважно сприятливий екологічний стан ґрунтів за вмістом рухомих форм кадмію, однак наявність локальних зон накопичення потребує подальшого моніторингового контролю через здатність цього елемента до біоаккумуляції та переходу у трофічні ланцюги.

Більш суттєві зміни встановлено щодо рухомих форм свинцю. Аналіз отриманих даних показав, що більшість досліджених територій характеризується підвищеним рівнем його вмісту порівняно з фоновими значеннями. На 6 ділянках встановлено слабкий рівень забруднення свинцем (0,781–1,230 мг/кг ґрунту), на 4 ділянках — помірний рівень (1,680–2,112 мг/кг), а на одній ділянці — середній рівень забруднення (3,003 мг/кг). Лише дві території характеризувалися відсутністю забруднення та відповідали верхній межі фонових значень.

У межах елементарних ділянок концентрація рухомих форм свинцю змінювалася від 0,909 до 10,53 мг/кг ґрунту, а коефіцієнт варіації становив 9,2–132,3 %, що свідчить про значну просторову неоднорідність розподілу цього забруднювача. Найбільш небезпечні осередки виявлено на ділянках №6 (Київська територіальна громада) та №8 (Новобілоуська територіальна громада), де встановлено перевищення гранично допустимої концентрації свинцю (6 мг/кг): відповідно 10,21 та 10,53 мг/кг ґрунту.

Загалом із 244 обстежених елементарних ділянок лише 54 (22,1 %) не мали забруднення свинцем. Переважна кількість територій характеризувалася слабким (112 ділянок, 45,9 %) або помірним забрудненням (47 ділянок, 19,3 %). Також виявлено ділянки із середнім, підвищеним, високим та дуже високим рівнями забруднення, що свідчить про формування локальних зон техногенного впливу.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Порівняння отриманих результатів із довоєнними показниками агрохімічного обстеження показало тенденцію до збільшення концентрацій рухомих форм важких металів на окремих територіях. Вміст рухомих сполук кадмію зріс на 0,010–0,139 мг/кг залежно від локації, що спричинило перехід окремих земель із категорії «фонові значення» до категорії «слабке забруднення». Щодо свинцю встановлено підвищення його вмісту на окремих ділянках на 0,074–2,273 мг/кг. Найбільше збільшення зафіксовано на ділянці №12, де концентрація рухомих форм свинцю зросла на 2,273 мг/кг і змінила категорію території з незабрудненої на середньо забруднену. Водночас на окремих територіях спостерігалось зниження концентрацій, що може бути пов'язано з процесами фіксації металів у ґрунті, змінами їх рухомості або зменшенням техногенного навантаження.

Таким чином, результати досліджень підтверджують, що наслідки бойових дій мають локальний та нерівномірний характер, а найбільші екологічні ризики пов'язані саме з осередками підвищеного вмісту свинцю. Такі території потребують проведення детального агроекологічного обстеження, уточнення меж забруднення та оцінювання можливості їх подальшого використання у сільськогосподарському виробництві.

Висновки

Встановлено, що бойові дії спричинили формування локальних осередків забруднення ґрунтів Чернігівської області рухомими формами свинцю та кадмію. Забруднення кадмієм переважно має слабкий або помірний характер і не перевищує нормативних значень, однак наявність ділянок із підвищеним його вмістом потребує подальшого екологічного контролю. Найбільш небезпечним забруднювачем є свинець, оскільки значна частина досліджених територій характеризується його накопиченням, а окремі ділянки мають перевищення ГДК. Для таких територій необхідними є проведення детальних агроекологічних досліджень, оцінка ризиків переходу важких металів у рослинну продукцію та розроблення заходів щодо обмеження подальшого накопичення токсикантів. Отримані результати підтверджують необхідність системного моніторингу земель, що зазнали впливу бойових дій, для забезпечення екологічно безпечного використання сільськогосподарських угідь.

Перелік літературних джерел

1. Pereira P., Barceló D., Panagos P. Soil and water threats in a changing environment. *Environmental Research*. 2020. Vol. 186. 109501.
2. Дребот О. І., Король О. В. Трансформація ландшафтів в умовах військових конфліктів та оцінка екологічних ризиків.
3. Solokha M., Hryhoriv Y. Impact of military activities on soil resources of Ukraine: assessment and consequences.
4. Krainiuk O. V. et al. Environmental consequences of military operations and accumulation of heavy metals in soils.
5. Паламарчук Р. П., Грищенко О. М., Шляхтуров Д. С., Запасний В. С., Мандибура Н. М. Забруднення ґрунтового покриву рухомими сполуками свинцю та кадмію унаслідок бойових дій на території Чернігівської області.
6. ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб.
7. ДСТУ 4770.3:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук кадмію.
8. ДСТУ 4770.9:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук свинцю.



УДК 629.735.051-519:631

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Дарчук Костянтин^{1}, Білокриницький Сергій²*

¹ Кафедра геодезії, картографії та управління територіями Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна, *e-mail: k.darchuk@chnu.edu.ua

² Кафедра геодезії, картографії та управління територіями Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна

Анотація. У роботі висвітлено аспекти застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) у системі точного землеробства. На прикладі земельного масиву площею 65 га в передмісті Чернівців розглянуто комбіноване використання мультироторного БПЛА DJI Inspire 2 для картографування, моніторингу та оцінки стану посівів і агродрона DJI Agras T20 для диференційованого малооб'ємного внесення засобів захисту рослин. Описано етапи підготовки польотних завдань у DroneDeploy, створення фотограмметричних моделей у DJI Terra та оцінено практичну продуктивність агрокоптерів.

Ключові слова: БПЛА, точне землеробство, аерофотознімання, моніторинг посівів, засоби захисту рослин (ЗЗР), геопросторові дані, DJI

Актуальність теми дослідження

В останні роки спостерігається активне впровадження безпілотних літальних апаратів (БПЛА) у різні сфери господарської діяльності. Особливого значення ця технологія набуває в аграрному секторі, де її застосування забезпечує отримання оперативної просторової інформації про стан сільськогосподарських угідь, оптимізацію технологічних операцій та підвищення ефективності використання матеріально-технічних ресурсів.

У провідних країнах світу, зокрема Австралії, Канаді та США, технології дистанційного моніторингу із застосуванням БПЛА вже використовуються як складова сучасного агровиробництва. В Україні також накопичено практичний досвід застосування безпілотних технологій для моніторингу сільськогосподарських земель, створення цифрових моделей рельєфу, оцінювання стану посівів та виконання робіт із внесення засобів захисту рослин.

Методика дослідження

Для виконання дослідження розглянуто два основних напрями застосування БПЛА в аграрному виробництві: отримання геопросторових даних для картографування та моніторингу сільськогосподарських угідь і безпосереднє виконання технологічних операцій із внесення засобів захисту рослин.

Точне землеробство є сучасною системою управління сільськогосподарським виробництвом, що ґрунтується на використанні геопросторових даних, інформаційних технологій та диференційованому виконанні агротехнологічних операцій з урахуванням просторової неоднорідності ґрунтових і рослинних характеристик. Важливою складовою цієї системи є дистанційне зондування земної поверхні із застосуванням БПЛА.

Дослідження проводилися на земельному масиві, розташованому в передмісті Чернівців, загальною площею 65 га. Територія характеризується відсутністю капітальної забудови,

огорож та інших значних об'єктів господарської інфраструктури безпосередньо в межах досліджуваного масиву. У центральній та південній частинах території із заходу на схід проходять меліоративні канали. По периметру земельного масиву на суміжних територіях розташовані господарські споруди, тепличні комплекси та зернові елеватори.

Виклад основного матеріалу

З урахуванням характеристик території та поставлених завдань обрано комбінований метод виконання робіт із застосуванням БПЛА для аерофотознімання та GNSS-технологій для планово-висотної підготовки матеріалів. Для створення картографічної основи використовували мультироторний БПЛА DJI Inspire 2, а для внесення засобів захисту рослин (ЗЗР) – спеціалізований агродрон DJI Agras T20 [1].

Підготовка польотного завдання здійснювалася в середовищі DroneDeploy [1, 2]. Програмне забезпечення забезпечує автоматизоване формування маршруту польоту з урахуванням параметрів території, висоти польоту та необхідного поздовжнього і поперечного перекриття аерофотознімків. На інтерактивній карті задавалися межі ділянки та стартово-посадковий майданчик, після чого програма автоматично формувала маршрут із урахуванням необхідного перекриття знімків (рисунк 1).

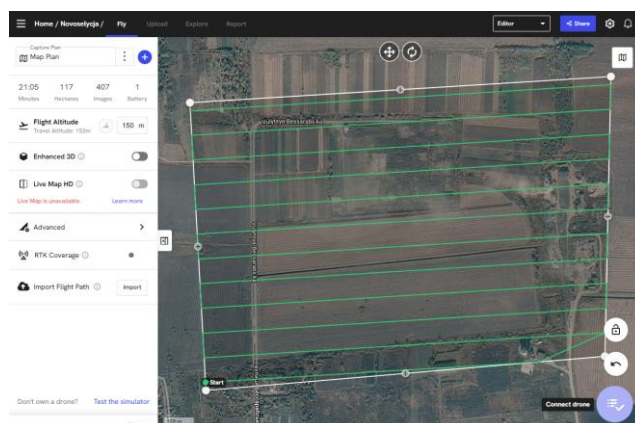


Рисунок 1. Вигляд інтерактивної карти та маршруту знімання в застосунку DroneDeploy

Застосування БПЛА в точному землеробстві не обмежується виконанням одноразового аерофотознімання. Ефективність технології значною мірою визначається можливістю здійснення систематичного моніторингу посівів протягом усього вегетаційного періоду — від підготовки ґрунту до збирання врожаю [2, 5].

Для побудови точної картографічної моделі та встановлення меж обробки посівів проводився обліт ділянки площею 65 га за допомогою БПЛА DJI Inspire-2. Отримані дані опрацьовували в програмному забезпеченні DJI Terra, де було створено детальну фотограмметричну модель території (рисунк 2). Сформовану карту з розміченими межами перенесли на пульт керування агродрона DJI Agras T20, який у подальшому виконав автоматизоване внесення засобів захисту рослин чітко у визначених межах. При цьому, швидкість польоту безпілотної апарату становила близько 25 км/год. За умов належної організації технологічного процесу продуктивність становила приблизно 65 га за 8 годин роботи. Водночас фактичний виробіток залежить від норми внесення робочого розчину, конфігурації поля, метеорологічних умов, необхідності дозправлення та заміни акумуляторів, а також інших організаційно-технологічних чинників [6].

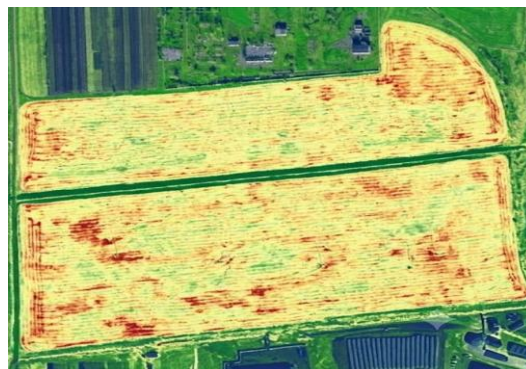
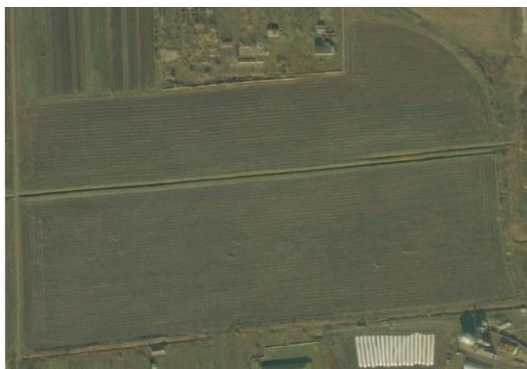


Рисунок 2. Наділ у видимому та інфрачервоному (NDVI-індексу) діапазоні

Висновки

На прикладі земельного масиву площею 65 га доведено ефективність комбінованого застосування БПЛА: квадрокоптер DJI Inspire 2 забезпечує високу точність картографування й моніторингу посівів, тоді як спеціалізований агродрон DJI Agras T20 дозволяє здійснювати точкове малооб'ємне внесення ЗЗР [3]. Впровадження цієї технології мінімізує механічне пошкодження ґрунту та рослин, скорочує витрати пального й оптимізує використання агрохімікатів завдяки локальній обробці проблемних ділянок. Перспективним напрямом подальших досліджень є кількісна оцінка економічної ефективності застосування БПЛА, вивчення точності отриманих геопросторових даних, порівняння продуктивності різних типів безпілотних платформ і оцінювання ефективності диференційованого внесення ЗЗР у різних агрометеорологічних умовах.

Перелік літературних джерел

1. Darchuk, K., Sukhyj, P., Kostaschuk, I., Bilokrynitskiy, S., and Sabadash, V. (2021) Obtaining Photogrammetric Data by Using Non-Professional UAVs. Review of International Geographical Education (RIGEO), 11 (2), 232-245. <https://doi.org/10.48047/rigeo.11.02.20>
2. Mogili, U. R., Deepak, B. B. V. L. (2018). Review on application of drone systems in precision agriculture. Procedia Computer Science, 133, 502–509. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.063>
3. Tsouros, D. C., Bibi, S., Sarigiannidis, P. G. (2019). A review on UAV-based applications for precision agriculture. Information, 10(11), Article 349. <https://doi.org/10.3390/info10110349>
4. Боровий В. О., Браславська О. В., Рожі Т. А. Супутникове та БПЛА-знімання як інструменти моніторингу земельних ресурсів: сучасні технології та їх застосування в Україні. Науковий вісник Чернігівської політехніки: технічні науки та технології. 2025. №1 (39). С. 315-327. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2025-1\(39\)-315-327](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2025-1(39)-315-327)
5. Ворох, В., Зацерковний, В. (2024). Використання безпілотних літальних апаратів в задачах прецизійного землеробства. Науковий вісник Чернігівської політехніки: технічні науки та технології. 2024. №4 (38). С. 336-349. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-4\(38\)-336-349](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-4(38)-336-349)
6. Шепілова, Т. (2022). Ефективність агродронів в системі точного землеробства. Вісник Полтавської державної академії №1, 110-119. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.2>



УДК 631:173:633

ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ВІД ВІЙСЬКОВО-ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ: ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Кузьменко Інна^{1*}, Дмитренко Ольга¹, Жукова Ярослава¹

¹ Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України», *e-mail: nessi_ku@ukr.net

Анотація. Воєнні конфлікти є одним із найпотужніших антропогенних чинників трансформації довкілля, що спричиняє комплексні зміни у функціонуванні природних та аграрних екосистем. Особливо вразливим до такого впливу є ґрунтовий покрив, який виконує ключові екологічні, біогеохімічні та продукційні функції. Внаслідок військової діяльності відбувається механічне порушення структури ґрунту, зміна його водно-фізичних і агрохімічних властивостей, погіршення гумусного стану, а також накопичення потенційно небезпечних речовин. Такі процеси можуть знижувати рівень родючості ґрунтів, порушувати екологічну рівновагу агроландшафтів і створювати довготривалі ризики для сільськогосподарського виробництва. За цих умов особливої актуальності набуває розроблення науково обґрунтованих підходів до оцінювання екологічного стану земель та їх відновлення. Важливими напрямками є впровадження технологій фітореMediaції, біологічної детоксикації забруднювачів, використання органічних і органо-мінеральних добрив, сидеральних культур та інших агроекологічних заходів, спрямованих на відтворення родючості ґрунтів. Комплексне застосування таких підходів сприятиме підвищенню екологічної стійкості агроекосистем, збереженню ґрунтових ресурсів та забезпеченню передумов для сталого розвитку сільського господарства.

Ключові слова: родючість ґрунтів; військово-техногенне навантаження; агроекологічний моніторинг; рекультивація земель; стале землекористування.

Актуальність теми дослідження

Деградація та відновлення ґрунтів у зонах воєнних конфліктів є комплексною проблемою, що охоплює екологічні, соціально-економічні та безпекові аспекти. Військові дії спричиняють порушення ґрунтового покриву, зниження його родючості та продуктивності агроландшафтів, що посилює економічну нестабільність, дефіцит природних ресурсів і ризики для продовольчої безпеки [1, 2].

Для України пріоритетним завданням є системний моніторинг трансформації фізико-хімічних і біологічних властивостей ґрунтів під впливом військово-техногенного навантаження. Основними проявами деградації є механічне порушення та ущільнення профілю, втрата гумусу, зміна кислотності, порушення балансу поживних елементів і забруднення важкими металами та продуктами детонації, що знижує біологічну активність ґрунту та його продуктивний потенціал.

Міжнародний досвід засвідчує перспективність фітореMediaції, ландшафтно-орієнтованого управління та створення буферних природоохоронних територій для стабілізації порушених агроекосистем [3]. Водночас ефективне відновлення потребує врахування просторової неоднорідності деградаційних процесів. Застосування ГІС і дистанційного зондування Землі забезпечить інтеграцію агрохімічних даних, просторовий аналіз та картографування показників родючості й забруднення, що дає



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



змогу локалізувати осередки деградації та диференційовано планувати заходи з відновлення земель.

Методика дослідження

Дослідження проведено із застосуванням комплексного агроекологічного підходу, що поєднував польові, лабораторні та геоінформаційні методи. Здійснено аналіз наукових джерел щодо впливу військово-техногенного навантаження на ґрунти та обґрунтовано вибір модельних територій.

На моніторингових ділянках проведено відбір ґрунтових зразків за методом «пару-аналогу» з визначенням основних агрохімічних та еколого-токсикологічних показників, зокрема рН, вмісту гумусу, рухомих форм N, P, K, обмінних основ, мікроелементів, важких металів і радіонуклідів. Лабораторні дослідження виконано відповідно до чинних нормативно-методичних вимог.

Отримані результати інтегровано в середовища ArcGIS та QGIS для просторового аналізу й картографування показників родючості та техногенного забруднення. Із використанням даних дистанційного зондування та NDVI оцінено стан рослинного покриву, визначено зони потенційної деградації ґрунтів і обґрунтовано напрями їх екологічної рекультивації та післявоєнного відновлення.

Виклад основного матеріалу

Воєнні конфлікти є одним із найпотужніших антропогенних чинників трансформації природних та аграрних екосистем, особливо ґрунтового покриву як ключового компонента їх функціонування. Військова діяльність спричиняє механічне порушення ґрунтового профілю, перемішування генетичних горизонтів, ущільнення, зміну мікрорельєфу та водно-фізичних властивостей, а термічний вплив вибухів додатково трансформує агрегатний і гранулометричний склад ґрунту [4,5]. Паралельно відбуваються дегуміфікація, порушення балансу поживних елементів, зміна реакції ґрунтового середовища та пригнічення ґрунтової біоти. Забруднення важкими металами й залишками вибухових речовин створює довготривалі екологічні та продовольчі ризики [6].

Масштаб проблеми в Україні підтверджується даними Міністерства оборони України: близько 470 тис. га сільськогосподарських угідь, звільнених від окупації, потребували повного або часткового розмінування; станом на початок 2024 р. обстежено понад 131 тис. га, з яких близько 115 тис. га розміновано [4]. Порушення родючого, передусім гумусового, горизонту супроводжується деградацією мікробіологічних взаємозв'язків, трансформацією рослинного покриву та активізацією екзогенних сукцесій, що ускладнює подальше безпечне сільськогосподарське використання земель [7].

Для об'єктивної оцінки масштабів і просторової неоднорідності цих процесів запропоновано комплексну триетапну методологію. Перший етап передбачає аналіз наукових джерел і міжнародного досвіду відновлення порушених ґрунтів та обґрунтування вибору модельних територій із різним рівнем військово-техногенного навантаження. Другий охоплює польове обстеження, пошаровий відбір проб за методом «пару-аналогу» та лабораторне визначення агрохімічних, фізичних, біологічних і еколого-токсикологічних показників, зокрема вмісту важких металів і залишків вибухових речовин. Третій спрямований на експериментальну оцінку ефективності заходів відновлення, зокрема хімічної меліорації, застосування орґано-мінеральних добрив, сидератів, фіторе mediaції та біологічної детоксикації.

Важливою складовою дослідження є інтеграція результатів ґрунтового моніторингу з ГІС і даними дистанційного зондування Землі. Просторовий аналіз координованих результатів лабораторних досліджень, супутникових даних та інформації про території бойового ураження дає змогу картографувати розподіл показників родючості й забруднення, локалізувати осередки деградації та формувати карти екологічного ризику. Такий підхід забезпечує наукове обґрунтування пріоритетності рекультиваційних заходів і створює інформаційну основу для безпечного та сталого відновлення земель.

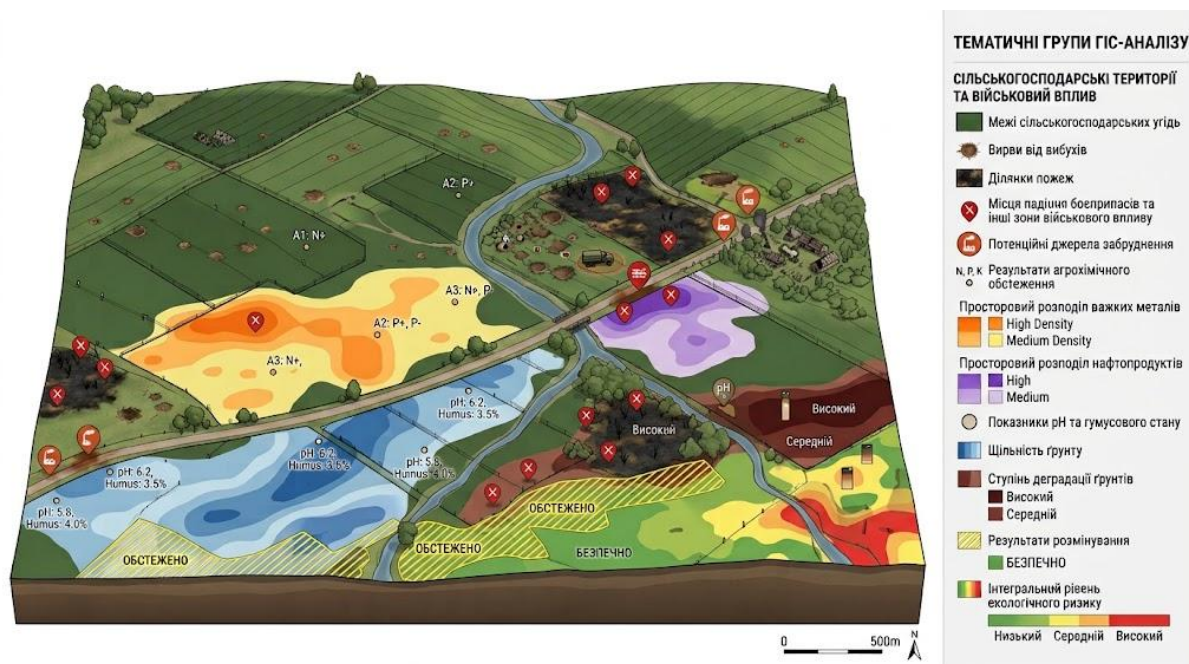


Рисунок 1. Картографічна модель просторового розподілу військового впливу та екологічних ризиків ґрунтового покриття

Висновки

Проведений аналіз засвідчує, що воєнно-техногенний вплив формує комплексну систему деградаційних процесів у ґрунтах, наслідки яких можуть зберігатися тривалий час після припинення бойових дій. Тому оцінювання стану порушених земель має ґрунтуватися не на окремих показниках, а на інтегрованому аналізі агрохімічних, фізичних, біологічних та еколого-токсикологічних характеристик із урахуванням їх просторової диференціації. Поєднання польових і лабораторних досліджень із ГІС та даними дистанційного зондування створює методичну основу для виявлення осередків деградації, оцінювання екологічних ризиків і визначення пріоритетності відновлювальних заходів. Перспективним є подальше формування багатофакторних моделей просторової оцінки стану ґрунтів, які дозволять пов'язати результати агрохімічного моніторингу з характеристиками бойового навантаження та динамікою рослинного покриття. Наступний етап досліджень доцільно спрямувати на довгостроковий моніторинг трансформації властивостей порушених ґрунтів, визначення часових закономірностей їх природного відновлення та експериментальну оцінку ефективності фіторе mediaції, біологічної детоксикації, органо-мінеральної системи удобрення і сидерації. Отримані результати мають стати основою для розроблення диференційованих моделей



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



рекультивації, цифрового картографування екологічного ризику та наукового обґрунтування безпечного повернення земель до сталого сільськогосподарського використання.

Перелік літературних джерел

1. Barbut, M., & Alexander, S. (2016). Land degradation as a security threat amplifier: The new global frontline. In I. Chabay, M. Frick, & J. Helgeson (Eds.), *Land restoration: Reclaiming landscapes for a sustainable future* (pp. 3–12). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801231-4.00001-X>
2. Brown, M., Grzybowski, A., Jensen, D. E., & Kaye, J. L. (2015). *Natural resources and conflict: A guide for mediation practitioners*. United Nations Department of Political Affairs & United Nations Environment Programme. <https://doi.org/10.13140/2.1.2803.0248>
3. Hsiao A. Building cross-border collaboration through biodiversity corridors. *Peace Review*. 2010. Vol. 22, No 2. P. 123–129. DOI: <https://doi.org/10.1080/10402659.2010.483527>
4. Broomandi, P., Guney, M., Kim, J.R., & Karaca, F. (2020). Soil Contamination in Areas Impacted by Military Activities: A Critical Review. *Sustainability*, 12(21), 9002. doi: 10.3390/su12219002
5. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів. Інформація про наслідки для довкілля від російської агресії в Україні 24 лютого – 18 березня 2022 року. 2022.
6. Тхорик Л.О., Бережнюк Є.М. (2024). Забруднення ґрунтів важкими металами внаслідок воєнних дій в Україні та можливі заходи з їх відновлення. Київ: «Екологія – Філософія існування людства». № 10. 309 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u341/zbirnik_filosofiya_2024.pdf#page=275
7. Evans, R., & Seddon, B. (2022). *Vybukhovi boieprypasy, posibnyk*. GICHD: 1th ed. URL: https://www.gichd.org/fileadmin/AMAT/_uploads/GICHD_Ukraine_Guide_2022_Second_Edition_in_Ukrainian.pdf



УДК 528.92

ГЕОПРОСТОРОВИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ДЛЯ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА СТАЛОГО ТЕРИТОРІАЛЬНОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Кошель А.^{1*}, Денисюк Б.¹, Шквир І.²

¹ Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, e-mail: koshel_a@nubip.edu.ua

² CzechGlobe, м. Брно, Чехія

Анотація. У публікації розглянуто можливості застосування геопросторового штучного інтелекту (ГеоШІ) для розв'язання завдань повоєнного відновлення та забезпечення сталого територіального розвитку України. Актуальність зумовлена значними масштабами руйнувань інфраструктури, необхідністю оперативної оцінки збитків і раціонального планування використання ресурсів в умовах обмеженого доступу до постраждалих територій. У роботі проаналізовано сучасні підходи до інтеграції методів машинного та глибинного навчання з даними дистанційного зондування Землі, геоінформаційними системами та цифровими платформами управління відбудовою. Розглянуто міжнародний досвід використання супутникових знімків оптичного та радіолокаційного діапазонів для автоматизованого виявлення пошкоджень будівель, моніторингу земельних ресурсів і сільськогосподарських угідь. Запропоновано узагальнену архітектуру геопросторової системи штучного інтелекту, яка поєднує модулі збору даних, аналітики, прогнозування та підтримки прийняття рішень для потреб територіальних громад. Визначено ключові переваги застосування ГеоШІ в параметрах: швидкість, масштабованість і незалежність від польових обстежень, а також основні виклики, пов'язані з якістю вихідних даних, кібербезпекою та інтеграцією з державними реєстрами. Результати дослідження можуть бути використані органами державної влади та місцевого самоврядування для формування науково обґрунтованої політики відновлення територій.

Ключові слова: геопросторовий штучний інтелект, дистанційне зондування Землі, машинне навчання, повоєнне відновлення, сталий територіальний розвиток, геоінформаційні системи, оцінка руйнувань, цифрова трансформація.

Актуальність теми дослідження

Повномасштабна збройна агресія Російської Федерації проти України спричинила безпрецедентні за масштабом руйнування житлової, соціальної, транспортної та інженерної інфраструктури, що суттєво ускладнює застосування традиційних підходів до планування відновлення територій. За таких умов виникає нагальна потреба у створенні інструментів, здатних оперативно, об'єктивно та в масштабі всієї країни оцінювати стан територій навіть за відсутності безпечного доступу до них [7]. Одним із найбільш перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є розвиток геопросторового штучного інтелекту (ГеоШІ) як міждисциплінарного напрямку, що поєднує методи машинного й глибинного навчання з геопросторовими даними для розв'язання задач картографування, моніторингу навколишнього середовища та управління територіями [8].

Досвід останніх років демонструє, що супутникові дані дистанційного зондування у поєднанні з алгоритмами штучного інтелекту дозволяють автоматизовано виявляти пошкодження будівель [1, 7], відстежувати зміни у землекористуванні та стані



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



сільськогосподарських угідь [5], а також масштабувати процеси моніторингу на рівень усієї країни без залучення значних людських і фінансових ресурсів [2]. Водночас в Україні паралельно формується державна цифрова інфраструктура відновлення, зокрема екосистема DREAM [3] та єдина геоінформаційна система моніторингу розвитку регіонів і територіальних громад [4]. Інтеграція можливостей ГеоІШІ з цими державними платформами є актуальним завданням, розв'язання якого сприятиме підвищенню оперативності, прозорості та обґрунтованості рішень щодо повоєнного відновлення та сталого територіального розвитку України.

Методика дослідження

Теоретико-методологічною основою дослідження є системний підхід до аналізу застосування геопросторового штучного інтелекту в задачах територіального управління. Використано методи бібліографічного та порівняльного аналізу для узагальнення сучасного міжнародного та вітчизняного досвіду застосування машинного навчання до даних дистанційного зондування Землі [1, 2, 5, 7], що дало змогу визначити переваги й обмеження наявних методів виявлення пошкоджень в умовах воєнного стану. Метод структурно-функціонального моделювання застосовано для розроблення узагальненої архітектури геопросторової системи штучного інтелекту, орієнтованої на потреби повоєнного відновлення. Картографічний метод використано опосередковано — через аналіз наявних прикладів візуалізації результатів роботи систем ГеоІШІ. Для оцінки перспектив інтеграції розглянутих рішень із державними інформаційними ресурсами застосовано аналіз нормативно-правової бази [4] та функціональних можливостей цифрової екосистеми DREAM [3].

Виклад основного матеріалу

Геопросторовий штучний інтелект (ГеоІШІ) визначається як трансдисциплінарний напрям, що поєднує методи штучного інтелекту, це насамперед машинне та глибинне навчання з геопросторовими даними для вирішення задач географічного характеру [8]. Розвиток ГеоІШІ зумовлений стрімким зростанням обсягів даних дистанційного зондування Землі, появою хмарних обчислювальних платформ та потребою автоматизованого аналізу великих масивів просторової інформації в таких сферах, як точне землеробство, моніторинг довкілля, управління ризиками стихійних лих і міське планування [6].

В умовах збройного конфлікту в Україні застосування ГеоІШІ набуло особливого практичного значення. Дослідники продемонстрували можливість автоматизованого визначення пошкоджених будівель на основі поєднання радіолокаційних знімків Sentinel-1 та оптичних знімків Sentinel-2, застосовуючи текстурний аналіз і статистичні методи класифікації [1]. Розвитком цього підходу стало створення відкритого інструменту для картографування руйнувань у масштабі всієї країни на основі часових рядів Sentinel-1 і моделі машинного навчання типу «*random forest*», що дало змогу оцінити ймовірні пошкодження понад 400 тисяч будівель протягом перших двох років війни [2]. Подібні методи раніше довели ефективність і для інших конфліктів, зокрема руйнувань у Сирії на основі нейронних мереж [7]. Окрім оцінки руйнувань, ГеоІШІ застосовується й для моніторингу землекористування: українські дослідники розробили хмарну систему класифікації на основі Sentinel-1 та Sentinel-2, яка формує щорічні карти з роздільною здатністю 10 м і дала змогу зафіксувати скорочення площі оброблюваних земель, особливо на тимчасово окупованих територіях [5].



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Узагальнення розглянутого досвіду дає підстави сформулювати концептуальну архітектуру геопросторової системи штучного інтелекту для потреб повоєнного відновлення та сталого територіального розвитку. Основні структурні компоненти такої системи наведено в таблиці 1.

***Таблиця 1.** Основні компоненти геопросторової системи штучного інтелекту для потреб повоєнного відновлення*

№	Компонент системи	Функціональне призначення
1	Модуль збору геопросторових даних	Супутникові знімки (оптичні, радіолокаційні), дані безпілотних літальних апаратів, кадастрові та статистичні дані
2	Модуль попередньої обробки та інтеграції даних	Геометрична й радіометрична корекція, узгодження різнорідних джерел, формування єдиного просторового датасету
3	Аналітичний модуль машинного/глибинного навчання	Автоматизоване виявлення пошкоджень, класифікація землекористування, розпізнавання об'єктів інфраструктури
4	Модуль прогнозування та сценарного моделювання	Оцінка потреб відновлення, прогнозування динаміки територіального розвитку
5	Модуль візуалізації та інтерактивних карт	Формування тематичних карт пошкоджень, землекористування, соціально-економічного стану громад
6	Модуль підтримки прийняття рішень	Формування рекомендацій для органів державної влади та місцевого самоврядування
7	Модуль кібербезпеки та захисту даних	Контроль доступу, захист персональних даних, забезпечення цілісності інформації

Запропонована архітектура передбачає інтеграцію з наявними державними цифровими платформами, зокрема з екосистемою DREAM, яка забезпечує прозоре управління проєктами відновлення на всіх етапах від подання ідеї громадою до контролю виконання робіт [3], а також з єдиною геоінформаційною системою моніторингу регіонального розвитку [4]. Загальну схему взаємодії компонентів геопросторового штучного інтелекту в контурі управління відновленням наведено на рисунку 1.

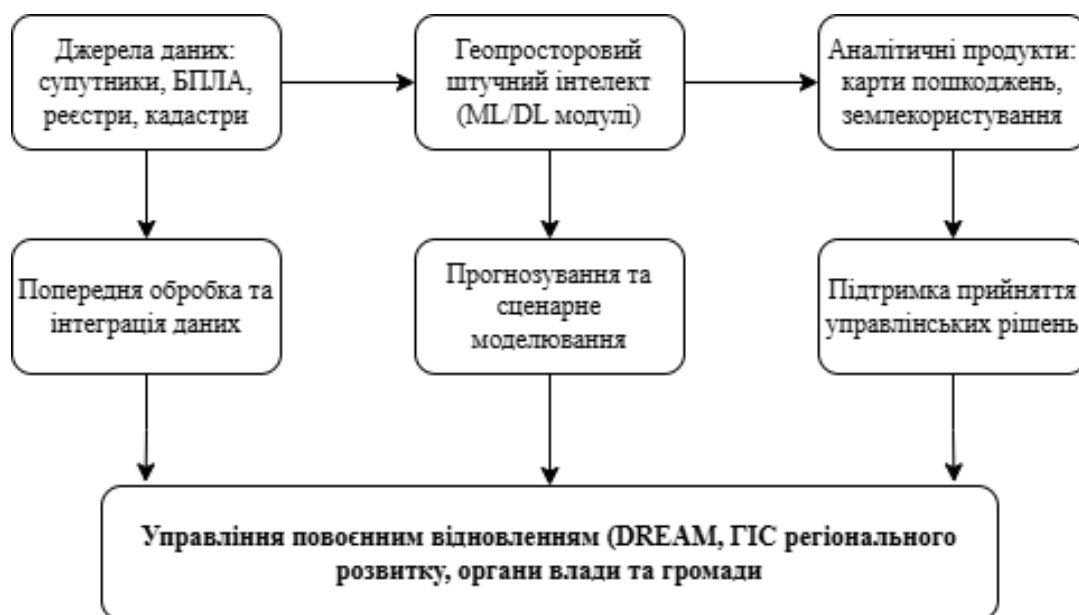


Рисунок 1. Узагальнена схема функціонування геопросторового штучного інтелекту в системі управління повоєнним відновленням території

Практична реалізація запропонованої архітектури дозволить, по-перше, скоротити час між подією руйнування та отриманням об'єктивної оцінки збитків; по-друге, забезпечити планування відбудови на основі просторово диференційованих даних про стан інфраструктури, земельних та природних ресурсів; по-третє, здійснювати безперервний моніторинг ефективності використання ресурсів, залучених для відновлення територіальних громад. Водночас впровадження таких рішень потребує розв'язання низки проблем, це насамперед забезпечення якості та актуальності вихідних геопросторових даних, кібербезпеки й захисту персональних даних, а також гармонізації методичних підходів на державному рівні.

Висновки

Проведене дослідження засвідчило, що геопросторовий штучний інтелект є дієвим інструментом розв'язання завдань повоєнного відновлення та сталого територіального розвитку України. Поєднання методів машинного й глибинного навчання з даними дистанційного зондування Землі дозволяє оперативно й масштабовано оцінювати руйнування інфраструктури [1, 2, 7] та відстежувати зміни у землекористуванні [5], формуючи об'єктивну інформаційну основу для управлінських рішень. Запропонована архітектура геопросторової системи штучного інтелекту, що охоплює модулі збору даних, аналітики, прогнозування, візуалізації, підтримки прийняття рішень та кібербезпеки, може слугувати основою для інтеграції з чинними державними платформами відновлення – екосистемою DREAM [3] та єдиною геоінформаційною системою моніторингу регіонального розвитку [4].

Практичне впровадження ГеоШІ дозволить підвищити оперативність оцінки збитків, обґрунтованість планування відбудови територіальних громад та прозорість використання ресурсів. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням вітчизняних моделей глибинного навчання, адаптованих до українських територій, та стандартизацією геопросторових даних на національному рівні.



Перелік літературних джерел

1. Aimaity, Y., Sanon, C., Koch, M., Baise, L. G., & Moaveni, B. (2022). War related building damage assessment in Kyiv, Ukraine, using Sentinel-1 radar and Sentinel-2 optical images. *Remote Sensing*, 14(24), 6239. <https://doi.org/10.3390/rs14246239>
2. Dietrich, O., Peters, T., Sainte Fare Garnot, V., Sticher, V., Ton-That Whelan, T., Schindler, K., & Wegner, J. D. (2025). An open-source tool for mapping war destruction at scale in Ukraine using Sentinel-1 time series. *Communications Earth & Environment*, 6, Article 215. <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02183-7>
3. Digital Restoration Ecosystem for Accountable Management (DREAM). (2023). Офіційна цифрова платформа відновлення України. URL: <https://dream.gov.ua>
4. Кабінет Міністрів України. (2023). Про затвердження Порядку функціонування єдиної геоінформаційної системи здійснення моніторингу та оцінювання розвитку регіонів і територіальних громад: Постанова Кабінету Міністрів України.
5. Kussul, N., Shelestov, A., Yailymov, B., Yailymova, H., Lemoine, G., & Deininger, K. (2025). Assessment of war-induced agricultural land use changes in Ukraine using machine learning applied to Sentinel satellite data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 140.
6. Mai, G., Xie, Y., Jia, X., Lao, N., Rao, J., Zhu, Q., Liu, Z., Chiang, Y.-Y., & Jiao, J. (2025). Towards the next generation of Geospatial Artificial Intelligence. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 136, 104368. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2024.104368>
7. Mueller, H., Groeger, A., Hersch, J., Matranga, A., & Serrat, J. (2021). Monitoring war destruction from space using machine learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(23), e2025400118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2025400118>
8. VoPham, T., Hart, J. E., Laden, F., & Chiang, Y.-Y. (2018). Emerging trends in geospatial artificial intelligence (geoAI): potential applications for environmental epidemiology. *Environmental Health*, 17, Article 40. <https://doi.org/10.1186/s12940-018-0386-x>



УДК ***

ЧИСТЕ ПОВІТРЯ ТА ЗЕЛЕНІ ПРОСТОРИ ЯК ФАКТОРИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ КИЄВА

Семенюк В.^{1*}

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: lavinka141@ukr.net

Актуальність теми дослідження

Об'єкти нерухомості, оточені озелениними територіями завжди мають більший попит, ніж аналоги, що знаходяться на забруднених локаціях. Останнім часом найбільш розповсюдженою проблемою екології міста є надлишок CO₂ у повітрі, що розноситься від об'єктів горіння та спаленої трави, а також дрібнодисперсний пил та ін. Утім, існує ряд факторів які зменшують вплив забруднення, такі як наявність хвойних деревних насаджень, водних об'єктів, метеорологічний режим, рельєф та ін.

Території та забудова, оточені парками, скверами, або пам'ятками природної спадщини оцінюються дорожче у грошовому еквіваленті.

Відомо, що саме хвойні дерева мають переважний вплив на сприйняття об'єктів нерухомого майна до здійснення акту купівлі-продажу не тільки з точки зору естетичної привабливості, а й з боку екологічної безпеки перебування на їх території.

Окрім естетичної та екологічної складової, озеленені території мають значний соціальний та економічний ефект. Вони формують сприятливий мікроклімат, знижують температуру влітку, підвищують рівень вологості та створюють комфортні умови для проживання. Це безпосередньо впливає на здоров'я мешканців, адже зменшується ризик респіраторних захворювань, пов'язаних із забрудненим повітрям [1].

Аналіз публікацій та досліджень. Ірина Шелест на веб-ресурсі Life Kyiv UA представила основні напрямки озеленення територій столиці, найбільш пріоритетні – житлові комплекси та промислові території для забезпечення екологічно чистого середовища для існування та проживання, а також зменшення шкідливого впливу забруднення [2]. Склярова А. у своїй роботі досліджує використання хвойних культур як ключового елементу озеленення міських територій Києва, що забезпечує очищення повітря від пилу та CO₂, укріплення ґрунтів і створення екологічно безпечного та комфортного середовища для мешканців [3]. У своїй статті автори досліджують новий органічний інгібітор корозії сталі, який зменшує руйнування конструкцій у агресивному середовищі. Так само, як і озеленення міських просторів, такі технології спрямовані на підвищення екологічної стійкості урбанізованого середовища та створення більш безпечних умов для мешканців [4].

Виклад основного матеріалу

Індикативні вимірювання відповідають вимогам до якості даних, але є менш суворими, ніж стаціонарні вимірювання. Моделювання – це непряма оцінка концентрацій забруднюючих речовин, що враховує фактори, які впливають на концентрацію забруднюючих речовин.

На рисунку 1 видно, що зони з більшою кількістю зелених насаджень мають кращі показники якості повітря (позначені зеленими відтінками).

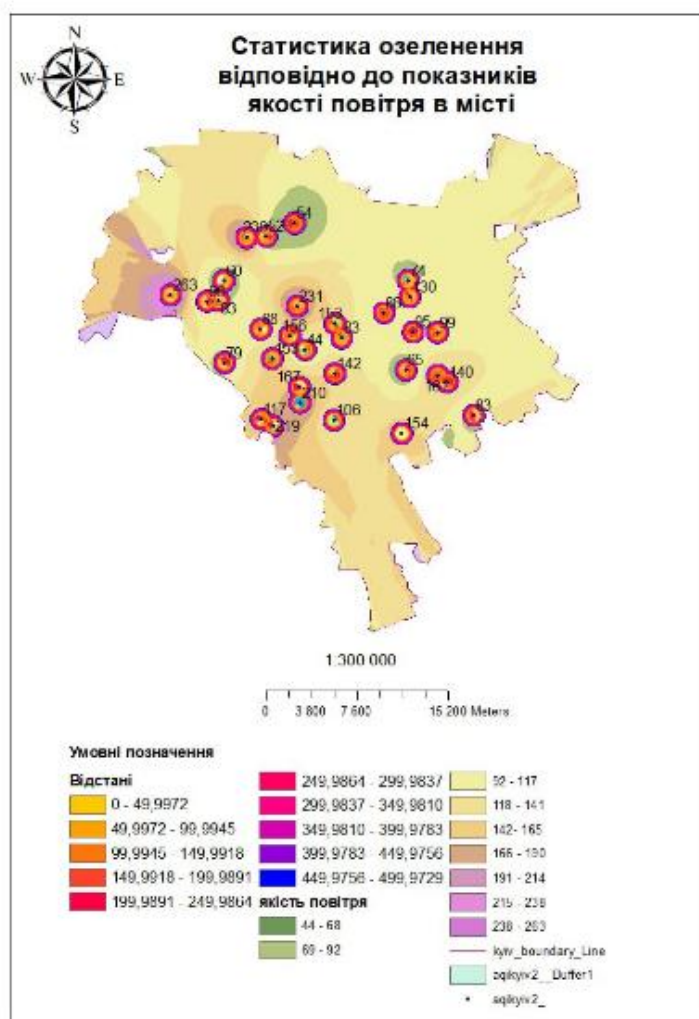


Рисунок 1. Статистика озеленення відповідно до показників якості повітря в Києві.

Метод інтерполяції дозволив перетворити точкові дані вимірювань на безперервну поверхню, що показує просторовий розподіл забруднення. Буферний аналіз навколо точок вимірювання допоміг оцінити відстань до зелених зон та їхній вплив на концентрацію шкідливих речовин. Візуалізація кольоровими градієнтами (жовтий-червоний для відстаней, зелений для якості повітря) чітко показує, що чим ближче житлові райони до зелених територій, тим нижчий рівень забруднення.

Висновки

Проаналізовано просторовий взаємозв'язок між озеленими територіями та якістю повітря у місті Києві. Карта демонструє, що райони з більшою кількістю зелених насаджень мають кращі індекси якості повітря, позначені зеленими відтінками, тоді як віддалені від озелених територій ділянки характеризуються вищим рівнем забруднення (жовто-червоні відтінки).

Таким чином, проаналізовано кореляцію між показниками якості повітря та урбаністичними факторами озеленення територій, що підтверджує важливість озеленення для екологічної стійкості міського середовища.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Перелік літературних джерел

1. Атмосферне повітря та озеленення як індикатори комфортності компактного міста (на прикладі Києва) // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія. – 2021. – № 1(74). – С. 45–52., DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2021.78-79.10>;
2. Life Kyiv UA : Київ зеленіє: ТОП еко-ініціатив 2024 року, URL: <https://life.kyiv.ua/news/kiv-zeleni-top-eko-iniciativ-2024-roku?> (дата звернення 04.08.2026);
3. Склярова А. Використання хвойних культур у сучасному озелененні міських територій Києва // Наукові праці Сумського національного аграрного університету. – 2025. – № 2. – С. 45–52.;
4. Oubaaqa, M., Rbaa, M., Ouakki, M., Idouhli, R., Maatallah, M., Jarid, A. Warad, I., Abousalem, A. S., Lakhrissi, B., Zarrouk, A., & Ebn Touhami, M.
Novel triphenyl imidazole based on 8-hydroxyquinoline as corrosion inhibitor for mild steel in molar hydrochloric acid: experimental and theoretical investigations // Journal of Applied Electrochemistry. – 2021. – Vol. 51, Issue 10. – P. 133–152. – DOI: 10.1007/s10800-021-01632-3 (doi.org in Bing).



УДК ***

НОВІТНЄ РОЗУМІННЯ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ І ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ ТА ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

Третяк А.^{1*}, Третяк В.²

¹ Білоцерківський національний університет, м. Біла Церква, Україна, *e-mail: stretyak2@ukr.net

² Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Актуальність теми дослідження

Вивчаючи 30-ти річну історію розвитку факультету землепорядкування НУБіП України, слід звернути увагу на те, що землеустрій переростає від юридичної та технічної дії у систему землепорядкування як складний соціально-еколого-економічний процес. Так, узагальнення теорій землеустрою [1] показує, що як термін «землеустрій» так і термін «землепорядкування» трактуються різноманітним змістом землепорядкових процесів у різних сферах: правової, соціально-економічної, інженерно-технічної, екологічної, організаційно-господарської та ін. Наприклад, у 2000 р. А.М. Третяк, констатує, що землеустрій втратив державний характер, що спричинило прогресуюче погіршення якісного стану земель як головного національного багатства країни та послаблення функції планування їх використання й охорони. Відсутність загальнонаціональної програми використання земельних ресурсів, науково обґрунтованої політики формування землеволодінь і видів землекористування, прогнозування наслідків земельної реформи зумовлює необхідність комплексного дослідження ролі землеустрою в історичному аспекті [2]. Л.Я. Новаковський, А.М. Третяк, Д.С. Добряк (2001 р.) розглядають землеустрій як визначальний механізм формування землеволодінь і виникнення прав на землю, що забезпечує територіальну організацію виробництва з урахуванням якісних характеристик ґрунтів, просторового розташування угідь і спеціалізації господарств, а також створює оптимальні організаційно-територіальні умови землекористування, які набувають особливої значущості в контексті масового формування приватної земельної власності та нових аграрних структур [3].

Виклад основного матеріалу

Статтею 181 Земельного кодексу України (2001 р.) встановлено, що «землеустрій – це сукупність соціально-економічних та екологічних заходів, спрямованих на регулювання земельних відносин та раціональної організації території адміністративно-територіальних одиниць, суб'єктів господарювання, що здійснюються під впливом суспільно-виробничих відносин і розвитку продуктивних сил» [4]. Разом з тим, Й.М. Дорош (2012 р.) обґрунтовує ідею про те, що в умовах трансформації земельних відносин землеустрій як системо утворювальний фактор їх формування має розширити свій функціональний зміст: поряд із базовими функціями — інженерно-технічною, економічною, управлінською — набувають принципового значення соціальна, правова,



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



екологічна, містобудівна, інноваційна, інвестиційна й інформаційна функції, а пріоритетною серед них має стати прогнозно-планувальна, сутність якої полягає в забезпеченні населення територією для проживання і повноцінної життєдіяльності, тоді як ефективність землекористування є похідною від реалізації цієї стратегічної мети [5]. На необхідності трансформації землеустрою як технічної процедури в інструмент економічного й екологічного управління наголошують Д.С. Добряк, А.Г. Мартин, Т.О. Євсюков та інші дослідники.

Виходячи із необхідності запровадження в Україні комплексної багатофункціональної системи управління земельними ресурсами А.М. Третяк удосконалює поняття землеустроїв як: «сукупність соціально-економічних та екологічних заходів і організаційні, правові та інженерно-технічні дії, що спрямовані на регулювання земельних відносин та раціональної організації території адміністративно-територіальних утворень, суб'єктів господарювання, що здійснюються під впливом суспільно-виробничих відносин і розвитку продуктивних сил» [6]. Таким чином, у коротке визначення землеустрою українські дослідники намагаються включити його різноманітний зміст. Виходять складні конструкції, які тим не менш не дають чіткого уявлення про землевпорядкування як сферу практичної діяльності, галузі наукового знання, систему державних заходів з регулювання земельних відносин, режиму землекористування тощо. Отже, визначення землевпорядкування взагалі не може бути однозначним; його слід шукати у різних функціональних частинах цього різноманітного явища. На сьогоднішній день в науковій літературі розглядаються декілька найбільш затребуваних теорій визначення землеустрою, які сформувалися у різні проміжки часу. До таких теорій слід зарахувати: 1) адміністративно-правову; 2) техніко-економічну; 3) організаційно-господарську; 4) агроекономічну; 5) економічну; 6) соціально-економічну; 7) екологічну.

Разом з тим, А.М. Третяк, В.М. Третяк і Т.М. Прядка розглядаючи етапи розвитку теорії та методології землевпорядкування в Україні (рис.1) [7], у контексті потреб науково обґрунтованого розподілу земельних ресурсів, екологізації та капіталізації землекористування, формують логічно-змістовну схему структуризації розвитку землевпорядкування.



Рисунок 1. Логічно-змістовна схема структуризації етапів розвитку теорії землепорядкування в Україні [7]

З врахуванням структуризації етапів розвитку теорії землеустрою, теорія землепорядкування в Україні, ними сформульована як новітнє землепорядкування, і як інституція, що формується на засадах інституціонально-поведінкової теорії. В цьому зв'язку, А.М. Третяк, В.М. Третяк і Т.М. Прядка виділяють у розвитку інституції землепорядкування інституціональний етап розвитку теорії землепорядкування, який розділений на під етапи: 1991 -2003 pp.; 2003-2023 pp.; 2023-2030 pp. та залежно від реалізації в подальші роки. Крім того, ними виділяється науково-інноваційний етап розвитку теорії землепорядкування. Одночасно, вони зазначають, що в основі «розвитку «новітнього землепорядкування», яке має відповідати принципам сталого розвитку, має бути методологічна основа «простір – територія – система землекористування – режим землекористування – земельна ділянка» на відміну існуючої парадигми землеустрою, де закладено методологічну основу «земельна ділянка – режим її використання – землекористування як сукупність земельних ділянок – територія» [7]. Відповідно, у процесі еволюції системи землеустрою до інституції землепорядкування в Україні [1] вона змінилася від технічно-правового землеустрою до комплексної інституціональної системи землепорядкування, яка включає сукупність соціально-економічних та екологічних заходів і організаційні, правові та інженерно-технічні дії, що спрямовані на регулювання земельних відносин та раціональної організації території суб'єктів різного ієрархічного рівня країни. Відповідно, сучасний розвиток системи землепорядкування (рис. 2) обумовлює розвиток як системи землепорядкування так і професії землепорядника, який нами пов'язується з землепорядними діями (процесуальними та діяльністю) [8]. Таким чином, землепорядкування є більш багатогранною системою ніж землеустрій щодо організації раціонального використання і охорони земель та формування земельних відносин в Україні у повоєнний період.

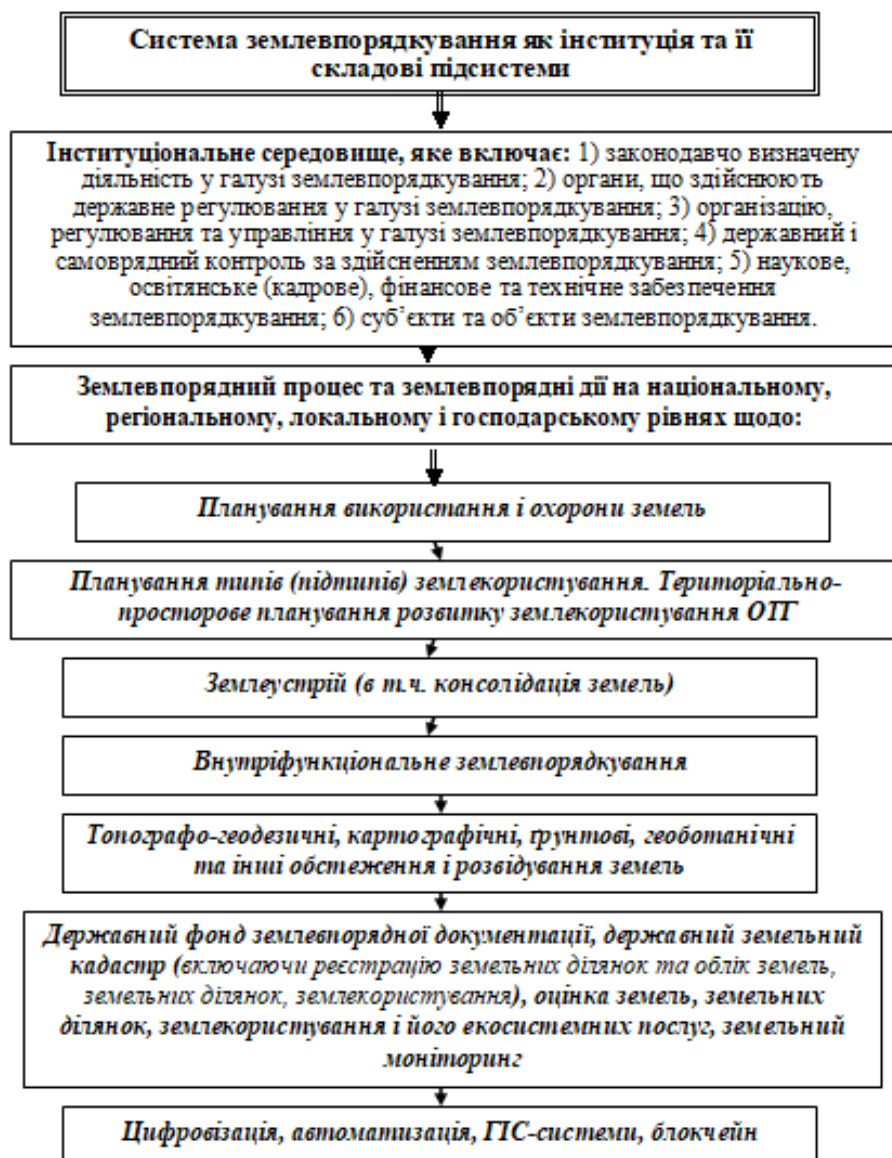


Рисунок 2. Логічно-змістовна модель фундаментального розуміння системи новітнього землепорядкування в Україні

Перелік літературних джерел

1. Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М., Гунько Л.А., Третяк Н.А. Землепорядкування в Україні: розвиток на засадах новітньої інституціонально-поведінкової теорії: монографія. Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2023. 224 с.
2. Третяк А.М. Концептуальні основи розвитку землеустрою в Україні. Науковий вісник НАУ. 2006. Вип. 104. С. 156–160
3. Новаковський Л.Я., Третяк А.М., Дорош Й.М. Земельна реформа і землеустрій в Україні. Київ: Інститут землеробства УААН, 2001. 138 с
4. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 року № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



5. Дорош Й.М. Землеустрій як основний механізм формування земельних відносин в умовах трансформаційної економіки. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2012. № 1–2. С. 6–14

6. Третяк А.М. Землеустрій: підручник. Херсон: Олді-плюс, 2014. 520 с.

7. Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М. Вимоги закону України «Про вищу освіту» та освітніх стандартів щодо підготовки фахівців із землевпорядкування. Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садовопарковому господарстві: Мат. міжн. наук. практ. конф. (м. Біла Церква, 26.10. 2023 р.). Біла Церква: БНАУ, 2023. С. 78–79.

8. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Капінос Н. О., Третяк Р.А. Наукові засади обґрунтування напрямів підготовки професійних землевпорядників та формування їх інституту в Україні. Агросвіт. № 5. 2026. с. 15-25.



УДК 504.064.4:332.3

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ФОРМУВАННЯ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ

Пономаренко Єлизавета^{1*}, Чумаченко Олександр¹

¹ Кафедра землевпорядного проектування, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: hiz25-ye.ponomarenko@nubip.edu.ua

Анотація. Розглянуто роль екологічного моніторингу як інструменту оцінки впливу промислових об'єктів на стан довкілля та обґрунтування обмежень у використанні земель. Проаналізовано основні компоненти моніторингу, зокрема спостереження за станом атмосферного повітря, водних ресурсів, ґрунтів та інших природних компонентів. Обґрунтовано значення систематичного збору й аналізу екологічної інформації для виявлення негативних змін, визначення потенційних зон впливу промислової діяльності та оцінювання екологічних ризиків. Визначено роль геоінформаційних технологій і даних дистанційного зондування Землі у просторовому аналізі стану довкілля та формуванні обмежень у використанні земель. Встановлено, що результати екологічного моніторингу можуть бути основою для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на зменшення негативного впливу промислової діяльності, забезпечення екологічної безпеки та раціонального використання земель.

Ключові слова: екологічний моніторинг, довкілля, промислові об'єкти, оцінка впливу, землекористування, обмеження у використанні земель, геоінформаційні технології, дистанційне зондування Землі, екологічна безпека.

Актуальність теми дослідження

Актуальність теми зумовлена необхідністю постійного контролю за впливом промислової діяльності на стан довкілля та раціонального використання земельних ресурсів. Екологічний моніторинг дає змогу своєчасно виявляти негативні зміни у стані природних компонентів, оцінювати екологічні ризики та обґрунтовувати встановлення обмежень у використанні земель для забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку територій.

Методика дослідження

Методика дослідження ґрунтується на комплексному підході до аналізу екологічного моніторингу як інструменту оцінювання впливу промислових об'єктів на довкілля та обґрунтування обмежень у використанні земель. Теоретичну основу роботи становлять положення законодавства України у сфері охорони навколишнього природного середовища, використання земельних ресурсів та організації державної системи моніторингу довкілля, а також результати сучасних наукових досліджень, присвячених оцінці екологічних ризиків.

У процесі дослідження застосовано метод аналізу й узагальнення наукової літератури та нормативно-правових джерел для визначення ролі екологічного моніторингу у забезпеченні екологічної безпеки. Використано порівняльний метод для оцінювання



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



впливу промислової діяльності на окремі компоненти навколишнього природного середовища, зокрема атмосферне повітря, водні ресурси та ґрунти.

Для просторового аналізу екологічного стану територій розглянуто можливості застосування геоінформаційних систем (ГІС) і даних дистанційного зондування Землі. Їх використання дозволяє інтегрувати результати наземних спостережень із супутниковими даними, здійснювати картографування потенційних зон впливу промислових об'єктів, виявляти просторові закономірності поширення забруднення та визначати території, для яких доцільно встановлювати відповідні обмеження у використанні земель.

Оцінювання отриманих результатів здійснювалося шляхом комплексного аналізу даних екологічного моніторингу та їх інтерпретації з урахуванням чинних екологічних нормативів і вимог раціонального землекористування. Такий підхід забезпечує наукове обґрунтування управлінських рішень щодо мінімізації негативного впливу промислових об'єктів на довкілля та формування екологічно безпечного режиму використання земель.

Виклад основного матеріалу

Моніторинг довкілля - це систематичне спостереження, вимірювання та оцінювання стану природних ресурсів і основних компонентів навколишнього середовища, зокрема атмосферного повітря, водних ресурсів, ґрунтів та біорізноманіття. Його основною метою є відстеження змін стану довкілля, виявлення рівня забруднення та потенційних екологічних ризиків, а також оцінювання впливу господарської діяльності на природні компоненти.

Зібрані в процесі моніторингу дані дають змогу своєчасно виявляти негативні зміни, прогнозувати можливі екологічні наслідки та розробляти заходи для їх запобігання або мінімізації. Таким чином, моніторинг довкілля є важливим інструментом забезпечення екологічної безпеки, раціонального природокористування та збереження природних екосистем [1].

В Україні екологічний моніторинг є складовою Єдиної державної системи моніторингу довкілля, діяльність якої регулюється законодавством України, зокрема Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», постановами Кабінету Міністрів України та іншими нормативно-правовими актами. Система охоплює спостереження за станом атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, рослинного і тваринного світу, а також геофізичними та геохімічними процесами.

Сучасний екологічний моніторинг ґрунтується на багаторівневому підході — від місцевого до національного та глобального рівнів, а також на використанні геоінформаційних технологій (ГІС), дистанційного зондування Землі та прогнозного моделювання. Важливе значення має інтеграція даних, отриманих із різних джерел, зокрема державних спостережень, автоматизованих станцій і супутникових знімків. Це дає змогу комплексно оцінювати стан довкілля, відстежувати його зміни та своєчасно виявляти потенційні екологічні загрози.

Функціонування системи забезпечується взаємодією органів державної влади, спеціалізованих служб, наукових установ та інших організацій. Отже, екологічний моніторинг є не лише сукупністю окремих спостережень, а комплексною інформаційно-аналітичною системою, що забезпечує оцінювання стану довкілля, визначення впливу господарської діяльності та прийняття обґрунтованих управлінських рішень для зменшення техногенних ризиків і забезпечення сталого природокористування [2].



Рисунок 1. Екологічний моніторинг

Промисловий регіон - це значна за площею територія, що характеризується переважанням промислово-виробничої діяльності. Для забезпечення зручного проживання та доступу працівників до підприємств у межах таких територій формуються житлові зони, призначені для розміщення житлової та громадської забудови. У результаті виникають промислово-житлові зони або території змішаного використання.

Крім промислових і житлових об'єктів, у межах таких зон можуть розміщуватися комунальні об'єкти загальноміського значення, об'єкти малого підприємництва та інша інфраструктура, необхідна для забезпечення функціонування території [5].

Систематичне спостереження за станом компонентів довкілля дає змогу своєчасно виявляти зміни, пов'язані з діяльністю промислових об'єктів, визначати зони потенційного впливу та оцінювати рівень екологічних ризиків. Отримані результати можуть використовуватися для обґрунтування заходів із запобігання та мінімізації негативного впливу, а також для визначення відповідних обмежень у використанні земель.

Таким чином, екологічний моніторинг є важливим інструментом територіального планування та раціонального землекористування. Його результати дають змогу враховувати екологічні фактори під час визначення режиму використання земель, встановлення санітарно-захисних зон та інших обмежень, спрямованих на забезпечення екологічної безпеки й сталого розвитку територій.

Важливим аспектом такого моніторингу є оцінювання не лише поточного стану довкілля, а й довгострокових змін, що виникають унаслідок функціонування промислових об'єктів. Регулярне спостереження дає змогу порівнювати показники стану природних компонентів у часі, визначати тенденції їх змін та встановлювати можливий зв'язок між виявленими негативними явищами і конкретними видами господарської діяльності.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Особливої актуальності це набуває в умовах промислово-житлових зон, де промислові об'єкти розташовані в безпосередній близькості до житлової забудови, об'єктів громадської інфраструктури та природних територій. У таких умовах результати екологічного моніторингу можуть використовуватися для оцінки відповідності фактичного стану довкілля встановленим нормативам, визначення потенційних зон негативного впливу та обґрунтування необхідності встановлення або уточнення обмежень у використанні земель.

Важливе значення має також постійне оновлення інформації про стан території, оскільки зміна технологічних процесів, розширення виробництва або зміна характеру землекористування можуть впливати на рівень екологічних ризиків. Саме тому результати моніторингу повинні враховуватися не лише під час первинного планування використання земель, а й у процесі подальшого управління територіями та контролю за дотриманням встановлених обмежень.

Висновки

У результаті дослідження встановлено, що екологічний моніторинг є ефективним інструментом оцінки впливу промислових об'єктів на довкілля та обґрунтування обмежень у використанні земель. Використання геоінформаційних технологій і даних дистанційного зондування Землі підвищує достовірність просторового аналізу та сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх застосування під час територіального планування, встановлення санітарно-захисних зон і забезпечення раціонального землекористування. Перспективою подальших досліджень є вдосконалення методів інтеграції даних екологічного моніторингу та геоінформаційних систем для підвищення ефективності оцінки екологічних ризиків.

Перелік літературних джерел

1. Ангурець, О., Хазан, П., & Колесникова, К. (2021). Дослідження управління станом атмосферного повітря: результати та висновки. <https://cleanair.org.ua/publication>
2. Дніпропетровська обласна державна адміністрація. (2024). Аналітичний огляд якості атмосферного повітря у Дніпропетровській області за період 2021–2023 рр. <https://adm.dp.gov.ua/file-storage/atmosfernepovityra>
3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 1264-XII (1991, зі змінами). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
4. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. (2023). Єдина державна система моніторингу довкілля. <https://mepr.gov.ua>
5. SaveEcoBot. (2025). Моніторинг якості повітря у місті Дніпро. <https://www.saveecobot.com/maps/dnipro>
6. United Nations Environment Programme. (2022). Global Environment Outlook 6: Healthy Planet, Healthy People. <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6>



УДК 556.5:332.3(477.83)

ГОСПОДАРСЬКЕ ОСВОЄННЯ БАСЕЙНУ РІЧКИ СВИНЯ

Блажівська Ольга¹*, Курганевич Людмила¹, Андрейчук Юрій¹, Ваньо Назар¹

¹ Кафедра конструктивної географії і картографії, Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна, *e-mail: blazivskaola@gmail.com

Анотація. У роботі подано результати аналізу господарського освоєння території басейну річки Свиня. Значний вплив на екологічний стан річково-басейнової системи здійснюють меліоративне, поселенське, промислове, сільськогосподарське навантаження. На території річкового басейну розташовано 5 підприємств різних видів економічної діяльності. У межах басейну знаходиться 54 населені пункти, а загальна чисельність населення становить 36,6 тис. осіб. У структурі земельних ресурсів переважають сільськогосподарські землі – 55,3 %. Для збереження та покращення стану басейну р. Свиня рекомендується виконання ряду природоохоронних заходів. Серед них – дотримання нормативних розмірів водоохоронних зон і прибережних захисних смуг, обмеження господарської діяльності в їхніх межах; спорудження нових і модернізація діючих очисних споруд; розширення мережі каналізації в сільських населених пунктах; проведення регулярного екологічного моніторингу басейну.

Ключові слова: річка Свиня, господарське освоєння, меліорація земель, промислове навантаження.

Актуальність теми дослідження

За даними моніторингу якості поверхневих вод, який проводиться Басейновим управлінням водних ресурсів річок Західного Бугу та Сяну у р. Свині (нижче м. Жовква) спостерігається перевищення гранично допустимих концентрацій за вмістом органічних та біогенних речовин [1]. Тому актуальним науковим завданням є аналіз господарського освоєння території річкового басейну та розробка заходів щодо зменшення антропогенного навантаження й підвищення якості річкових вод.

Методика дослідження

Дослідження господарського освоєння басейну р. Свиня ґрунтується на поєднанні загальнонаукових, картографічних і геоінформаційних методів. Основою для проведення наукових досліджень слугували статистичні та картографічні матеріали, відкриті геопросторові дані та дані дистанційного зондування Землі. Під час виконання дослідження використовувалося ліцензоване програмне забезпечення QGIS 3.34 та ArcGIS Pro, за допомогою якого було створено низку тематичних геоінформаційних шарів і картографічних матеріалів [3].

Виклад основного матеріалу

Свиня – мала річка на території України, права притока Рати (район річкового басейну Вісли) довжиною 43,4 км та площею водозбору 506 км². За адміністративно-територіальним поділом річковий басейн розташований у межах Львівського, Шептицького та Яворівського районів Львівської області [4].

На території басейну р. Свиня проводиться різноманітна господарська діяльність. Найбільший вплив на екологічний стан річкового басейну здійснює меліорація земель

(розташовано 6 осушувальних систем), поселенське освоєння (знаходиться 54 населені пункти), сільськогосподарське (частка сільськогосподарських земель складає 55,3 %) та промислове навантаження (функціонує 5 великих підприємств).

Поселенське освоєння. Поселенське освоєння території річкового басейну є важливим показником його екологічного стану. Його вплив проявляється в таких основних напрямках: у використанні природних ресурсів, забрудненні довкілля, вилученні земель для забудови, перетворенні природних ландшафтів у процесі будівництва споруд і транспортно-комунікаційних шляхів [5]. У межах басейну річки Свиня розташовано 54 населені пункти, з яких одне місто (Рисунок 1). Загальна чисельність населення на території річкового басейну становить 36,6 тис. осіб, густота – 73 особи/км². Розташування населених пунктів вздовж берегової смуги, а особливо густонаселених міст, створює додаткове навантаження на водотоки, знижує їхню самоочисну здатність і призводить до погіршення якості води в річці. В межах басейну р. Свиня налічується 28 населених пунктів, розташованих вздовж берегової смуги, зокрема місто Жовква [6].

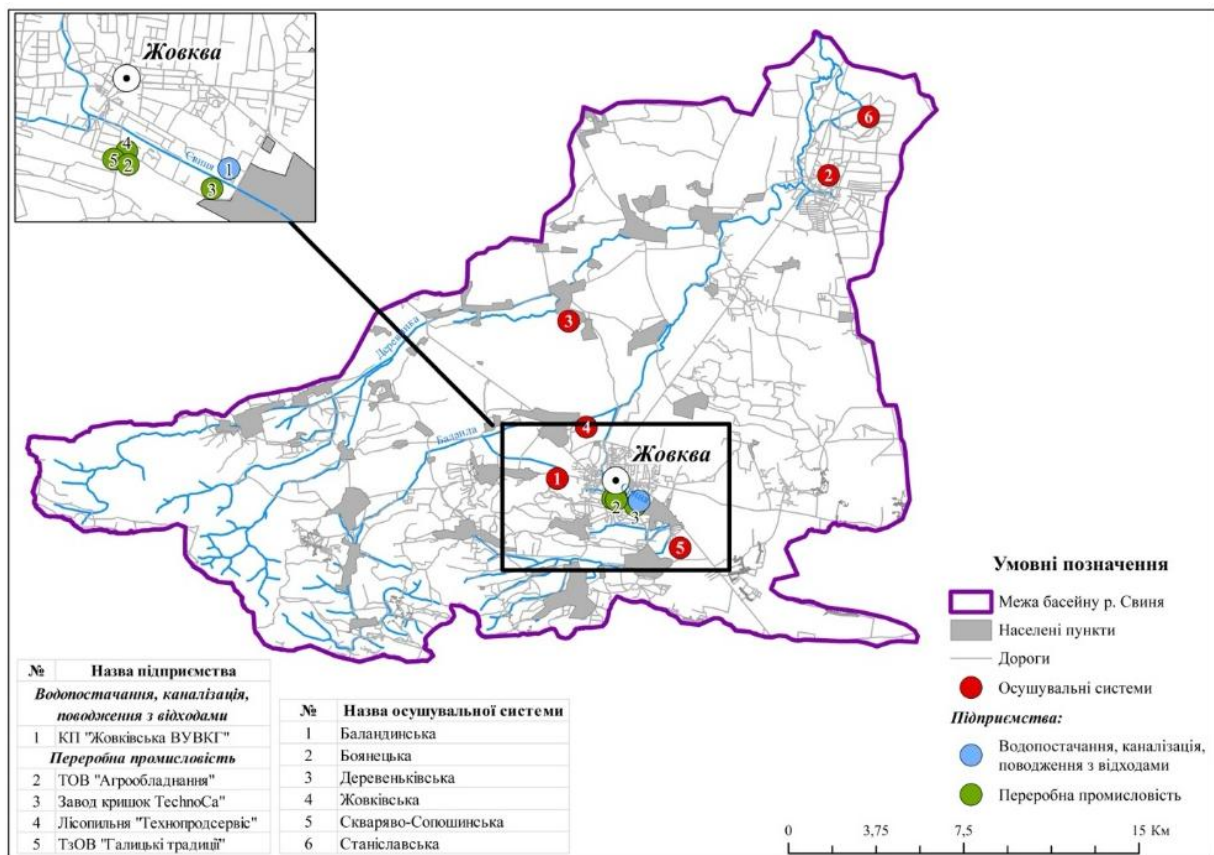


Рисунок 1. Господарське освоєння басейну р. Свиня

Промислове навантаження. На території басейну р. Свиня розташовано 5 підприємств різного виду економічної діяльності, з них 1 – підприємство з водопостачання, каналізації, поводження з відходами; 4 – з переробної промисловості. Усі промислові потужності басейну зосереджені в місті Жовква. В основному промислове навантаження на територію річкового басейну відбувається через скидання зворотних, недостатньо очищених стоків та утворення і накопичення промислових відходів. Найбільший негативний вплив на екологічний стан річкового басейну здійснює комунальне



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



підприємство «Жовківське виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства», яке скидає у водні об'єкти велику кількість недостатньо очищених (лише біологічна очистка) зворотних вод. Разом із зворотними водами до річок потрапляють і забруднювальні речовини.

Меліорація земель. Значний вплив на екологічний стан території дослідження має осушувальна меліорація. На території річкового басейну осушувальна меліорація проводиться такими методами: прискорення поверхневого стоку дощових і снігових вод, дренаж ґрунтових вод. У межах басейну р. Свиня побудовано 6 осушувальних систем. За площею вони поділяються на великі (Баландинська, Боянецька, Деревеньківська, Скваряво-Сопошинська) та середні (Жовківська, Станіславська) осушувальні системи [2]. Окрім покращення природних умов, осушувальні заходи негативно впливають на навколишнє середовище, призводять до трансформації природної рівноваги як у межах осушувальних систем, так і в цілому річковому басейні. Разом із меліорацією земель проводиться також регулювання русел річок – спрямлення, знищення плеса, усунення обмілин. Після осушення зростає ступінь дренаваності території, збільшується площа дренажних мереж, погіршується стан болотних угідь.

Сільськогосподарське навантаження. Сільськогосподарська освоєність території басейну Свині становить 55,3 %, з яких рілля – 33,74 %, сіножаті і пасовища – 19,58 %, багаторічні насадження – 0,85 %. Високий рівень сільськогосподарського освоєння території зумовлює збільшення площ порушених земель і посилення ерозійних процесів. Значна частка земель, зокрема сільськогосподарського призначення, щороку вилучається з користування. Рекультивация цих земель відбувається досить повільно, а в останні роки, у зв'язку з важким економічним станом та відсутністю коштів, у межах деяких районів і зовсім припинилася. Значний відсоток орних земель, розорювання заплав, оранка вздовж схилів зумовлюють потрапляння продуктів ґрунтової ерозії в річки, забруднення поверхневих вод та замулення верхів'їв малих водотоків.

Висновки

Територія басейну р. Свині характеризуються значним рівнем господарського освоєння, що впливає на екологічний стан території та якість річкових вод. Головними джерелами негативного впливу є сільськогосподарське навантаження, меліорація земель, скидання недостатньо очищених або неочищених стічних вод як приватними садибами, так і промисловими підприємствами. Пропонується проведення організаційних, профілактичних та практичних водоохоронних заходів – дотримання встановлених меж прибережних захисних смуг і обмеження в них господарської діяльності, будівництво нових та ремонт застарілих очисних споруд, каналізування сільських населених пунктів, проведення моніторингових досліджень стану довкілля тощо.

Перелік літературних джерел

1. Басейнове управління водних ресурсів річок Західного Бугу та Сяну (2026, Серпень 26). URL: <https://buvrzbts.gov.ua>.
2. Блажівська, О. (2024). Господарське освоєння басейну річки Рати. XXV-а Всеукраїнська студентсько-аспірантська наукова конференція «Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії, географічної освіти, екології, туризму та сфери гостинності в Україні», 9-10 травня 2024, Львів. Україна. С. 8-12.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



3. Курганевич, Л., Андрейчук, Ю., Блажівська, О. (2024). Геоінформаційне моделювання антропогенного навантаження на річково-басейнову систему р. Рати. *Вісник Львів. ун-ту. Сер. географічна*. 2024. Вип. 57. С. 131-139.
4. Курганевич, Л., Блажівська, О. (2026). Гідрологічні умови річки Свині (басейн Західного Бугу. Всеукраїнська науково-практична конференція «Басейновий підхід в управлінні водними ресурсами», 21-23 травня 2026, Львів. Україна. С. 93-96.
5. Шіпка, М., Курганевич, Л. (2023). Геоекологічний аналіз річково-басейнової системи Полтви : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 184 с.
6. Яцунда, О., Колтун, О. (2019). Гідрографія Жовкви. *Наукові записки СумДПУ імені А. С. Макаренка. Географічні науки*. 2019. Вип. 10. С. 71-78.



УДК 332.3:631.1

МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ПЛАНУВАННЯ СТАЛОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Курильців Роман^{1*}

¹ Кафедра землеустрою, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна, *e-mail: kuryltsivrm@gmail.com

Анотація. Обґрунтовано доцільність застосування мультифункціонального підходу до планування сталого сільськогосподарського землекористування. Визначено, що сучасне використання сільськогосподарських земель має розглядатися не лише з позиції забезпечення виробництва продовольства, а й з урахуванням екологічних, соціально-економічних та культурно-рекреаційних функцій територій. Запропоновано модель мультифункціонального планування, що включає оцінювання території, визначення функціонального потенціалу земель, оцінювання синергій і конфліктів, функціональне зонування та формування планувальних заходів. Обґрунтовано необхідність просторової диференціації планувальних рішень залежно від природно-ресурсного, екологічного та соціально-економічного потенціалу територій.

Ключові слова: мультифункціональність, сільськогосподарські землі, землекористування, планування землекористування, сталий розвиток, функції земель, просторове планування.

Актуальність теми дослідження

Сучасні трансформації сільськогосподарського землекористування зумовлюють необхідність переходу від переважно виробничого підходу до комплексного планування використання земель. Сільськогосподарські землі забезпечують не лише виробництво продовольства, а й виконують важливі екологічні, соціальні та культурні функції. Саме така сукупність взаємопов'язаних функцій лежить в основі концепції мультифункціонального характеру сільського господарства і землі [1].

Актуальність такого підходу посилюється сучасною аграрною політикою Європейського Союзу. CAP 2023–2027 поєднує економічні, соціальні та екологічні цілі, зокрема підвищення конкурентоспроможності сільського господарства, охорону природних ресурсів, збереження ландшафтів і біорізноманіття, підтримку життєздатності сільських територій та забезпечення продовольчої безпеки [2].

Методика дослідження

У дослідженні використано системний підхід для розгляду сільськогосподарського землекористування як соціо-еколого-економічної системи, аналіз і синтез – для визначення основних функцій земель та їх взаємозв'язків, порівняльний метод – для узагальнення міжнародних підходів до мультифункціонального землекористування, а також метод територіального аналізу – для обґрунтування необхідності просторової диференціації способів використання земель.

Виклад основного матеріалу

Мультифункціональний підхід передбачає розгляд сільськогосподарських земель як багатфункціонального ресурсу, здатного одночасно забезпечувати різні види суспільних благ і послуг [1, 3].

Особливого значення набуває взаємозв'язок мультифункціональності зі сталим розвитком. Сталий розвиток орієнтований на задоволення потреб сучасного покоління без обмеження можливостей майбутніх поколінь. Мультифункціональність, своєю чергою, характеризує спосіб організації діяльності та використання території, за якого одночасно реалізуються декілька взаємопов'язаних функцій (Рисунок 1).

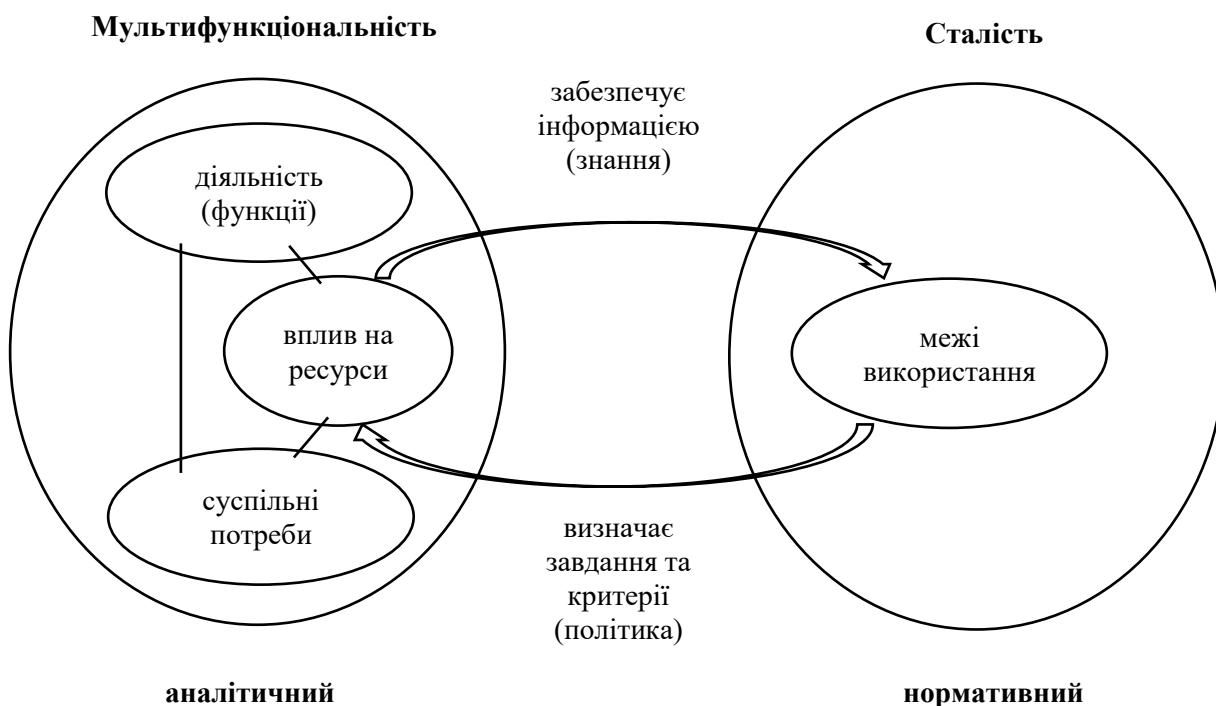


Рисунок 1. Формалізація взаємозв'язку між мультифункціональністю та сталістю [1]

З позиції планування землекористування доцільно виділити чотири основні групи функцій сільськогосподарських земель:

- виробничу, яка полягає у виробництві продовольства, кормів та іншої сільськогосподарської продукції;
- екологічну, пов'язану із збереженням ґрунтового покриву, водних ресурсів, біорізноманіття, ландшафтів, регулюванням вуглецевого та водного циклів;
- соціально-економічну, яка охоплює зайнятість, доходи населення, розвиток сільських територій, диверсифікацію господарської діяльності та забезпечення життєздатності сільських громад;
- культурно-рекреаційну, пов'язану зі збереженням традиційних агроландшафтів, культурної спадщини, рекреаційного потенціалу та територіальної ідентичності.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Такий підхід відповідає сучасному розумінню функцій сільськогосподарських земель, яке передбачає одночасне врахування виробничих, екологічних, соціально-економічних та інших функцій території [3].

Водночас окремі функції землекористування можуть бути взаємодоповнювальними або конфліктними. Наприклад, інтенсифікація сільськогосподарського виробництва може сприяти підвищенню економічної ефективності та продовольчої безпеки, але водночас створювати додаткове навантаження на ґрунтові й водні ресурси та знижувати окремі екологічні функції [4, 5].

У цьому контексті пропонується розглядати мультифункціональне планування як послідовний процес, що включає п'ять основних етапів:

1. Оцінювання території – аналіз природних, ґрунтових, водних, кліматичних, економічних і соціальних характеристик;
2. Визначення функціонального потенціалу земель – встановлення можливих виробничих, екологічних, соціальних і культурних функцій;
3. Оцінювання синергій та конфліктів – визначення взаємодії між функціями та можливих негативних ефектів;
4. Функціональне зонування – визначення пріоритетних функцій окремих земельних ділянок і територіальних комплексів;
5. Формування планувальних заходів – визначення способів використання й охорони земель.

Просторова диференціація є принципово важливою складовою запропонованого підходу. Результати оцінювання мультифункціональності можуть істотно залежати від просторового масштабу та обраних індикаторів, що необхідно враховувати під час планування землекористування [6].

Висновки

Отже, у системі планування використання земель доцільно переходити від принципу «земля – один пріоритетний вид використання» до принципу «земля – просторовий носій взаємопов'язаних функцій». Це не означає відмову від виробничої функції сільськогосподарських земель, а передбачає її узгодження з екологічними, соціальними та культурними функціями території.

Запропоновано модель мультифункціонального планування передбачає оцінювання природно-ресурсного та соціально-економічного потенціалу території, визначення функціонального потенціалу земель, встановлення синергій і конфліктів між функціями, просторову диференціацію земель, формування планувальних рішень та подальший моніторинг їх результативності.

Перелік літературних джерел

1. Cairol, D., Coudel, E., Barthélémy, D., Caron, P., Cudlínová, E., Zander, P., Renting, H., Sumelius, J., & Knickel, K. (2005). Multifunctionality of agriculture and rural areas: From trade negotiations to contributing to sustainable development. New challenges for research. *MULTAGRI Project*. URL: http://agritrop.cirad.fr/539883/1/document_539883.pdf
2. European Commission. (2023). *Summary of CAP Strategic Plans for 2023–2027: Joint effort and collective ambition*. European Commission. URL: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-strategic-plans_en



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



3. Li, X., Wu, K., & Liang, Y. (2023). A review of agricultural land functions: Analysis and visualization based on bibliometrics. *Land*, 12(3), 561. <https://doi.org/10.3390/land12030561>
4. Schils, R. L. M., Bufe, C., Rhymer, C. M., Francksen, R. M., Klaus, V. H., Abdalla, M., Milazzo, F., Lellei-Kovács, E., ten Berge, H., Bertora, C., Chodkiewicz, A., Dămătîrcă, C., Feigenwinter, I., Fernández-Rebollo, P., Ghiasi, S., Hejduk, S., Hiron, M., Janicka, M., Pellaton, R., Smith, K. E., Thorman, R. E., Vanwalleghe, T., Williams, J. H., Zavattaro, L., Kampen, J., Derkx, R., Smith, P., Whittingham, M. J., Buchmann, N., & Newell-Price, P. (2022). Permanent grasslands in Europe: Land use change and intensification decrease their multifunctionality. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 330, 107891. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.107891>
5. Schröder, J. J., ten Berge, H. F. M., Bampa, F., Creamer, R. E., Giraldez-Cervera, J. V., Henriksen, C. B., Olesen, J. E., Rutgers, M., Sandén, T., & Spiegel, H. (2020). Multi-functional land use is not self-evident for European farmers: A critical review. *Frontiers in Environmental Science*, 8, 575466. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.575466>
6. Stürck, J., & Verburg, P. H. (2017). Multifunctionality at what scale? A landscape multifunctionality assessment for the European Union under conditions of land use change. *Landscape Ecology*, 32(3), 481–500. <https://doi.org/10.1007/s10980-016-0459-6>



УДК 332.3:332.14

ІНСТИТУЦІОНАЛЬНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Прядка Тетяна^{1}*

¹ Кафедра геодезії та землеустрою, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна, провідний науковий співробітник відділу інституціонального забезпечення природокористування, Інститут агроекології і природокористування НААН, м.Київ, Україна, *e-mail: 1435351@gmail.com

Анотація. Сучасні трансформації земельних відносин в Україні зумовлюють необхідність удосконалення підходів до управління земельними ресурсами територіальних громад. Метою дослідження є обґрунтування організаційно-інституціональних засад управління земельними ресурсами громади та визначення основних чинників його трансформації в умовах децентралізації, розвитку просторового планування і цифровізації земельних відносин. Методика дослідження ґрунтується на системному та інституціональному підходах, методах аналізу, синтезу, узагальнення і структурно-функціонального моделювання. Обґрунтовано, що землеустрій територіальної громади доцільно розглядати як інтегровану систему взаємодії інституцій, суб'єктів та інструментів управління, спрямовану на забезпечення економічно ефективного, екологічно збалансованого і соціально орієнтованого використання земель. Визначено ключові трансформаційні чинники та сформовано концептуальну модель управління земельними ресурсами територіальної громади. Встановлено необхідність узгодження землеустрою, просторового планування, земельно-кадастрового забезпечення, економічного та екологічного регулювання для підвищення ефективності використання земельно-ресурсного потенціалу громад.

Ключові слова: землеустрій, територіальна громада, земельні відносини, управління земельними ресурсами, просторове планування, інституціональне забезпечення.

Актуальність теми дослідження

Трансформація земельних відносин в Україні супроводжується зміною інституціонального середовища, перерозподілом управлінських повноважень та посиленням ролі територіальних громад у формуванні й реалізації земельної політики на місцевому рівні. Земельні ресурси громади при цьому є не лише територіально-просторовою основою її функціонування, а й важливою складовою природно-ресурсного та економічного потенціалу, від ефективності використання якої залежить фінансова спроможність і перспективи сталого розвитку території.

Інституціональні аспекти розвитку землеустрою України розкривають його як складну систему взаємодії земельних відносин, земельної політики, форм власності, організації використання земель та відповідних інститутів [6, 7]. У сучасних дослідженнях також наголошується на зростанні значення просторового планування як інструменту управління земельними ресурсами територіальних громад [1]. Правові засади планування використання земель дедалі тісніше пов'язуються із забезпеченням сталого землекористування [5].

Законодавчі трансформації посилили інтеграцію землеустрою та містобудівного планування. Зокрема, комплексний план просторового розвитку території територіальної громади одночасно є містобудівною документацією місцевого рівня та документацією із землеустрою [3, 4]. Це створює інституціональні передумови для



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



переходу від фрагментарного управління окремими земельними ділянками до комплексного управління територією громади.

Водночас недостатньо вирішеним залишається питання формування цілісного механізму управління земельними ресурсами, який забезпечував би взаємодію просторових, економічних, екологічних та інформаційних складових. Саме це визначає актуальність дослідження.

Методика дослідження

Теоретико-методологічною основою дослідження є системний та інституціональний підходи до розуміння землеустрою та управління земельними ресурсами. Використано методи аналізу та синтезу для визначення основних складових управління земельними ресурсами; абстрактно-логічний метод – для узагальнення теоретичних положень; порівняльний – для встановлення функціональних взаємозв'язків між інструментами управління; структурно-функціональний – для побудови концептуальної моделі управління земельними ресурсами територіальної громади.

Інформаційну основу дослідження становили наукові праці з питань землеустрою та просторового планування [1, 5–8], а також положення земельного і містобудівного законодавства України [2–4].

Виклад основного матеріалу

Управління земельними ресурсами територіальної громади пропонується розглядати як систему взаємопов'язаних організаційних, інституціональних, економічних, правових та інформаційних заходів, спрямованих на формування просторово впорядкованого, економічно ефективного, екологічно збалансованого та соціально орієнтованого землекористування.

Таке трактування розширює традиційне розуміння управління земельними ресурсами, оскільки об'єктом управлінського впливу виступають не лише окремі земельні ділянки, а й землеустрій території як цілісна система. Інституціональний підхід передбачає врахування взаємодії формальних правил, органів управління, власників і користувачів земель, економічних механізмів та суспільних інтересів [6, 7].

Важливим інструментом реалізації такого підходу є комплексний план просторового розвитку території територіальної громади. Законодавством визначено, що він охоплює всю територію громади та передбачає узгоджене прийняття рішень щодо її комплексного просторового розвитку. Його формування має здійснюватися з дотриманням балансу державних, громадських та приватних інтересів [3, 4]. Комплексний план водночас виконує функції документації із землеустрою та містобудівної документації, що створює основу для інтеграції земельного і просторового управління.

До ключових чинників трансформації управління земельними ресурсами територіальних громад належать: децентралізація та перерозподіл управлінських повноважень; розвиток ринкових земельних відносин; цифровізація кадастрової та геопросторової інформації; інтеграція землеустрою і просторового планування; необхідність екологізації землекористування; посилення ролі громадськості у прийнятті рішень; необхідність відновлення та функціональної реорганізації територій, що зазнали негативного впливу воєнних дій.

На основі систематизації зазначених положень запропоновано концептуальну модель управління земельними ресурсами територіальної громади (Рис. 1).



Рисунок 1. Концептуальна модель управління земельними ресурсами територіальної громади

Як представлено на рисунку 1, центральною ланкою запропонованої моделі є територіальна громада, в межах якої поєднуються землеустрій, просторове планування та земельно-кадастрове забезпечення. Взаємодія цих компонентів повинна доповнюватися економічними, екологічними та інформаційними механізмами регулювання. Кінцевим результатом є не просто організація використання земель, а формування збалансованого землекористування як передумови сталого розвитку громади.

Просторове планування за такого підходу набуває значення одного з основних інструментів управління земельними ресурсами громади [1]. Дослідження цього напрямку показують необхідність формування інформаційної бази, яка дозволяє комплексно враховувати земельні, містобудівні, природоохоронні та інфраструктурні характеристики території.

Водночас ефективність запропонованої моделі визначається якістю інформаційного забезпечення. Управлінські рішення мають ґрунтуватися на актуальних відомостях про правовий режим земель, структуру угідь, обмеження у використанні земель, їх екологічний стан, інфраструктуру та перспективні напрями функціонального використання територій. Таким чином забезпечується перехід від ситуативного розпорядження земельними ділянками до стратегічного управління земельно-ресурсним потенціалом територіальної громади.



Висновки

Установлено, що сучасне управління земельними ресурсами територіальних громад доцільно формувати на основі інтегрованого інституціонального підходу, який поєднує землеустрій, просторове планування, земельно-кадастрове, економічне, екологічне та інформаційне забезпечення.

Визначено сім основних груп трансформаційних чинників управління землеустроєм: децентралізаційні, ринкові, інформаційно-цифрові, просторово-планувальні, екологічні, суспільно-управлінські та чинники повоєнного відновлення територій. Їх комплексне врахування дозволяє змістити акцент із управління окремими земельними ділянками на управління земельно-ресурсним потенціалом громади як цілісною системою.

Практичне значення запропонованої моделі полягає в можливості її застосування під час формування комплексних планів просторового розвитку, програм використання та охорони земель, інформаційних систем управління територіями та стратегій розвитку територіальних громад. Перспективою подальших досліджень є розроблення системи кількісних індикаторів оцінювання ефективності управління земельними ресурсами громад.

Перелік літературних джерел

1. Бутенко, Є. В., Вовна, М. О., & Приходько, М. М. (2024). Просторове планування як інструмент управління земельними ресурсами у територіальних громадах. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, 2, 57–71. <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2024.02.05>
2. Верховна Рада України. (2001). *Земельний кодекс України* (Закон України № 2768-III, 25 жовтня 2001 р.). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14?utm_source=chatgpt.com#Text.
3. Верховна Рада України. (2003). *Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 р. № 858-IV*. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15?utm_source=chatgpt.com#Text.
4. Верховна Рада України. (2020). *Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель: Закон України від 17 червня 2020 р. № 711-IX*. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20?utm_source=chatgpt.com#Text.
5. Ігнатенко, І. В., Шульга, М. В., & Малохліб, О. С. (2025). Правові засади планування використання земель у межах територіальних громад як основи сталого землекористування. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право*, 87(2), 255–261. <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2025.87.2.38>
6. Третяк, А. М., Третяк, В. М., Прядка, Т. М., & Капінос, Н. О. (2021). Інституціалізація розвитку системи землеустрою та землепорядкування. *Економіка та держава*, 4, 37–42. <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.4.37>
7. Третяк, А. М., Третяк, В. М., Прядка, Т. М., & Капінос, Н. О. (2021). The institutional theory trend of land organization and land planning development. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, 1, 20–32. <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2021.01.02>
8. Третяк, А. М., Третяк, В. М., Прядка, Т. М., Складар, Ю. Л., & Капінос, Н. О. (2021). Територіально-просторове планування використання земель в Україні: понятійний базис у контексті безпеки життєдіяльності людей. *Агросвіт*, 15, 3–13. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2021.15.3>



УДК 631.459

МОНІТОРИНГ ЕРОЗІЙНО-АКУМУЛЯТИВНИХ ПРОЦЕСІВ НА СХИЛОВИХ ЗЕМЛЯХ ГОЛОСІЇВСЬКОГО ПАРКУ ІМ. М. РИЛЬСЬКОГО

Гладченко Вікторія¹, Лук'янчук Катерина^{1*}

¹ Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: mysko.k@nubip.edu.ua

Анотація. У роботі представлено результати польового моніторингу ерозійно-аккумулятивних процесів на схилових землях Голосіївського парку ім. М. Рильського. Досліджено ділянку зі схилом крутизною до 25°, де зафіксовано прояви поверхневого змиву та формування делювіальної аккумулятивної форми площею 118,2 м². Встановлено збільшення потужності аккумулятивного матеріалу в напрямку стоку від 10–11 см у верхній частині до 21–22 см у нижній. Простежено переміщення схилового матеріалу до водойми, де зафіксовано ознаки його акумуляції, що може сприяти замуленню водойми. Отримані результати свідчать про доцільність польового моніторингу для первинної оцінки ерозійно-аккумулятивних процесів та виявлення ділянок, потенційно небезпечних з точки зору деградації ґрунтового покриву і замулення водойм.

Ключові слова: ерозія ґрунтів, схилові землі, делювії, акумуляція, поверхневий стік, моніторинг земель.

Актуальність теми дослідження

Схилові землі є уразливими до розвитку водно-ерозійних процесів, інтенсивність яких залежить від крутизни та форми схилу, характеру поверхневого стоку, властивостей ґрунтів і рослинного покриву. Для територій міських лісопарків ерозійні процеси мають також екологічне значення, оскільки переміщення матеріалу зі схилів може призводити до формування аккумулятивних форм та подальшого надходження наносів у водойми [2, 5, 6].

Голосіївський парк ім. М. Рильського характеризується поєднанням лесових суглинків, делювіальних схилів та ерозійних форм рельєфу, що створює передумови для розвитку поверхневого стоку та переміщення ґрунтового матеріалу [3]. Особливий інтерес становить простеження його переміщення від ділянки змиву через зону акумуляції до водойми.

Моніторинг ерозійних процесів може здійснюватися із застосуванням польових, дистанційних та геоінформаційних методів [1, 4–6]. Польові обстеження дають змогу безпосередньо фіксувати прояви змиву й акумуляції та визначати параметри ерозійних форм, тоді як ДЗЗ і ГІС розширюють можливості їх просторового аналізу та картографування [1, 3]. У межах цього дослідження застосовано польовий підхід, а перспективним є його поєднання з геодезичними та ГІС-методами.

Метою роботи є оцінювання проявів ерозійно-аккумулятивних процесів та встановлення просторового зв'язку між поверхневим стоком, акумуляцією схилового матеріалу і його надходженням до водойми.

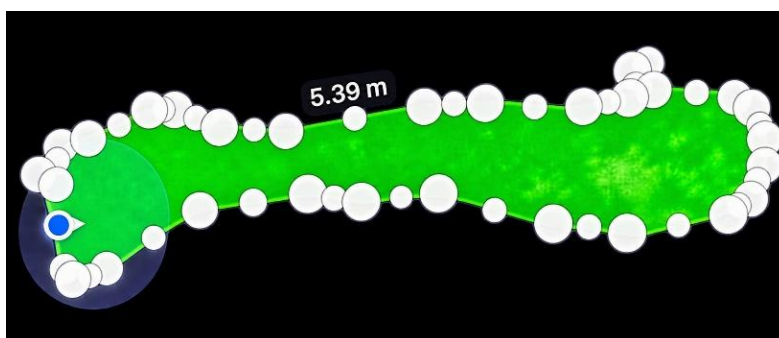
Методика дослідження

Дослідження проведено на основі польового обстеження схилової ділянки. Використано методи візуального геоморфологічного картографування, фотофіксації, просторового оконтурювання акумулятивної форми та польового вимірювання потужності акумулятивного матеріалу [2, 4, 5].

Попередньо визначено площу та просторове положення делювіальної акумулятивної форми, простежено напрямок поверхневого стоку та виконано вимірювання потужності акумулятивного шару в декількох точках уздовж його напрямку. Додатково обстежено прибережну зону водойми для виявлення ознак надходження та акумуляції схилового матеріалу.

Виклад основного матеріалу

Під час польового обстеження на схилі ділянці з крутизною до 25° зафіксовано прояви поверхневого змиву та концентрації стоку. У нижній частині схилу сформувалася делювіальна акумулятивна форма площею $118,2 \text{ м}^2$, витягнута вздовж напрямку поверхневого стоку (Рисунок 1).



а



б

Рисунок 1. Розташування досліджуваної ділянки (а) та прояви ерозії (б) в межах
Голосіївського парку ім. М. Рильського



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Польові вимірювання показали збільшення потужності акумулятивного матеріалу вздовж напрямку стоку. Як видно з Таблиці 1, вона зростає від 10–11 см у верхній частині до 21–22 см у нижній. Такий розподіл відповідає характеру переміщення та накопичення схилових матеріалів в нижній частині ділянки. Подібний зв'язок між крутизною схилу, переміщенням наносів та їх акумуляцією в нижніх частинах схилів відзначається і в дослідженнях ерозійно-акумулятивних процесів [5, 6].

Таблиця 1. Потужність акумулятивного матеріалу вздовж напрямку поверхневого стоку

Положення точки	Потужність акумулятивного шару, см
Верхня частина	10–11
Середня частина	19–20
Нижня частина	21–22

Простеження напрямку стоку дозволило встановити зв'язок між ділянкою змиву, акумулятивною формою та водоймою. У прибережній зоні зафіксовано акумуляцію матеріалу, що може бути пов'язана з надходженням продуктів схилових змиву до водойми. Отже, досліджуваний процес можна представити послідовністю «змив – транспортування – акумуляція – надходження наносів у водойму». Такий підхід відповідає сучасному розумінню необхідності комплексного моніторингу ерозії, який враховує не лише втрати ґрунту, а й подальше переміщення та акумуляцію наносів [1, 6]. Для уточнення просторових і висотних характеристик акумулятивної форми перспективним є виконання детального GNSS-знімання. Отримані дані можуть бути використані для створення 3D-моделі форми та тематичних карт крутизни схилів, експозиції й напрямків поверхневого стоку, що дозволить перейти до кількісного моніторингу її просторових змін.

Висновки

На дослідженій схилівій ділянці Голосіївського парку ім. М. Рильського встановлено прояви ерозійно-акумулятивних процесів, пов'язаних із поверхневим стоком. Виявлено делювіальну акумулятивну форму площею 118,2 м², потужність матеріалу в межах якої збільшується в напрямку стоку від 10–11 до 21–22 см.

Простежено переміщення матеріалу від схилу до водойми та зафіксовано його акумуляцію в прибережній зоні. Це підтверджує доцільність комплексного польового моніторингу, що враховує ділянки змиву, транспортування та акумуляції матеріалу.

Подальше GNSS-знімання дозволить уточнити просторові й висотні характеристики форми, створити її 3D-модель та тематичні карти для кількісної оцінки подальших змін.

Перелік літературних джерел

1. Kondage, Y. S., Bolz, P., McKenna, P. B., & Côte, C. M. (2026). 100 years of soil erosion monitoring: Advances, limitations and pathways for improved validation of soil erosion models. *CATENA*, 273, 110384. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2026.110384>
2. Ковальчук, І. П. (2013). *Ерозійні процеси Західного Поділля: польові, стаціонарні, експериментальні та морфометричні дослідження*. Київ–Львів: Ліга-Прес.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



3. Ландшафти НПП «Голосіївський». Національний природний парк «Голосіївський». <https://nppg.gov.ua/uk/node/43>

4. Світличний, О. О., & П'яткова, А. В. (2020). *Прикладне ерозієзнавство: навчальний посібник*. Одеса: Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова.

5. Світличний, О. О., & Чорний, С. Г. (2007). *Основи ерозієзнавства*. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет».

6. Quan, X., & He, J. (2020). Soil erosion and deposition characteristics of slope surfaces for two loess soils using indoor simulated rainfall experiment. *Journal of Environmental Management*, 267, 110384. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110384>



УДК 502.3:504.05

МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ФРАКЦІЯМИ ПИЛУ PM_{2.5}, PM₁₀ ТА ЇХНЄ СПІВВІДНОШЕННЯ В МЕЖАХ ІВАНО- ФРАНКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ГРОМАДИ ЗА 2025 РІК

Солодкий Олег^{1*}, Зорін Денис¹

¹ Кафедра екології, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: oleg.solodkyy-a10124@nung.edu.ua

Анотація. Дослідження присвячене оцінюванню структурного співвідношення дрібнодисперсних і крупнодисперсних твердих частинок в атмосферному повітрі Івано-Франківської міської територіальної громади. Актуальність дослідження пов'язана з аналізом співвідношення дрібнодисперсних і крупнодисперсних твердих частинок в атмосферному повітрі Івано-Франківської міської територіальної громади. Таке співвідношення розглядається як показник, що дає змогу оцінити характер формування пилового навантаження та співвіднести його з впливом природних і антропогенних чинників. Метою дослідження є визначення співвідношення концентрацій частинок розміром до 2,5 мкм та до 10 мкм на території громади й оцінювання особливостей його просторового розподілу. Для дослідження використано результати вимірювань концентрацій твердих частинок у 2025 році. На основі отриманих значень розраховано співвідношення концентрацій дрібнішої та крупнішої фракції, а результати просторово візуалізовано на карті.

Ключові слова: атмосферне повітря, концентрації пилових частинок, екологічна безпека, урбанізовані території.

Актуальність теми дослідження

Якість атмосферного повітря слугує показником стану довкілля та відображає рівень екологічного навантаження на екосистему. Склад атмосферного повітря містить пилові частки та аерозолі від різноманітних природних процесів та антропогенної діяльності [2]. Розглянемо окремо антропогенний внесок у повітряне середовище, основна його частка припадає на енергетичний сектор і транспорт, дві третини з яких походять від спалювання різноманітного палива. Другим вагомим фактором впливу є природні процеси, зміна динамічної структури та складу за рахунок викидів пов'язаних з екстремальними погодними явищами, лісовими пожежами, пиловими бурями, вітровим переносом твердих часток [1].

В структурі повітря містяться компоненти як газоподібного так і твердого стану. Проте частка впливу пилового забруднення є важливим елементом екологічної безпеки, зокрема для людей вона має значення як фізичний фактор впливу так і хімічний (за рахунок додаткової здатності абсорбувати на своїй поверхні інші шкідливі речовини). У твердих частках міських аерозолів виявлено присутність мікрочастинок пластику та шкідливі важкі метали, за останніми дослідженнями. Небезпека полягає в фізичному проникненні цих часток в легені а й у їх збагачені феромагнітними частинками типу магнетиту, з відповідними властивостями а в комбінації з оксидами заліза із важкими металами вважаються загрозою здоров'ю людини. У 2013 році тверді частинки PM та забруднення атмосферного повітря були класифіковані як канцерогени для людини Міжнародним агентством з дослідження раку [3]. Загалом це фактор ризику, що асоціюється з підвищеною смертністю від серцево-судинних та респіраторних



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



захворювань [5]. Також тверді частинки РМ мають здатність викликати оксидативний стрес та запалення, що підтверджується токсикологічними та епідеміологічними дослідженнями [4]. Вони провокують розвиток респіраторних, серцево-судинних захворювань та асоціюються з підвищеним ризиком онкологічних патологій [6]. Якщо коротко підсумувати, тверді частинки РМ у повітрі значно посилюють ризики для здоров'я людини (3, 5).

Виклад основного матеріалу

Дослідження проводилося за допомогою інструментальних вимірювань газоаналізаторами моделей CEM DT-9881M та CEM GD-3803 (CEM Instruments, China) у березні 2025 року на території Івано-Франківської територіальної громади. Використано дані з 63 репрезентативних точок для виконання обчислень співвідношення $PM_{2.5}/PM_{10}$.

Концентрація $PM_{2.5}$ розглядається як більш чутливий індикатор антропогенного навантаження на атмосферне повітря, тоді як PM_{10} значною мірою відображає вплив природних процесів та механічного утворення пилу. Аналіз співвідношення $PM_{2.5}/PM_{10}$ дозволяє оцінити внесок різних джерел забруднення та використовується для ідентифікації домінуючих факторів формування аерозольного навантаження на території дослідження [7].

У даному дослідженні ми вирішили визначити який забруднювач має більший структурний вплив: PM_{10} як крупна фракція твердих часток чи $PM_{2.5}$ як дрібніша фракція, та визначити їхнє співвідношення для Івано-Франківської громади. Вихідні дані та обчислення представлені в Таблиці 1

Таблиця 1. Виміряні значення $PM_{2.5}$, PM_{10} та розраховане співвідношення $PM_{2.5}/PM_{10}$.
Івано-Франківська міська громада 2025

$PM_{2.5}$	PM_{10}	$PM_{2.5}/PM_{10}$
14	43	0,33
17	84	0,20
22	111	0,20
18	100	0,18
15	88	0,17
37	98	0,38
13	67	0,19
14	79	0,18
209	775	0,27
19	79	0,24
5	12	0,42
26	91	0,29
19	38	0,50
12	29	0,41
10	36	0,28
12	66	0,18
42	97	0,43
15	31	0,48
21	29	0,72

10	23	0,43
4	15	0,27
19	33	0,58
38	64	0,59
10	45	0,22
12	23	0,52
61	151	0,40
17	32	0,53
31	76	0,41
21	56	0,38
19	55	0,35
2	10	0,20
3	14	0,21
2	6	0,33
2	5	0,40
2	3	0,67
3	11	0,27
3	11	0,27
7	33	0,21
6	12	0,50
6	18	0,33

7	23	0,30
5	15	0,33
7	18	0,39
7	26	0,27
6	18	0,33
6	18	0,33
7	17	0,41
7	15	0,47
7	18	0,39
8	17	0,47
11	28	0,39
11	31	0,35

11	24	0,46
10	26	0,38
7	22	0,32
7	15	0,47
9	28	0,32
13	54	0,24
10	43	0,23
27	94	0,29
10	15	0,67
11	29	0,38
16	76	0,21

Дані співвідношення $PM_{2.5}/PM_{10}$ представлені в Таблиці 1 структуровано за наступним підходом до класифікації типів аерозольного забруднення які відносять значення $PM_{2.5}/PM_{10} < 0,4$ до пилового типу, $0,4-0,6$ — до змішаного, а $> 0,6$ — до антропогенного типу [8]. Отримані розрахунки візуалізовано за допомогою карти що представлено на Рисунку 1.

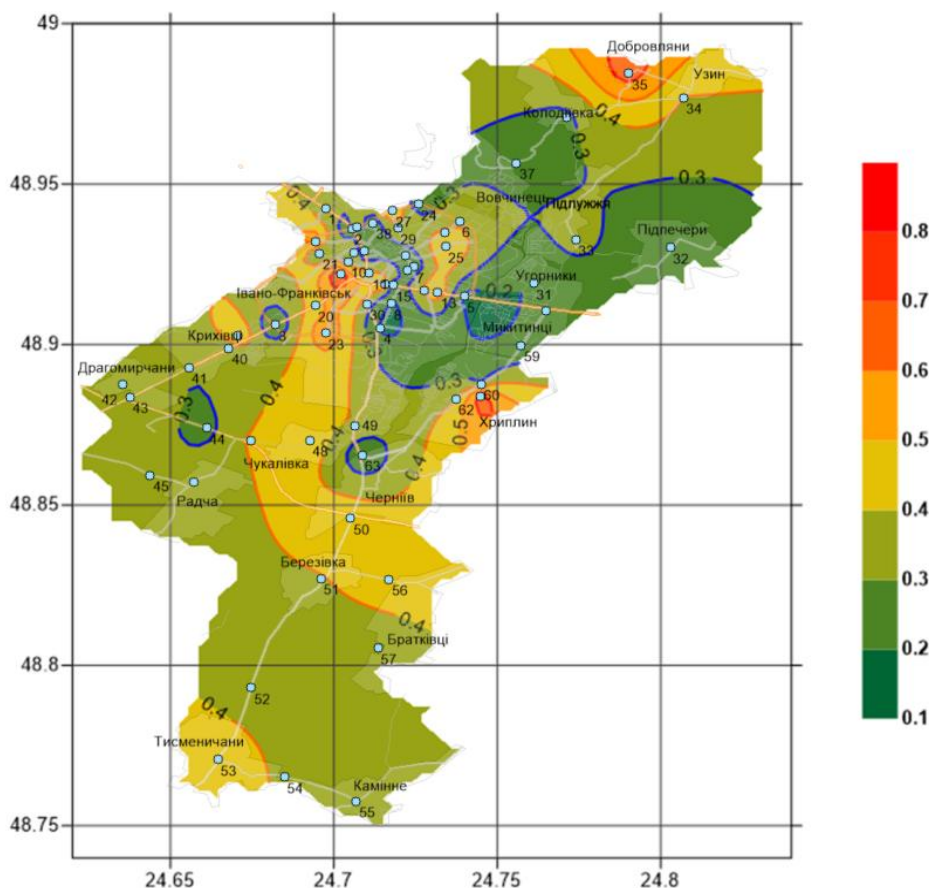


Рисунок 1. Співвідношення твердих часток $PM_{2.5}/PM_{10}$ у повітрі Івано-Франківської міської громади 2025



Висновки

Проведені обчислення та вимірювання свідчать про те, що в Івано-Франківській громаді вміст часток крупнозернистого пилу PM_{10} переважає над вмістом часток дрібної фракції $PM_{2.5}$. Значення співвідношення $PM_{2.5}/PM_{10}$ на 41 точці були меншими за 0,4, що відповідає пиловому типу забруднення, на 19 точках перебували в межах 0,4–0,6 та відповідали змішаному типу забруднення, тоді як на 3 точках значення перевищували 0,6, що характерно для антропогенного типу аерозолі. Середнє значення співвідношення вимірювань $PM_{2.5}/PM_{10}$ становить 0,36, медіана співвідношення $PM_{2.5}/PM_{10}$ дорівнює 0,33. Точки високих та низьких концентрацій не прямо впливають на співвідношення часток у повітрі. Важливо зазначити що дане дослідження не відображає рівень забруднення в Івано-Франківській територіальній громаді, а швидше говорить про його структурне співвідношення. Оцінка цього співвідношення доповнює традиційні виміри концентрацій $PM_{2.5}$ і PM_{10} та дає змогу виявляти додаткові просторові закономірності формування пилового навантаження.

Перелік літературних джерел

1. Адаменко, С. Я., & Архипова, Л. М. (2024). Дослідження закономірностей змін $PM_{2.5}$ та PM_{10} в атмосферному повітрі Прикарпаття. Екологічна безпека та природокористування, 51(3), 47–58. <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2024.3.47-58>
2. Melnychenko, R., Mykytyn, T., Melnychenko, H., Kozaruk, R., & Melnychenko, V. (2024). Analysis of statistical indicators of pollutant emissions into the atmospheric air of Ivano-Frankivsk region. Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Biology, 11, 136–145. <https://doi.org/10.15330/jpnbio.11.136-145>
3. International Agency for Research on Cancer. (2013, October 17). Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths. World Health Organization. <https://www.iarc.who.int/news-events/iarc-outdoor-air-pollution-a-leading-environmental-cause-of-cancer-deaths/>
4. Weichenthal, S. A., Godri Pollitt, K., & Villeneuve, P. J. (2013). $PM_{2.5}$, oxidant defence and cardiorespiratory health: A review. Environmental Health, 12, Article 40. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-12-40>
5. World Health Organization. (2024, October 24). Ambient (outdoor) air pollution and health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-%28outdoor%29-air-quality-and-health>
6. World Health Organization. (2026, June 21). Health effects of air pollution: Evidence and implications: Technical brief. <https://www.who.int/publications/i/item/B09563>
7. Drăgoi, L., Cazacu, M.-M., & Breabă, I.-G. (2025). Analysis of the $PM_{2.5}/PM_{10}$ ratio in three urban areas of Northeastern Romania. Atmosphere, 16 (6), 720. <https://doi.org/10.3390/atmos16060720>
8. Fan, H., Zhao, C., Yang, Y., & Yang, X. (2021). Spatio-temporal variations of the $PM_{2.5}/PM_{10}$ ratios and its application to air pollution type classification in China. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 692440. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.692440>



УДК 332.33:711.14

ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД ЯК ІНСТРУМЕНТ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ТА ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ

Бавровська Наталія¹

¹ Кафедра інжинірингу та землеустрою, Державний торговельно-економічний університет, м. Київ, Україна, *e-mail: n.bavrovska@knu.edu.ua

Анотація. Розкрито роль просторового планування як стратегічного інструменту антикризового управління та повоєнного відновлення територіальних громад шляхом розроблення комплексних планів просторового розвитку територій. Наведено структуру елементів антикризового просторового планування розвитку територіальних громад. Аргументовано, що для досягнення ефективності просторового планування необхідні системна інтеграція ГІС-технологій і даних дистанційного зондування, впровадження інфраструктурно-сервісного підходу, стимулювання локальних інновацій та узгодження законодавчих ініціатив.

Ключові слова: просторове планування, територіальні громади, антикризове управління, повоєнне відновлення, сталий розвиток.

Актуальність теми дослідження

Воєнні конфлікти спричиняють безпрецедентні руйнування міських і сільських територій, що призводять до масштабної загрози економічному майбутньому територіальних громад і втрати їхньої просторової ідентичності [1]. Розроблення ефективних механізмів, інструментів і заходів щодо стимулювання розвитку різних форм просторової інтеграції в системі заходів повоєнної відбудови та стратегічної трансформації розвитку для різних територіальних громад має зосередитися на розв'язанні проблем і викликів, спричинених війною [6].

У таких надскладних умовах виникає нагальна потреба саме в ефективних інструментах антикризового управління, які здатні забезпечити не лише оперативне реагування на виклики війни, а й закласти довгостроковий фундамент для сталого розвитку територій територіальних громад у повоєнний період [5].

Керівні принципи сталого просторового розвитку Європейського континенту визначають просторове планування як діяльність, що впливає на територіальну структуру, для управління територіальним розвитком і координації секторальних (галузевих) політик з метою недопущення зіткнення їхніх інтересів [7].

Просторове планування територій громад у сучасних реаліях перестає бути виключно технічним інструментом містобудування й перетворюється на стратегічний механізм антикризового управління, що передбачає узгоджене прийняття рішень щодо цілісного (комплексного) просторового розвитку населених пунктів як єдиної системи розселення та територій за їх межами. Воно дає змогу консолідувати зусилля органів місцевого самоврядування, державної влади, бізнесу та міжнародних партнерів задля узгодженої відбудови й всебічного розвитку територій громад [4, 7].



Методика дослідження

У ході дослідження використано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів, що забезпечують системний аналіз проблеми повоєнного відновлення територій.

Виклад основного матеріалу

Просторове планування розвитку території громад передбачає розробку комплексного плану просторового розвитку територіальної громади та є важливим важелем ефективної організації управління територією громади через розроблення стратегічного бачення її розвитку, зокрема щодо повоєнного відновлення.

Ефективне просторове планування територій громад та трансформація постраждалих територій вимагають переходу від класичних моделей фізичної відбудови до сучасних методів, зокрема інтеграції геоінформаційних систем (ГІС), які дозволяють систематизувати великі масиви даних про руйнування та трансформувати архівні й поточні звіти у просторові дані, що піддаються всебічному візуальному й статистичному аналізу [1, 7]. Зокрема, створення бази даних на їх території (бази геоданих), яка має включати як систематизовані відомості про склад земель, їхні характеристики згідно з даними державного земельного кадастру, результати комплексної оцінки ландшафтів, ступінь їх ураженості бойовими діями, так і результати інвентаризації наявних та потенційних ресурсів, що можуть бути задіяні у формуванні стратегії розвитку громади. Просторове планування територій громад як інструмент антикризового управління та повоєнного відновлення повинно базуватися на системному поєднанні п'яти ключових елементів (рис.1).

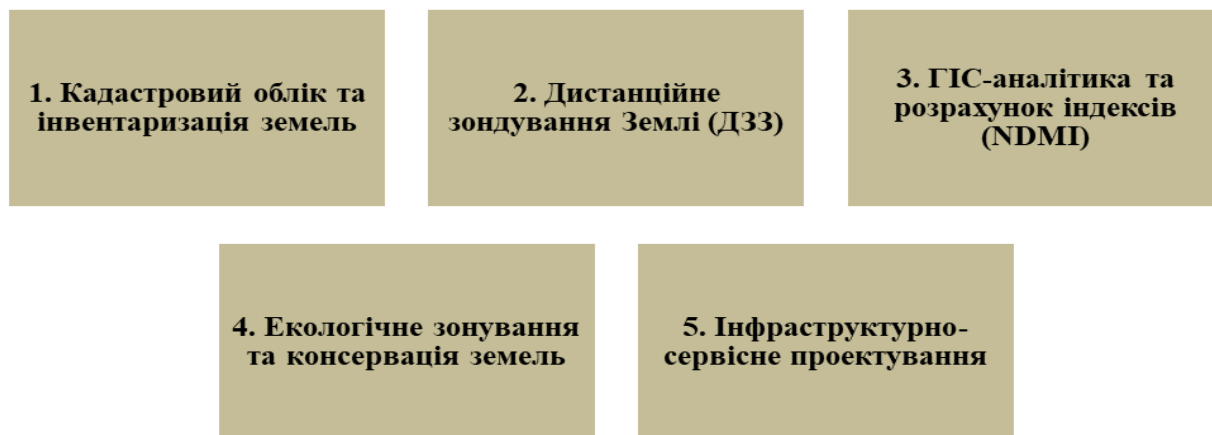


Рисунок 1. Структура елементів антикризового просторового планування розвитку територіальних громад

Сучасне антикризове планування передбачає:

- Використання точних кадастрових та просторових даних.
- Для аналізу стану територій в умовах обмеженого фізичного доступу критично важливими є методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), зокрема аналіз супутникових знімків (MODIS, Sentinel-1, -2, -3 тощо), які дозволяють здійснювати моніторинг стану ґрунтів, рельєфу та водних ресурсів на великих площах.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



- Значення індексу вологості допомагають виявити екологічні проблеми, зони деградації ґрунту внаслідок військових дій та водної ерозії, а також раціонально планувати майбутнє землекористування й розвиток сільського господарства в громадах.
- Тимчасове вилучення з обігу деградованих та забруднених боєприпасами земель угідь, планування їхньої рекультивациі чи заліснення, створення стійкого та безпечного механізму землекористування.

Фінальна інтеграція екологічних та геоінформаційних даних у комплексні плани просторового розвитку громад, які поєднують відбудову інфраструктури з розбудовою інноваційної сервісної екосистеми [2, 3, 4, 5].

Висновки

Комплексний план просторового розвитку можна розглядати як стратегічний інструмент, що дає можливість громаді здійснювати системне планування використання своєї території, збалансовуючи потреби розвитку, інвестиційної привабливості, безпеки та охорони довкілля. І якщо у мирний час комплексний план насамперед сприяє ефективному управлінню простором громади, то в умовах воєнного стану та в повоєнний період зазначений документ певною мірою має враховувати необхідність адаптації громад до нових реалій життя, пов'язаних із переміщенням населення, руйнуванням інфраструктури, критичною потребою у відновленні. Ефективна відбудова українських громад потребує системної інтеграції ГІС-технологій і даних дистанційного зондування, впровадження інфраструктурно-сервісного підходу, стимулювання локальних інновацій та узгодження законодавчих ініціатив.

Перелік літературних джерел

1. *Alvanides S., Ludwig C.* The Legacy of Second World War Bomb Damage on the Social Fabric of Essen. *Dialog Journal*, 2024, Vol. 148/149. P. 15–22.
2. *Ludwig C., Alvanides S., Laue F.* Post-war Cities: Planning Recovery and Reconstruction. *Dialog Journal*, 2024, Vol. 148/149. P. 4–9.
3. *Makhortykh M.* The Day Shall Come Again. How Digital Maps Are Used for Tracking Damage and Planning Recovery for Wartorn Ukrainian Cities. *Dialog Journal*, 2024, Vol. 148/149. P. 50–55.
4. *Pidorycheva I., Omelyanenko V.* Spatial Transformation for Post-War Ukraine: European Cases and the Potential of Local Innovations. *Journal of European Economy*, 2025, Vol. 24, No 3. P. 391–414.
5. *Vynohradenko S., Anopriienko T., Riasnianska A., Gurskiene V., Pukite V.* (2024) Spatial planning tools for accelerated post-war recovery and sustainable development of community territories: experience and perspectives. *EAGE. GeoTerrace-2024: International Conference of Young Professionals*, 710 October 2024, Lviv, Ukraine
6. *Мельник М., Лецух І., Тимків Д.* Просторове планування як інструмент формування інтегрованого економічного простору України в умовах повоєнної відбудови. *Галицький економічний вісник*. 2024. Том 89. № 4. С. 19-27.
7. Основоположні принципи сталого просторового розвитку Європейського континенту. К., 2007. 41 с. URL: <https://rm.coe.int/168070018e>



УДК 332.3:314.116(477)

УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ В УМОВАХ ДЕМОГРАФІЧНОГО СКОРОЧЕННЯ ТА ПРОСТОРОВОЇ НЕРІВНОСТІ

Купріяничук Ірина^{1*}

¹ Кафедра управління земельними ресурсами, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: surname@nung.edu.ua

Анотація. У статті розглянуто проблему формування диференційованих підходів до управління земельними ресурсами територіальних громад в умовах демографічного скорочення, просторової нерівності та спричинених війною міграційних змін. Актуальність дослідження зумовлена невідповідністю усталених моделей просторового розвитку сучасним демографічним тенденціям, що призводить до неефективного використання земель, занепаду інфраструктури, погіршення доступності суспільних послуг і посилення територіальних диспропорцій. Застосовано бібліографічний і критичний аналіз, порівняльний метод, інституційно-правовий аналіз та сценарний підхід. Встановлено взаємозв'язок між динамікою населення, просторовою організацією землекористування та спроможністю громад підтримувати інфраструктуру й належний рівень надання послуг. Запропоновано виокремлювати п'ять типів територій: території концентрації та зростання; відносно стабільні території зі старінням населення; території тривалого демографічного скорочення; сільські периферійні території; території, трансформовані війною. Для кожного типу обґрунтовано відповідні пріоритети управління земельними ресурсами. Визначено принципи диференційованості, адаптивності, компактності, територіальної справедливості, багатофункціональності, міжмуніципальної координації та сценарності. Зроблено висновок, що узгодження структури землекористування з фактичною і прогнозованою демографічною місткістю територій сприятиме раціональному використанню земельного потенціалу та стійкому розвитку громад.

Ключові слова: управління земельними ресурсами; землекористування; територіальні громади; демографічне скорочення; депопуляція; просторова нерівність; демографічна траєкторія; просторовий розвиток; післявоєнне відновлення територій.

Актуальність теми дослідження

Сучасні демографічні трансформації — скорочення та старіння населення, інтенсивна міграція, посилення нерівномірності розселення — істотно змінюють структуру, інтенсивність та ефективність землекористування. Найвиразніше ці процеси проявляються в сільських і периферійних громадах, де депопуляція супроводжується зменшенням трудового потенціалу, згортанням господарської діяльності, погіршенням доступності послуг, занепадом інфраструктури та неповним використанням земельно-ресурсного потенціалу. Натомість у великих містах, агломераціях і приміських зонах концентрація населення й економічної активності підвищує попит на землю, посилює антропогенне навантаження та конкуренцію між житловими, виробничими, інфраструктурними, сільськогосподарськими і природоохоронними функціями територій. [2,3]

В Україні актуальність проблеми посилюють збройна агресія, вимушене переміщення населення, руйнування поселень та інфраструктури, тимчасове припинення господарського використання значних площ і просторова релокація економічної



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



активності. Це зумовлює необхідність формування адаптивної системи управління земельними ресурсами, орієнтованої на оптимізацію структури землекористування, функціональну трансформацію територій, консолідацію земель, відновлення постраждалих і деградованих угідь, збереження екосистем та забезпечення територіальної справедливості.

Теоретичні й прикладні аспекти демографічного скорочення та просторової нерівності висвітлено у працях К. Мезенцева, Г. Підгрушного, Д. Хаазе, А. Хаазе та Д. Рінка, та інших. Водночас недостатньо дослідженими залишаються комплексний вплив депопуляції на землекористування, типізація територій за демографічними траєкторіями та обґрунтування відповідних управлінських рішень. Особливої уваги потребує поєднаний вплив довготривалої депопуляції й спричиненої війною міграції на територіальну організацію землекористування. [2,3, 4,6]

Метою дослідження є обґрунтування диференційованих підходів до управління земельними ресурсами територіальних громад з урахуванням демографічної динаміки, просторової нерівності та функціонального використання територій.

Методика дослідження

Застосовано бібліографічний і критичний аналіз для систематизації наукових підходів; порівняльний метод — для зіставлення територій із різними демографічними траєкторіями; інституційно-правовий аналіз — для оцінювання спроможності документів просторового планування враховувати демографічні зміни; сценарний підхід — для обґрунтування альтернатив управління, зокрема стабілізації, керованої адаптації, функціонального перепрофілювання, консолідації, екосистемного відновлення та післявоєнного повернення земель до використання.

Виклад основного матеріалу

Демографічне скорочення зменшує попит на житло, громадські об'єкти та окремі комерційні функції, а також кількість користувачів транспортної, інженерної й соціальної інфраструктури. За незмінних параметрів забудови виникає демографічно-просторовий дисбаланс, що проявляється у збільшенні площі забудованих земель на одного жителя, поширенні незайнятих будівель і ділянок, зростанні витрат на утримання інфраструктури та зниженні ефективності використання комунального майна. У сільській місцевості це доповнюється скороченням кількості господарств, дефіцитом працівників, концентрацією виробництва або припиненням обробітку віддалених і малопродуктивних земель. Просторова нерівність одночасно є причиною і наслідком депопуляції. Обмежена доступність робочих місць та базових послуг стимулює відтік населення, а звуження економічної бази зменшує спроможність громад підтримувати інфраструктуру. Тому управління має бути спрямоване не на механічне просторове розширення, а на ефективніше використання освоєних територій, повторне залучення незайнятих об'єктів, оптимізацію інфраструктури та збереження доступності послуг. Для диференціації управлінських рішень запропоновано п'ять типів територій (рис. 1). Для територій концентрації та зростання пріоритетами є компактна забудова, повторне використання освоєних площ, збереження продуктивних земель, зелених поясів та екологічних коридорів. Відносно стабільні території зі старінням населення потребують безбар'єрних громадських просторів, доступних соціальних і медичних послуг та багатофункціональних локальних центрів.

На територіях тривалого демографічного скорочення доцільними є концентрація забудови і послуг у життєздатних частинах поселень, повторне використання незайнятої нерухомості, консервація надлишкової інфраструктури та озеленення вивільнених площ. Для сільських периферійних територій необхідно розмежовувати тимчасово необроблювані, малопродуктивні, деградовані та покинуті землі. Залежно від їхньої якості, розташування й екологічної ролі доцільними є консолідація, екстенсивне використання, захисне лісорозведення, відновлення водно-болотних угідь або ренатуралізація.

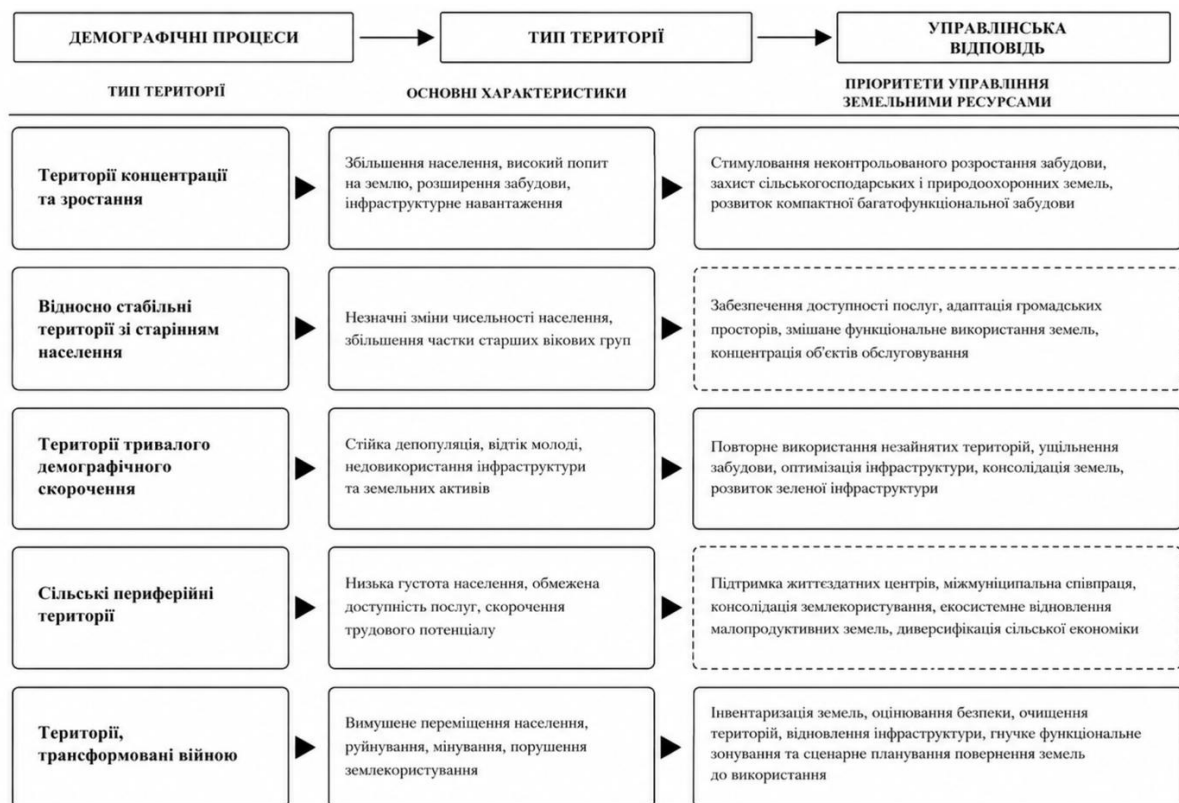


Рисунок 1. Логічна схема диференціації пріоритетів управління земельними ресурсами залежно від демографічного типу території*

* сформовано автором на основі [1,5,4,6]

Території, трансформовані війною, потребують гнучких сценарних рішень, оскільки втрата населення може бути тимчасовою. Першочерговими є інвентаризація пошкоджених і небезпечних земель, оцінювання перспектив відновлення поселень, резервування територій для повернення населення та впорядкування розвитку громад, які прийняли значну кількість внутрішньо переміщених осіб.

Запропонований підхід ґрунтується на принципах диференційованості, адаптивності, компактності, територіальної справедливості, багатфункціональності землекористування, міжмуніципальної координації та сценарності. Основним інструментом його реалізації має стати комплексний план просторового розвитку території громади, аналітична частина якого повинна охоплювати демографічні сценарії,



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



використання житлового фонду та інфраструктури, доступність послуг, структуру земельних активів і перспективні функції територій.

Висновки

Управління земельними ресурсами в умовах демографічного скорочення має забезпечувати відповідність структури землекористування фактичній та прогнозованій демографічній місткості території. Диференціація рішень за типами громад дає змогу підвищити ефективність використання земельного потенціалу, зберегти доступність базових послуг та сформувати передумови стійкого, адаптивного й територіально справедливого розвитку.

Перелік літературних джерел

1. Gallardo, M., Fernández-Portela, J., Cocero, D., & Vilar, L. (2023). Land use and land cover changes in depopulated areas of Mediterranean Europe: A case study in two inland provinces of Spain. *Land*, 12(11), Article 1967. <https://doi.org/10.3390/land12111967>
2. Haase, A., Rink, D., Grossmann, K., Bernt, M., & Mykhnenko, V. (2014). Conceptualizing urban shrinkage. *Environment and Planning A*, 46(7), 1519–1534. <https://doi.org/10.1068/a46269>
3. Haase, D., Haase, A., Kabisch, N., Kabisch, S., & Rink, D. (2012). Actors and factors in land-use simulation: The challenge of urban shrinkage. *Environmental Modelling & Software*, 35, 92–103. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.02.012>
4. Mezentsev, K. V., Pidhrushnyi, H. P., & Mezentseva, N. I. (2014). *Rehionalnyi rozvytok v Ukraini: Suspilno-prostorova nerivnist i poliaryzatsiia* [Regional development in Ukraine: Socio-spatial inequality and polarization]. Print Servis. https://www.geokyiv.org/pdf/Reg_development_in_Ukraine.pdf
5. Newsham, N., & Rowe, F. (2023). Understanding trajectories of population decline across rural and urban Europe: A sequence analysis. *Population, Space and Place*, 29(3), Article e2630. <https://doi.org/10.1002/psp.2630>
6. Tverdostup, M. (2023). *The demographic challenges to Ukraine's economic reconstruction* (wiiw Policy Note/Policy Report No. 71). The Vienna Institute for International Economic Studies. <https://wiiw.ac.at/the-demographic-challenges-to-ukraine-s-economic-reconstruction-p-6620.html>



УДК 332.33

ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В СИСТЕМІ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ПІВДЕННИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ: ВИКЛИКИ ТА ПРІОРИТЕТИ

Калина Тетяна^{1*}, Біла Надія¹

¹ кафедра геодезії та землеустрою ПЗВО «Міжнародний класичний університет імені Пилипа Орлика», *e-mail: tkalinka.zin@gmail.com

Анотація. У статті досліджено сучасні виклики та пріоритети трансформації землекористування південних регіонів України в контексті повоєнного відновлення територій. Визначено основні наслідки воєнного впливу на земельні ресурси. На основі системного і територіального підходів, статистичного та порівняльного аналізу узагальнено масштаби збитків і втрат аграрного сектору та земельних ресурсів південних областей України. Обґрунтовано необхідність переходу від механічного відтворення довоєнної структури землекористування до просторово диференційованої моделі його повоєнної трансформації. Визначено пріоритетні напрями відновлення, що передбачають забезпечення безпеки та повернення земель до господарського використання, відновлення водозабезпечення і меліорації, родючості та екологічного стану ґрунтів, адаптацію аграрного землекористування, екологічну стабілізацію територій, удосконалення інституційного та просторового забезпечення. Реалізація запропонованих напрямів сприятиме формуванню безпечного, адаптивного та екологічно збалансованого землекористування південних регіонів України.

Ключові слова: воєнний вплив, деградація земель, меліорація, трансформація землекористування, просторовий розвиток.

Актуальність теми дослідження

Повномасштабна війна, яка нині триває на території України спричинила масштабні трансформації просторової організації території і значним чином загострила питання, що стосуються використання, відновлення та охорони земельних ресурсів. Воєнні дії, тимчасова окупація територій, мінне та інше вибухонебезпечне забруднення, руйнування виробничої, транспортної і меліоративної інфраструктури, механічне пошкодження та забруднення ґрунтового покриву призвели не лише до погіршення якісного стану земель, але і до часткового або повного обмеження можливостей їх господарського використання. За таких умов земельні ресурси набувають особливого значення у системі повоєнного відновлення, оскільки від характеру їх подальшого використання значною мірою залежатимуть відновлення аграрного виробництва, продовольча безпека, економічна активність територіальних громад, екологічна стійкість та сталий розвиток територій.

Особливо гостро зазначені проблеми проявляються в південних регіонах України, де високий рівень сільськогосподарського освоєння території поєднується зі значним воєнно-техногенним навантаженням та високою залежністю аграрного виробництва від водозабезпечення. Бойові дії та окупація частини територій, мінування сільськогосподарських угідь, пошкодження ґрунтового покриву, руйнування господарської й меліоративної інфраструктури, а також порушення усталеної системи зрошення внаслідок руйнування Каховського гідровузла сформували комплекс



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



взаємопов'язаних загроз для подальшого використання земель Півдня України. За таких умов повоєнне відновлення не може обмежуватися лише механічним поверненням земель до довоєнних способів використання, оскільки зміна їх якісного стану, водозабезпеченості, рівня техногенного навантаження та економічних умов господарювання зумовлює необхідність формування диференційованих підходів до відновлення територій. Частина земель потребуватиме розмінування та повернення до сільськогосподарського обігу, інша рекультивації, відновлення меліоративної інфраструктури або зміни агровиробничої спеціалізації, тоді як для найбільш деградованих і вразливих територій доцільним є обмеження інтенсивного господарського використання, консервація чи формування екологостабілізуючих угідь. Метою дослідження є визначення ключових викликів землекористування південних регіонів України, зумовлених наслідками воєнних дій, та обґрунтування пріоритетних напрямів його трансформації в системі повоєнного відновлення територій

Методика дослідження

Методичну основу дослідження становить поєднання системного та територіального підходів, що дало змогу розглядати землекористування південних регіонів України як складну просторово-функціональну систему, трансформація якої відбувається під впливом взаємопов'язаних безпекових, екологічних, економічних та інфраструктурних чинників. Територіальний підхід застосовано для врахування регіональної специфіки наслідків воєнних дій та відмінностей у передумовах відновлення земель Херсонської, Миколаївської, Запорізької та Одеської областей. За допомогою порівняльного, статистичного та аналітичного методів здійснено оцінювання масштабів і характеру змін у використанні земель, узагальнено показники воєнних збитків, мінного забруднення, порушення водозабезпечення та інших чинників, що обмежують господарське використання територій.

Виклад основного матеріалу

Землекористування є однією з базових складових територіального розвитку, тому масштаби воєнного впливу на земельні ресурси мають розглядатися з позиції завданих екологічних та економічних збитків та з урахуванням довгострокових змін можливостей використання територій. Для південних регіонів України така проблема набуває особливого значення через поєднання високої частки сільськогосподарських земель, значної інтенсивності їх довоєнного використання, посушливості клімату, залежності аграрного виробництва від зрошення та масштабного воєнно-техногенного навантаження. Так, за даними KSE Institute, станом на лютий 2026р. прямі збитки агропромислового комплексу та земельних ресурсів оцінювалися у 12,1 млрд дол. США [4]. Водночас наведена оцінка характеризує насамперед прямі пошкодження фізичних активів, а фактичний масштаб негативного впливу є досить ширшим, оскільки частина територій залишається тимчасово окупованою або розташована в районах активних бойових дій, що обмежує можливості повної інвентаризації завданої шкоди. В той же час, попередні комплексні дослідження KSE Agrocenter також засвідчують значний масштаб не лише прямих збитків, але і економічних втрат аграрного сектору, де за результатами оцінювання 2024 р., вартість пошкоджених і знищених активів аграрного сектору становила 10,3 млрд дол. США, тоді як сукупні економічні втрати внаслідок скорочення виробництва, зниження внутрішніх цін та збільшення виробничих витрат



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



досягли 69,8 млрд дол. США [3]. Регіональний розподіл збитків і втрат свідчить про їх значну концентрацію у південних областях України: на Херсонську область припадало 9,63 % їх загального обсягу, Запорізьку - 9,47 %, Миколаївську - 4,82 %, Одеську - 3,17 %. Сукупно частка досліджуваних південних регіонів становила 27,09 % загального обсягу збитків і втрат аграрного сектору, Тож, південні регіони України належать до територій, де проблема відновлення землекористування має особливо виражений системний характер.

Одним із ключових обмежень подальшого використання земель є мінне та інше вибухонебезпечне забруднення, де за оцінками KSE, близько 16 млн га земель України перебували під ризиком мінного забруднення, а орієнтовна вартість розмінування сільськогосподарських земель становила 12,8-26,6 млрд дол. США [5], що зумовлює тривале вибуття частини земель із господарського обігу та збільшує потребу в фінансових ресурсах для їх відновлення. Відповідно, безпекова придатність територій стає первинною умовою землекористування поряд із природними властивостями, економічною ефективністю та господарською спеціалізацією. Вагомим викликом для південних регіонів є порушення функціонування меліоративної та водогосподарської інфраструктури, спричинених руйнуванням Каховського гідровузла, що суттєво змінило умови водозабезпечення Херсонської та Запорізької областей. За оцінками KSE Institute, прямі збитки, спричинені руйнуванням Каховської ГЕС у червні 2023 року, становили щонайменше 2 млрд дол. США: із них близько 624 млн дол. припадало на енергетику; 960 млн дол. - на житловий сектор; 311 млн дол. - на транспортну інфраструктуру; 105 млн дол. - на промисловість; втрати сільського господарства оцінювалися у понад 25 млн дол. США [2], причому ця оцінка не охоплювала втрати врожаю та майбутні наслідки припинення зрошення. За таких умов відновлення землекористування південного регіону потребує не лише реконструкції меліоративної інфраструктури, але і впровадження водозберігаючих технологій та адаптації структури аграрного виробництва до змінених умов водозабезпечення. Окрему проблему становить погіршення якісного стану ґрунтового покриву внаслідок його механічного пошкодження, ущільнення важкою технікою та забруднення залишками боєприпасів, паливно-мастильними матеріалами та іншими хімічними сполуками, а для степової зони негативний вплив воєнних чинників додатково посилюється дефіцитом вологи, ерозійними процесами та ризиками аридизації.

Комплексність і територіальна диференціація зазначених проблем свідчать про недоцільність застосування уніфікованого підходу до повоєнного відновлення, а відновлювальні заходи мають визначатися відповідно до фактичного стану та перспективної придатності земель. Безперечно розміновані території, які не зазнали істотної деградації, доцільно повертати до господарського обігу; пошкоджені землі потребують рекультивациі та відновлення ґрунтового покриву; подальше використання зрошуваних земель має узгоджуватися з можливостями відновлення водозабезпечення. Для сильно деградованих, забруднених та екологічно вразливих територій доцільно передбачати консервацію, залуження, заліснення або формування інших екологостабілізуючих угідь. Отже, повоєнне відновлення має орієнтуватися не на механічне відтворення довоєнної структури землекористування, а на формування просторово диференційованої моделі, яка забезпечуватиме поєднання безпеки, економічної ефективності використання земель та екологічної стійкості територій. З урахуванням визначених викликів пріоритетні напрями повоєнної трансформації землекористування південних регіонів України систематизовано на рис. 1.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Безпека та повернення земель у використання - Гуманітарне розмінування та обстеження територій; - Оцінювання придатності для господарського використання; - Забезпечення безпечного доступу до земельних ресурсів; - Створення цифрових карт мінної небезпеки	Відновлення забезпечення та меліорації - Відновлення та модернізація зрошувальних систем; - Пошук альтернативних джерел водопостачання; - Впровадження водозберігаючих технологій та раціональне використання водних ресурсів	Відновлення родючості та екологічного стану ґрунту - Рекультивация порушених земель та відновлення ґрунтового покриву; - Усунення забруднення ґрунтів небезпечними речовинами; - Протидія ерозійним і ін. процесам деградації та відновлення органічної речовини та структури ґрунтів
Пріоритетні напрями повоєнної трансформації землекористування південних регіонів		
Адаптація аграрного землекористування - Оптимізація структури посівних площ з урахуванням нових умов; - Впровадження посухостійких культур і сортів; - Ресурсозберігаючі, кліматичнорозумні технології, системи точного землеробства та цифрові рішення	Екологічна стабілізація територій - Консервація деградованих та екологічно вразливих земель; - Залуження, заліснення територій, відновлення захисних лісових насаджень і ползахисних смуг; - Створення екологічностабілізуючих угідь та природних резерватів	Інституційне та просторове забезпечення відновлення - Актуалізація земельпорядної та кадастрової документації; - Геоінформаційний моніторинг стану земель та інфраструктури; - Формування інформаційних систем управління земельними ресурсами; - Інтеграція заходів відновлення у плани розвитку територіальних громад

Рисунок 1. Пріоритетні напрями повоєнної трансформації землекористування
Джерело: сформовано на основі [1,6]

Висновки

Повоєнне відновлення південних регіонів України доцільно розглядати як процес не стільки відтворення довоєнної системи землекористування, скільки її структурної трансформації, результатом якої має стати формування безпечного, адаптивного, екологічно збалансованого та економічно ефективного землекористування, здатного враховувати нові безпекові, ресурсні та природно-кліматичні обмеження і водночас забезпечувати відновлення економічного потенціалу територій.

Перелік літературних джерел

- Калина, Т., Кириченко, О., Соловійов, І., & Арзуманян, Т. (2025). Сталий розвиток природоохоронного землекористування в умовах війни: інституційні виклики та механізми. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, 348(6), 217–224. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-348-6-30>
- Kyiv School of Economics. (2023). Підлив Каховської ГЕС завдав Україні щонайменше \$2 млрд прямих збитків - перші обрахунки KSE Institute. [KSE Institute](#)
- Kyiv School of Economics. (2024). Збитки та втрати аграрного сектору України складають понад \$80 млрд - KSE Агроцентр. [KSE Institute](#)
- Kyiv School of Economics. (2026). Прямі збитки інфраструктурі України через війну зросли до \$197,5 млрд - оцінка KSE Institute станом на лютий 2026 року. [KSE Institute](#)
- Nivievskyi, O., & Neyter, R. (2024). An interim assessment of the war-induced damages and losses in Ukraine's agriculture. *Ukrainian Analytical Digest*, 5, 2–7. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000665476>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



6. Ступень, Р. М., Калина, Т. Є., Рижок, З. Р., & Ступень, О. І. (2024). Використання земель сільськогосподарського призначення в умовах післявоєнного відновлення України. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*, 12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15207175>



УДК 349.417:332.33

АКТУАЛЬНІСТЬ ВІДОМОСТЕЙ ПРО ЯКІСНИЙ СТАН ЗЕМЕЛЬ У ДЕРЖАВНОМУ ЗЕМЕЛЬНОМУ КАДАСТРІ УКРАЇНИ

Тихенко Ольга^{1*}

¹ Кафедра земельного кадастру, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: tykhenko_o@nubip.edu.ua

Анотація. У дослідженні здійснено аналіз даних про ґрунти у Державному земельному кадастрі України та визначено перспективи використання кадастрової інформації як основи моніторингу ґрунтів. Охарактеризовано показники обліку якості земель, а також нормативно-правове та методичне забезпечення у сфері охорони земель і відтворення родючості ґрунтів. Обґрунтовано критерії удосконалення кадастрового обліку земель. Визначено сукупність факторів, які необхідно враховувати для забезпечення сталого землекористування з урахуванням потреб сільськогосподарського виробництва, житлової забудови, охорони навколишнього природного середовища та інших напрямів використання земельних ресурсів. Обґрунтовано важливість систематичного моніторингу використання та якісного стану земель як інструменту своєчасного виявлення негативних процесів і прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Ключові слова: кадастр, облік земель, землі сільськогосподарського призначення, раціональне використання земель.

Актуальність теми дослідження

Достовірною інформацією про ґрунтовий покрив повинна стати основою їх раціонального використання та ефективного управління. Проблема актуальності даних про якісний стан земель описана в працях Барвінського А. [1], Новаковської І. [2], Піковської О. [5], Тихенко О. [7], Третяка А. [6]. Кадастр повинен містити дані про землекористування та якість ґрунтів. В процесі створення земельного кадастру, окрім результатів кадастрових зйомок та реєстрації землекористувань в 50-х роках минулого століття також були створені ґрунтові карти. Оскільки наповнення кадастру актуальними даними про ґрунтовий покрив є дуже трудомістким та фінансово затратним процесом, деякі дослідники пропонують альтернативні методи дослідження. Так, на думку [4] Кохан С. та ін., інтерполяція як складова геоінформаційного картографування може ефективно використовуватись для зниження собівартості агрохімічних обстежень за рахунок оптимізації кількості зразків. Основою розвитку сільських територій, високоефективного функціонування аграрного сектора економіки є відтворення ґрунтових ресурсів, що повинно здійснюватися в системі сталого сільськогосподарського землекористування через розробку та реалізацію відповідних проектів землеустрою.

Методика дослідження

Інформаційною основою дослідження були земельно-кадастрові дані, опрацювання та узагальнення яких здійснювалися із застосуванням методів аналізу і синтезу окремих складових кадастрової інформації. У процесі дослідження проведено аналіз нормативно-правових актів, наукових публікацій, присвячених питанням обґрунтування якісних



характеристик земель, їх охорони та моніторингу ґрунтового покриття. Визначено основні критерії та показники для здійснення моніторингу стану ґрунтів на регіональному рівні. Методологічною основою дослідження були систематизація, опис та узагальнення даних про якісні характеристики земель. З метою визначення взаємозв'язків між показниками якісного стану земель та обґрунтування критеріїв кадастрового обліку застосовано методи статистичного аналізу.

Виклад основного матеріалу

Важливе практичне значення у системі заходів із охорони земель мають результати ґрунтових обстежень, які формують інформаційну основу для оцінювання якісного стану земель та прийняття обґрунтованих рішень щодо їх використання. Матеріали ґрунтових досліджень застосовуються під час проведення грошової оцінки земель, здійснення кількісного та якісного обліку земельних ресурсів, розроблення документації із землеустрою, зміни цільового призначення земельних ділянок [2].

Забезпечення належного збереження якісних характеристик ґрунтового покриття потребує здійснення систематичного контролю за динамікою його родючості. Важливим інструментом такого контролю може бути проведення агрохімічного обстеження ґрунтів із подальшим формуванням та актуалізацією агрохімічних паспортів. У відповідній документації доцільно відображати як вихідні, так і поточні значення вмісту основних поживних речовин у ґрунті, а також показники рівня його забруднення. Такий підхід дає змогу відстежувати зміни якісного стану ґрунтів у часі, своєчасно виявляти негативні тенденції та обґрунтовувати необхідність застосування заходів щодо охорони і відтворення їх родючості. В земельному кадастрі України за наведеними на Рис. 1 показниками проводиться облік за якісно відмінними групами показників.



Рисунок 1. Критерії обліку якості земельних угідь

Критеріями повинні бути комплексні показники, які відображають узагальнюючу оцінку родючості з врахуванням її ефективності та еволюції. В діючій системі земельного кадастру облік ґрунтів є елементом саме якісної характеристики земель, у складі якої



грунтові одиниці об'єднуються в укрупнені групи за ознаками спільності певних якісних показників. Потребує удосконалення і сама структура обліку якості земель. Значною перевагою існуючої системи обліку якості земель є те, що в ній враховані прояви більшості видів деградацій, але, доцільно було б ввести показники, які б в повній мірі характеризували природну та штучну родючість ґрунтів. Відповідно до Закону України «Про охорону земель», у галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів встановлюються такі нормативи: гранично допустимого забруднення ґрунтів; якісного стану ґрунтів; оптимального співвідношення земельних угідь; показників деградації земель та ґрунтів.

Висновки

Проведення обліку якості земель в Україні повинне стати обов'язковим як невід'ємної складової системи державного земельного кадастру. Законодавча недосконалість ведення обліку кількості та якості земель призводить до того, що відомості державного земельного кадастру характеризуються недостатньою достовірністю та повнотою. На даний час у більшості районів відсутня інформація про деградовані та малопродуктивні землі, проблематичним є виявлення і подолання негативних наслідків забруднення земельних ресурсів. Екологічна незбалансованість складу земель обумовлює необхідність охорони земель, оскільки погіршує відтворення родючості ґрунтів, зменшує ефективність функціонування агроландшафтів.

Перелік літературних джерел

1. Барвінський, А. В. (2016). Агрофізичні аспекти регламентації технологічного навантаження на ґрунтовий покрив в сучасних агроландшафтах. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, (1–2), 62–69. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemleustriy_2016_1-2_10
2. Величко, В., Мартин, А., & Новаковська, І. (2020). Моніторинг ґрунтів України – проблеми землевпорядного, ґрунтознавчого та наукового забезпечення. *Вісник аграрної науки*, (7), 7–16. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202007-01>
3. Гуцуляк, Г. Д., Гуцуляк, Ю. Г., & Камінецька, О. В. (2022). Матеріали моніторингу земель як основа для складання проєкту землеустрою. *Збалансоване природокористування*, (3), 33–37. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.3.2022.266557>
4. Кохан, С. С., & Темна, Ю. А. (2026). Наукові підходи до визначення ділянок оголеного ґрунту на основі використання спектральних індексів. У *Проблеми цивільного захисту населення та безпеки життєдіяльності: сучасні реалії України: матеріали XII Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції* (с. 74–76). УДУ імені Михайла Драгоманова.
5. Pikovska, O. (2021). Changes in anti-deflation resistance of chernozem typical under different tillage and fertilizers. *Plant and Soil Science*, 12(1), 86–93. <https://doi.org/10.31548/agr2021.01.086>
6. Третьак, А. М., Третьак, В. М., & Ковалишин, О. Ф. (2021). Земельно-кадастровий облік як інформаційна база управління земельними ресурсами та землекористуванням. *Агросвіт*, (16), 3–11. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2021.16.3>
7. Tykhenko, O., Martyn, A., Tykhenko, R., Openko, I., Shevchenko, O., Tsvyakh, O., Rokochynskyi, A., & Volk, P. (2024). Impact of comparative assessment of soil quality on determining the value of agricultural land (Ukraine). *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 25(4), 252–261. <https://doi.org/10.12912/27197050/183900>



УДК 332.2:004.9

IMPROVING CADASTRAL SERVICES FOR AGRICULTURAL LAND USE IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

Mauryayeva S.T.^{1}, Sarybayev O.A.¹*

¹ Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, *e-mail: 513689@kaznaru.edu.kz

Abstract. *Digitalization of land relations enables cadastral services to be redesigned around data reuse, automated verification and transparent processing. This study addresses repeated document submission, fragmented interagency exchange and late detection of spatial errors in agricultural land procedures. A process-oriented model was developed through AS-IS/TO-BE analysis, functional decomposition and the design of geographic information system-based validation rules. The model integrates cadastral records, parcel geometry, legal restrictions and monitoring information within five stages: digital application, automated pre-check, spatial and legal validation, interagency exchange, and decision with registry updating. It introduces checks of completeness, formats, coordinates, topology, overlaps and restrictions before the formal decision. Pilot indicators measure document burden, automatic data completion, return rates, spatial verification, processing time and traceability. The model provides a basis for regional testing of proactive and interoperable cadastral services while preserving legal accountability and data-quality control.*

Keywords: *cadastral services, agricultural land, digitalization, land administration, spatial validation, interoperability, geographic information systems.*

Relevance of the Research Topic

Agricultural land is both a production resource and a legally regulated spatial object. Parcel formation, lease, registration, boundary modification and changes in permitted use require reliable information about rights, restrictions, geometry and actual land use. When these data are stored in separate systems, applicants repeatedly submit documents already available to public authorities, while spatial errors may be detected only after formal processing has begun. Digital transformation should therefore redesign the service process rather than merely convert paper records into electronic files. Contemporary land-administration approaches emphasize interoperable data, continuously maintained cadastral records and user-oriented services [1, 2]. The Land Administration Domain Model provides a common structure for parties, rights, restrictions, responsibilities, spatial units and sources [3, 4], while the Framework for Effective Land Administration links data modernization with institutional accountability [5].

Kazakhstan has advanced digital public administration, but further improvement requires interagency integration, measurable performance and human-centred process design [6]. The objective of this study was to develop an end-to-end model for agricultural land services in which authoritative data are reused, spatial errors are identified early and each decision has a traceable digital record.

Research Methodology

The research applied process-oriented design. The existing service was represented as an AS-IS sequence of application preparation, registration, completeness review, interagency requests, spatial examination and decision. Operations were classified as necessary, removable, movable to an earlier stage or suitable for automation. A TO-BE process was then designed using once-

only data submission, proactive retrieval, interoperability, risk-based control and digital traceability. Institutional capacity, data quality and updating procedures were treated as essential implementation conditions [7].

The target model combines four data groups: cadastral and registration records; parcel geometry and administrative boundaries; legal restrictions and special-use regimes; and monitoring information from field observations or remote sensing. Validation rules cover mandatory fields, file formats, coordinate systems, geometric validity, topology, overlaps, administrative affiliation and intersections with restrictions.

Six evaluation indicators were defined: applicant-submitted documents, automatically completed fields, returns caused by incomplete information, automated spatial checks, average processing time and complete digital audit trails. The study is conceptual and specifies the architecture, baseline measurements and target indicators required for a controlled regional pilot.

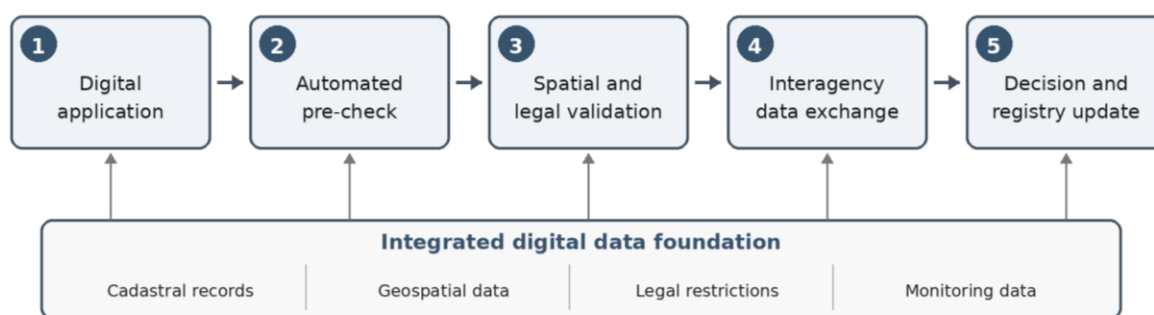


Figure 1. Process-oriented model for digital cadastral services for agricultural land

Presentation of the Main Material

Figure 1 shows that the proposed cadastral service is organized as a single digital workflow rather than a sequence of disconnected departmental operations. Each stage uses the same integrated data foundation and produces a verifiable intermediate result, making it possible to identify the source of an error, assign responsibility for correction and monitor an application from submission to registry update.

Table 1. Functional stages and pilot indicators of the proposed digital cadastral service

Stage	Main digital operation	Pilot monitoring indicator
1. Digital application	Retrieve authoritative data and pre-fill the application	Submitted documents; automatically completed fields
2. Automated pre-check	Validate completeness, formats and logical consistency	Return rate for incomplete applications
3. Spatial and legal validation	Check geometry, topology, overlaps and restrictions	Automated spatial checks; geometry-error returns
4. Interagency exchange	Retrieve machine-readable data with source metadata	Automatically retrieved data; response time
5. Decision and registry update	Consolidate the case, approve and update registers	Processing time; complete digital audit trail



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Table 1 links the functional logic of the model with measurable results. Baseline and target values should be established separately for parcel formation, lease registration, boundary modification and changes in designated use because their document sets, legal checks and expected processing times differ.

At the first two stages, the applicant provides only information that cannot lawfully be obtained from authorized resources; available identity, registration and parcel data are retrieved securely and the form is pre-filled. Automatic rules then verify completeness, formats and logical consistency. Spatial and legal validation checks invalid geometries, gaps, overlaps, duplicate identifiers, coordinate systems, administrative affiliation and intersections with protected areas, water-protection zones, infrastructure corridors and other restrictions. Monitoring layers may reveal discrepancies between registered and observed use, but they should support rather than replace legally established evidence.

Machine-readable exchange replaces repeated certificates and unstructured requests. Each response is linked to the case by an identifier, timestamp and source metadata, after which the authorized body receives a consolidated digital case for an accountable human decision and registry update. Implementation should begin with a regional pilot: data owners, legal grounds, classifiers and quality constraints should be inventoried; validation rules should be tested on anonymized historical cases; and the existing and proposed procedures should be compared using Table 1. Scaling is appropriate only after responsibility for data correction, cybersecurity, access rights and appeals has been assigned [8].

Conclusions

The study developed a process-oriented model for cadastral services concerning agricultural land. It integrates four groups of authoritative information and five stages: digital application, preliminary control, spatial and legal validation, interagency exchange, and decision with registry updating. Six indicators measure document burden, data pre-filling, return rates, spatial control, processing time and traceability.

The expected effects are earlier error detection, less document duplication, consistent verification and a transparent audit trail. The model is recommended for a regional pilot covering parcel formation, lease, boundary modification and changes in permitted agricultural use. Further research should quantify changes in processing time, return rates and staff workload and address compatibility with the national spatial-data infrastructure, standardized interfaces and controlled use of monitoring data in cadastral decisions.

References

1. Enemark, S., McLaren, R., & Lemmen, C. (2021). Fit-for-purpose land administration—Providing secure land rights at scale. *Land*, 10(9), 972. <https://doi.org/10.3390/land10090972>
2. International Organization for Standardization. (2024). ISO 19152-1:2024 Geographic information—Land Administration Domain Model (LADM)—Part 1: Generic conceptual model. ISO.
3. Kusmiarto, K., Aditya, T., Djurdjani, D., & Subaryono, S. (2021). Digital transformation of land services in Indonesia: A readiness assessment. *Land*, 10(2), 120. <https://doi.org/10.3390/land10020120>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



4. Metaferia, M. T., Bennett, R. M., Alemie, B. K., & Koeva, M. (2023). Fit-for-purpose land administration and the Framework for Effective Land Administration: Synthesis of contemporary experiences. *Land*, 12(1), 58. <https://doi.org/10.3390/land12010058>

5. OECD. (2025). OECD public governance scan of Kazakhstan: Toward a more agile, responsive and effective public administration. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f8298798-en>

6. Olfat, H., Atazadeh, B., Badiee, F., Chen, Y., Shojaei, D., & Rajabifard, A. (2021). A proposal for streamlining 3D digital cadastral data lifecycle. *Land*, 10(6), 642. <https://doi.org/10.3390/land10060642>

7. Pullar, D., & Donaldson, S. (2022). Accuracy issues for spatial update of digital cadastral maps. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(4), 221. <https://doi.org/10.3390/ijgi11040221>

8. United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management. (2020). Framework for Effective Land Administration: A reference for developing, reforming, renewing, strengthening, modernizing, and monitoring land administration. United Nations.



УДК 528.8:551.577.38:332.3

A SET OF GEOAI ALGORYTHMS FOR DROUGHT PREDICTION

*Bogdanets Vyachesla¹**

¹ Department of Geodesy and Cartography, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
e-mail: v_bogdanets@nubip.edu.ua

Summary. *The study highlights the transformative impact of GeoAI and multispectral/radar satellite sensing on drought forecasting, introducing the Google Satellite Embedding dataset—a 64-dimensional latent representation of global 10-meter pixels. This dataset streamlines workflows by automating multi-sensor fusion, reducing manual index engineering, and minimizing ground-truth label requirements. By leveraging supervised machine learning (e.g., Random Forest, XGBoost) in Google Earth Engine (GEE) and refining outputs in QGIS, the hybrid approach overcomes computational limitations of traditional desktop GIS, enabling efficient, scalable, and high-resolution drought monitoring. The integration of cloud processing (GEE) with local analysis (QGIS) ensures a seamless, adaptable pipeline for operational drought diagnostics.*

Keywords: *remote sensing, GeoAI, Google Earth Engine, drought, land-use, Google Satellite Embedding dataset.*

Topic relevance

The implementation of geospatial artificial intelligence (GeoAI) methodologies in combination with multispectral and radar satellite sensing creates a fundamentally new basis for operational diagnostics and high-resolution drought forecasting at the regional and global levels. The Google Satellite Embedding dataset (produced by Google DeepMind's AlphaEarth Foundations model) significantly enhances and streamlines the GeoAI drought prediction workflow in Google Earth Engine (GEE) and QGIS. Instead of relying on manually calculated individual spectral indices, the dataset converts multi-sensor satellite imagery into a 64-dimensional latent representation (feature vector) for every 10-meter pixel globally [3]. The dataset provides 5 key advantages for drought monitoring and prediction in GEE and QGIS:

1. Multi-Sensor Data Fusion Without Manual Preprocessing: traditional drought workflows require downloading, cloud-masking, speckle-filtering, and harmonizing disparate datasets (Sentinel-2 optical, Landsat thermal, Sentinel-1 SAR, and ERA5/CHIRPS climate data) while the AlphaEarth Foundations model automatically assimilates optical, thermal, radar, elevation, atmospheric, and climate variables over time into a single vector. The resulting 64-dimensional embeddings are analysis-ready, eliminating the need for complex cloud-masking, atmospheric corrections, or radar speckle filtering.

2. Augmentation of Manual Index Engineering: rather than manually engineering individual indicators (such as VCI, TCI, NMDI, VHI, etc.) to capture different facets of vegetation and thermal stress, the 64 embedding dimensions inherently encode complex environmental parameters such as: canopy moisture and structure; thermal stress and evapotranspiration anomalies; underlying soil moisture and surface roughness (via embedded SAR and climate signals).

3. Drastic Reduction in Ground-Truth Label Requirements: ground-truth label scarcity is a primary bottleneck in regional drought modeling. Because the embedding space is noise-reduced and semantically rich, supervised machine learning algorithms (such as Random Forest



or XGBoost) require significantly fewer ground-truth samples to achieve high prediction accuracy; models trained on satellite embeddings generalize better across diverse geographic zones and phenological stage achieve improved generalization.

4. Tracking Drought Development in Embedding Space: drought onset and progression can be modeled dynamically through vector operations:

- Shift detection by comparing a pixel's 64-dimensional vector from a baseline year/month against the current period, you can track the magnitude and direction of environmental drift in embedding space to detect emerging drought anomalies.
- Similarity search analysts can select a region currently experiencing severe agricultural drought and execute a similarity search across the entire study area or country to instantly flag regions under identical environmental stress.

5. Seamless Workflow Integration (GEE to QGIS): GEE democratizes access to global, high-resolution datasets (e.g., Sentinel, Landsat) and AI-driven models, but QGIS empowers users to adapt workflows for specific regional or project-based needs, ensuring scalability from global to hyper-local applications. Together, they create a seamless pipeline from raw data to actionable insights. GEE automates data preprocessing, indexing, and machine learning (e.g., using the Google Satellite Embedding dataset), while QGIS enables interactive editing, localized analysis, and tailored outputs (e.g., maps, reports).

Methods

The process of transforming the multidimensional space of spectral-climatic features into spatial drought hazard maps is implemented using Supervised Machine Learning and deep learning models [2]. In the GEE environment, the main analytical modules are the algorithms of the SMILE library (Statistical Machine Intelligence and Learning Engine), among which the most widely used are: `ee.Classifier.smileRandomForest`, `ee.Classifier.smileGradientTreeBoost` and `ee.Classifier.libsvm` 16. When processing data in QGIS or using external Python scripts, it is possible to involve more complex ensemble gradient boosting (XGBoost, LightGBM, CatBoost), as well as neural network temporal architectures [1]. Google Earth Engine (JavaScript) script used for multi-sensor drought assessment, combining Sentinel-2 optical indices, Landsat 8/9 thermal Surface Temperature (LST), and Google's AlphaEarth Foundations deep-learning Satellite Embeddings (GOOGLE/SATELLITE_EMBEDDING/V1/ANNUAL). It trains and evaluates three GeoAI classifiers—`ee.Classifier.smileRandomForest`, `ee.Classifier.smileGradientTreeBoost`, and `ee.Classifier.libsvm`.

Results and discussion

The need to process multi-year time series of satellite data to detect climate anomalies places high demands on computing power [3]. Traditional desktop GIS, when attempting to locally load, pre-process, and calculate indices for hundreds of satellite scenes, faces limitations in network bandwidth and disk drive performance [6]. Using an integrated hybrid workflow, where GEE acts as a cloud data processing server and QGIS as an analytical client, allows for a reduction in overall operation time. Interaction between GEE and QGIS is implemented through Python scripting using the Earth Engine Python API or through specialized extension modules such as the QGIS Earth Engine Plugin 6 . The cloud part of the architecture is responsible for spatial and temporal filtering of satellite collections, automatic cloud and shadow masking, geometric and radiometric calibration, and calculation of spectral indices [6] .

The results of cloud computing are exported as aggregated thematic rasters or vectorized indicators directly into the QGIS environment [6].

	Vegetation Condition (VCI)	Thermal Stress (TCI)	Integral Vegetation Health (VHI)	Moisture Content (NMDI)	Meteorological Deficit (SPI/SPEI)	Radar Backscatter
Sentinel-2 MSI (10m)						
Landsat 8/9 OLI/TIRS (30m)						
MODIS (250m-1km)						
Sentinel-1 SAR (10m)						
CHIRPS/ERA5-Land (~5km)						

Figure 1. The input parameters used in GeoAI drought models.

This scheme (Fig. 1) illustrates a matrix of input parameters used in GeoAI drought models, mapping various satellite platforms (rows) against drought-relevant indices (columns). Each cell's shading indicates whether a specific satellite (e.g., Sentinel-2, Landsat 8/9, MODIS, Sentinel-1, or CHIRPS/ERA5-Land) provides data for a given drought index, such as Vegetation Condition (VCI), Thermal Stress (TCI), or Moisture Content (NMDI). Darker cells suggest stronger or more direct applicability, while lighter or empty cells indicate limited or no relevance. The matrix helps visualize which satellites contribute to which drought-related parameters for modeling purposes.

Conclusions

The integration of GeoAI with multispectral and radar satellite data revolutionizes drought forecasting by enabling high-resolution, operational diagnostics at global and regional scales. The Google Satellite Embedding dataset eliminates manual preprocessing, reduces dependency on ground-truth labels, and enables dynamic drought tracking through 64-dimensional latent representations, significantly enhancing predictive accuracy. The hybrid GEE-QGIS workflow combines cloud-based scalability with local customization, creating a seamless pipeline from raw data to actionable insights. This approach not only accelerates analysis but also democratizes advanced drought monitoring for diverse applications.

References

1. Sharma, S. S., Mukherjee, J., & Dell'Acqua, F. (2025). Leveraging Sentinel-2 Data and Machine Learning for Drought Detection in India: The Process of Ground Truth Construction and a Case Study. *Remote Sensing*, 17(18), 3159. <https://doi.org/10.3390/rs17183159>
2. Ghorbanzadeh, O., Nisa, Z. U., Gholamnia, K., Ogutu, B., Dobrowolska, E., Volden, E., Vuolo, F., & Dash, J. (2026). Regional drought prediction from Sentinel-2 time series using



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Random Forest, DNN, and 1D-CNN: A case study in Marchfeld, Austria. Big Earth Data, 10(2), 817–843. <https://doi.org/10.1080/20964471.2026.264942>

3. Google DeepMind. (n.d.). Google Satellite Embedding dataset (AlphaEarth Foundations model). https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/GOOGLE_SATELLITE_EMBEDDING_V1_ANNUAL



УДК ***

СТВОРЕННЯ WEB-АТЛАСУ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО- ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ВИЖНИЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ОСНОВІ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГЕОДЕЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мельник Антон¹*, Сабадаш Володимир¹

¹ Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, *e-mail: a.melnik@chnu.edu.ua

Анотація. Дослідження присвячене розробленню методико-технологічного підходу до геодезичного та геоінформаційного забезпечення об'єктів природно-заповідного фонду Вижицького району Чернівецької області. Сформовано уніфіковану геоінформаційну базу даних, що містить просторові та семантичні характеристики 68 об'єктів ПЗФ. На основі відкритих геоданих, матеріалів дистанційного зондування Землі, офіційних реєстрів та результатів польових геодезичних досліджень створено комплекс базових і тематичних картографічних шарів. За допомогою QGIS розроблено 33 картографічні моделі з деталізацією об'єктів ПЗФ у розрізі територіальних громад. На платформі ArcGIS Online створено інтерактивний Web-атлас. Окремо проведено геодезичне забезпечення археоастрономічних досліджень «Вижицького планетарію» та обстеження окремих пунктів Державної геодезичної мережі із застосуванням сучасних цифрових геодезичних приладів.

Ключові слова: ГІС, QGIS, ArcGIS Online, ПЗФ, Web-атлас, Вижицький район.

Актуальність теми дослідження

Сучасні процеси цифровізації природоохоронної діяльності зумовлюють необхідність створення актуальної геопросторової інформації про об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ). Особливого значення це набуває для територій із високою природною та рекреаційною цінністю, до яких належить Вижицький район Чернівецької області. Недостатня узгодженість відомчих джерел геопросторової інформації, обмежений доступ до окремих кадастрових даних та необхідність оновлення картографічного забезпечення створюють потребу у застосуванні сучасних геоінформаційних та геодезичних технологій.

Ефективним інструментом вирішення зазначених завдань є поєднання цифрових геодезичних вимірювань, дистанційного зондування Землі, ГІС-технологій та веб-картографування. Такий підхід дає можливість не лише створювати картографічні моделі, а й формувати уніфіковані геопросторові бази даних, які можуть використовуватися для моніторингу, землеустрою, екологічного менеджменту та територіального планування.

Метою дослідження було розроблення та апробація методико-технологічного алгоритму геодезичного й геоінформаційного забезпечення дослідження об'єктів ПЗФ Вижицького району Чернівецької області та створення інтерактивного Web-атласу на основі сучасних цифрових геодезичних приладів, відкритого програмного забезпечення та хмарних геоінформаційних сервісів.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Методика дослідження

Інформаційну основу дослідження становили дані офіційних реєстрів природно-заповідного фонду, матеріали Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, Департаменту екології та природних ресурсів Чернівецької ОВА, Публічної кадастрової карти, Державного кадастру територій та об'єктів ПЗФ, матеріали Смарагдової мережі, OpenStreetMap, космічні знімки Sentinel та Google Earth, а також картографічні й довідкові видання.

Опрацювання та підготовка геоданих здійснювалися у відкритій геоінформаційній системі QGIS. Для створення та публікації інтерактивних картографічних моделей використано ArcGIS Online. У процесі дослідження застосовано системно-структурний аналіз, картографічне моделювання, геоінформаційний метод, методи дистанційного зондування Землі та інженерно-геодезичні методи із використанням електронних тахеометрів і GNSS-приймачів.

Окремим напрямом польових досліджень стало геодезичне забезпечення археоастрономічних досліджень «Вижницького планетарію». Проведено обстеження території та окремих пунктів Державної геодезичної мережі з використанням сучасного цифрового геодезичного обладнання кафедри геодезії, картографії та управління територіями географічного факультету Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Виклад основного матеріалу

У результаті роботи сформовано уніфіковану геоінформаційну базу даних, що містить просторові та семантичні характеристики 68 об'єктів ПЗФ Вижницького району. Геодані структуровано за типом геометрії: точкові, лінійні та полігональні об'єкти, а також доповнено атрибутивною інформацією.

Створено комплекс базових картографічних шарів, що включає адміністративні межі територіальних громад, гідрографічну мережу, рельєф, населені пункти, дорожню мережу та інші елементи географічної основи. Для уточнення просторового положення окремих об'єктів використано матеріали дистанційного зондування Землі та космічні знімки.

На основі сформованої бази даних розроблено 33 картографічні моделі, серед яких загальногеографічні та спеціалізовані карти об'єктів ПЗФ. Особливу увагу приділено картографуванню заповідних територій у розрізі територіальних громад. Такий підхід забезпечив більш детальне відображення просторового положення об'єктів та їхніх атрибутивних характеристик і зменшив негативний вплив картографічної генералізації. Важливим результатом стало створення інтерактивного Web-атласу об'єктів ПЗФ Вижницького району. Веб-картографічний продукт забезпечує можливість масштабування, вибору окремих об'єктів, перегляду їхніх атрибутивних характеристик та використання різних картографічних підкладок. Поєднання векторних геоданих із матеріалами дистанційного зондування та фотоматеріалами підвищує інформативність і практичну цінність створеного продукту.

Використання QGIS дозволило реалізувати значну частину технологічного процесу на основі відкритого програмного забезпечення, що зменшує залежність від дороговартісних ліцензійних ГІС-платформ. Водночас використання ArcGIS Online забезпечило можливість оперативної публікації та поширення підготовлених геопросторових даних у веб-середовищі.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Геодезичні дослідження «Вижницького планетарію» та обстеження окремих пунктів Державної геодезичної мережі засвідчили доцільність інтеграції польових геодезичних вимірювань із ГІС-моделюванням. Такий підхід дозволяє підвищити просторову точність досліджень та створює передумови для подальшого комплексного картографування природної, культурної та археоастрономічної спадщини регіону.

Висновки

Сформована геопросторова база даних та створений Web-атлас можуть використовуватися для інформаційного забезпечення природоохоронної діяльності, екологічного моніторингу, територіального планування, землеустрою та розроблення містобудівної документації територіальних громад. Створені картографічні моделі також мають значний освітній потенціал та можуть використовуватися у навчальному процесі під час підготовки фахівців за спеціальностями геодезії, землеустрою, картографії та геоінформаційних технологій.

Запропонований методико-технологічний алгоритм може бути адаптований для дослідження інших адміністративних територій України. Поєднання відкритих геоданих, QGIS, дистанційного зондування Землі та цифрових геодезичних вимірювань формує доступну технологічну основу для систематичного оновлення геопросторової інформації про об'єкти природної та культурної спадщини.

Проведене дослідження підтвердило ефективність комплексного використання геодезичних і геоінформаційних технологій для картографування та інформаційного забезпечення об'єктів ПЗФ. Сформована база даних 68 об'єктів, серія з 33 картографічних моделей та інтерактивний Web-атлас забезпечують комплексне представлення просторової й атрибутивної інформації про природно-заповідний фонд Вижницького району.

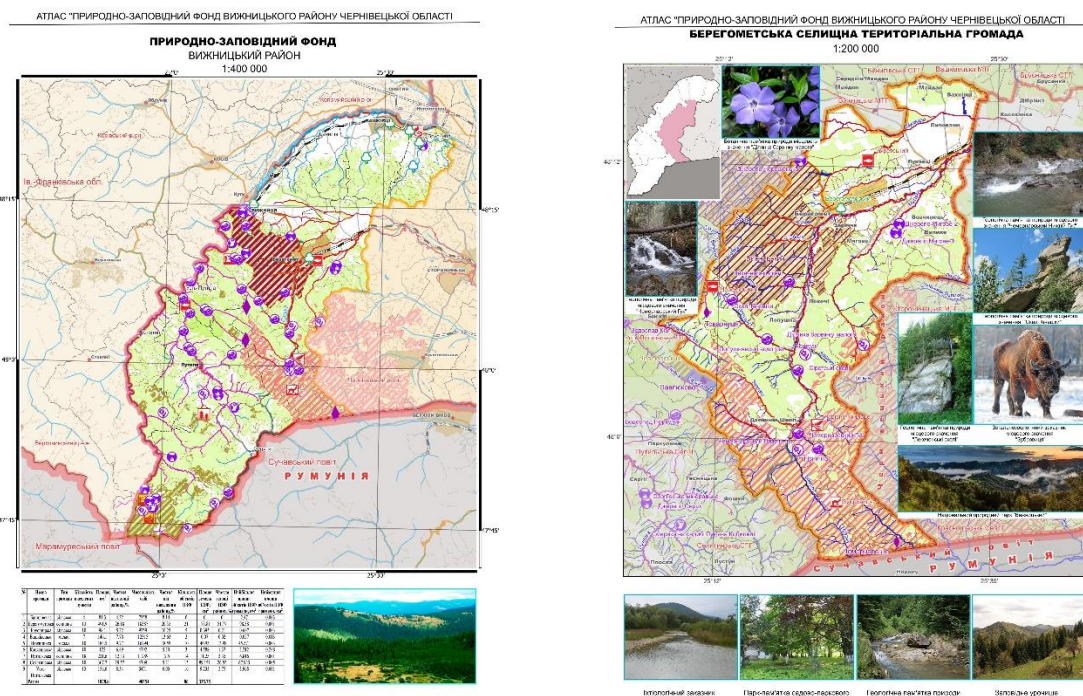


Рисунок 1. Природно-заповідний фонд Вижницького району
<https://geomapgis.chnu.edu.ua/naukova-diialnist/hospdohovirni-temy/>



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Перелік літературних джерел

1. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2019. № 16. Ст. 70. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#n14>
2. Розробка картографічних моделей природно-заповідного фонду Чернівецької області: колективна монографія (2024). К.В. Дарчук, А.А. Мельник, М.Д. Заячук, О. Г. Заячук, М.В. Білоконь. Чернівці: *Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича*, 272 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/11468>
3. Атлас об'єктів природно-заповідного фонду України. Природно-заповідний фонд України : веб-портал. <https://geomap.land.kiev.ua/ecology-15.html>
4. НДР “ Складання Web-атласу природно-заповідного фонду Чернівецького району Чернівецької області”. За рахунок коштів Чернівецького обласного фонду охорони навколишнього середовища згідно рішення XVII сесії Чернівецької обласної ради VIII скликання від 29 жовтня 2024 р. <https://geomapgis.chnu.edu.ua>
5. Інвестиційний паспорт Чернівецької області (2021). *Чернівецька обласна військова адміністрація*. URL: <https://www.winbot.org.ua>
6. Мельник А.А., Дарчук К.В., Сабадаш В.І. (2025). ГІС-технології в інженерно-геодезичному проєктуванні : навчальний посібник. Чернівці : *Чернівець. нац. університет ім. Ю. Федьковича*. 152 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/12042>



УДК 332.3:332.28(477+430)

УДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ЧЕРЕЗ МЕХАНІЗМ РЕОРГАНІЗАЦІЇ ОРЕНДИ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ ТА НІМЕЧЧИНІ

Попов Андрій^{1*}

¹ Кафедра геоєкології і землеустрою, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна, *e-mail: andriy.popov@tsatu.edu.ua

Анотація. *Раціональна просторова організація сільськогосподарського землекористування є важливою передумовою економічно ефективного та екологічно сталого розвитку аграрного сектору. Особливої актуальності ця проблема набуває в Україні, де домінування орендного використання земельних ділянок поєднується з фрагментацією землекористування та відсутністю повноцінного механізму консолідації земель. Метою дослідження є визначення можливостей і обмежень реорганізації прав оренди як інструменту покращення структури сільськогосподарського землекористування на основі порівняння досвіду України та Німеччини. Застосовано порівняльний аналіз, якісний аналіз нормативно-правових актів, оцінювання інституційних механізмів та експертну інтерпретацію. Встановлено, що реорганізація прав оренди земельних ділянок може забезпечувати швидке локальне усунення просторової фрагментації, однак через добровільний і договірний характер не здатна повністю замінити консолідацію земель. Для України її доцільно розглядати як перехідний інструмент у системі післявоєнного відновлення земель та передумову майбутньої консолідації земель.*

Ключові слова: *сільськогосподарські землі, оренда землі, реорганізація землекористування, консолідація земель, фрагментація земель, сталий розвиток, земельний устрій, Україна, Німеччина.*

Актуальність теми дослідження

Ефективність сільськогосподарського виробництва значною мірою визначається не лише площею землекористування, а й просторовою цілісністю земельних масивів, доступністю земельних ділянок та стабільністю прав володіння та користування. Фрагментація земель створює додаткові витрати на переміщення техніки, ускладнює організацію меліорації, знижує ефективність використання виробничої інфраструктури та може створювати конфлікти між власниками і землекористувачами.

Для України проблема має особливе значення. Унаслідок земельної реформи близько 6,9 млн громадян отримали приватні земельні ділянки із середньою площею близько 4 га, тоді як використання значної частини цих ділянок наразі концентрується у великих сільськогосподарських підприємствах переважно на основі оренди [4, 7]. Така модель забезпечила концентрацію земель, але водночас сприяла формуванню просторово фрагментованої структури землекористування навіть на орендних засадах.

Консолідація земель розглядається в європейській науковій літературі як важливий інструмент удосконалення структури сільськогосподарських територій, підвищення ефективності землекористування та забезпечення сталого розвитку сільських територій [2, 3, 6, 8]. Водночас дедалі більша увага приділяється орендованим землям, оскільки їх ігнорування під час консолідації не дає змоги повністю усунути фрагментацію [1, 5]. Для України проблема є ще складнішою через відсутність інституціоналізованої процедури консолідації земель.

Методика дослідження

Дослідження базується на порівняльному аналізі систем землеволодіння та землекористування України й Німеччини. Методичну основу становили: аналіз наукової літератури; якісний контент-аналіз нормативно-правових актів щодо оренди, реєстрації прав та консолідації земель; порівняння кількісних і якісних характеристик орендного землекористування; аналіз інституційних механізмів участі різних стейкхолдерів. Для інтерпретації німецького досвіду також використано експертні консультації.

Виклад основного матеріалу

Порівняння показало принципову відмінність між моделями України та Німеччини. В Україні оренда стала основним механізмом концентрації сільськогосподарських земель, проте значна кількість договорів призвела до фрагментованого розміщення земельних ділянок різних орендарів у межах одного поля (Рис. 1).

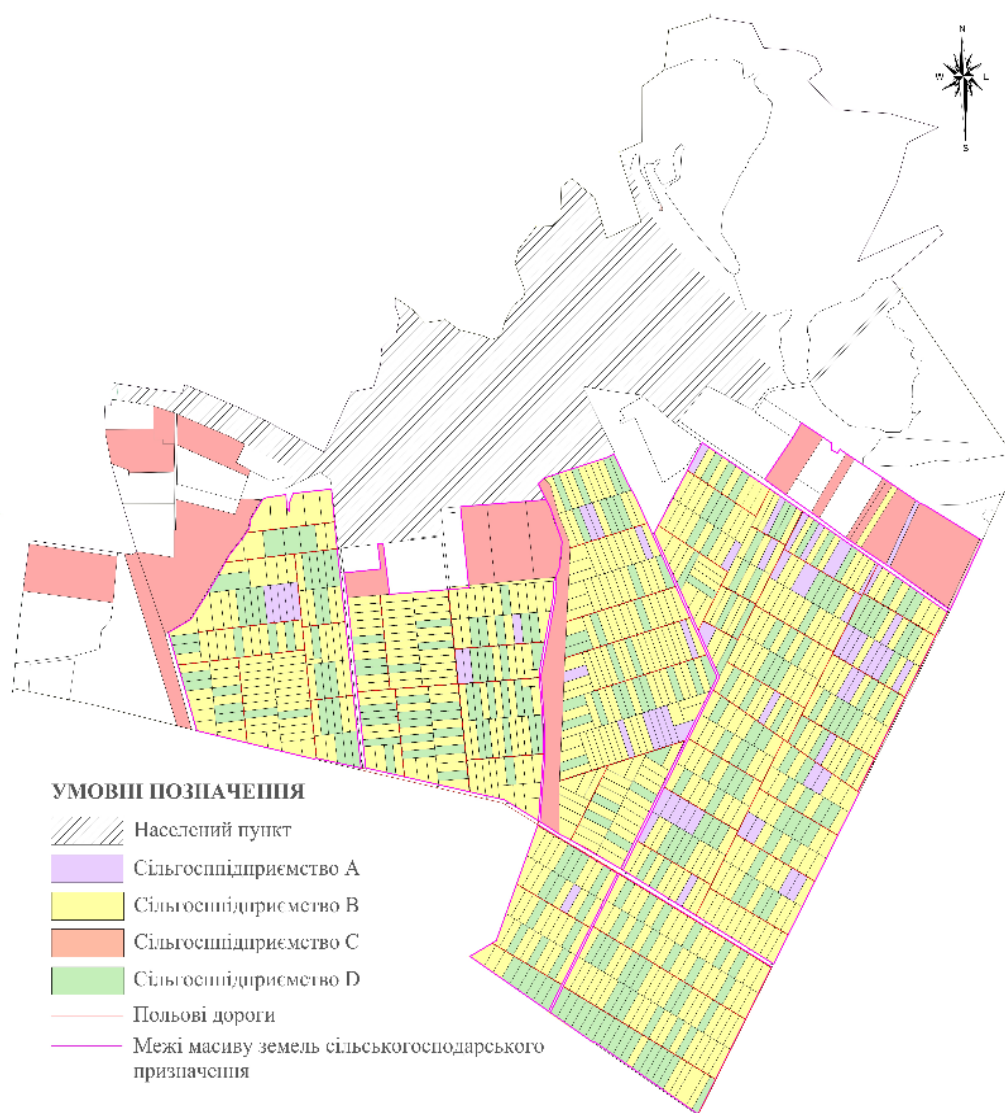


Рисунок 1. Розподіл орендованих земельних ділянок між сільськогосподарськими підприємствами



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Чинне українське законодавство передбачає можливість обміну правами користування земельними ділянками в межах зареєстрованого масиву земель сільськогосподарського призначення. Водночас добровільний характер обміну та недостатня координація інтересів усіх землевласників і землекористувачів створюють ризик перенесення, а не усунення фрагментації. Станом на 2025 рік в Україні було сформовано лише один масив земель сільськогосподарського призначення, при цьому результати його формування (ліквідації черезсмужжя) залишалися невідомими.

У Німеччині реорганізація орендних земель здійснюється переважно на добровільній договірній основі, але функціонує в значно розвиненішому інституційному середовищі, де її доповнюють консолідація земель, просторове планування, професійне посередництво та державна фінансова підтримка. Такий підхід демонструє позитивний економічний ефект (окупність витрат протягом двох років, скорочення кількості ділянок на 12% при подвоєнні обробленої площі), однак кількість успішних процедур за 2011–2024 рр. стабільно скорочується через вимоги природоохоронних органів та конкуренцію з відновлюваною енергетикою за довгострокові угоди.

Аналіз показав, що в обох країнах вирішальний вплив на результат реорганізації мають землевласники й орендарі, які відмовляються від участі, тоді як органи влади відіграють переважно допоміжну роль. На основі узагальнення досвіду запропоновано трьохетапну модель формалізованої процедури реорганізації оренди (оцінка доцільності, планування та переговори, реалізація й реєстрація), що поєднує добровільність і мажоритарне прийняття рішень під публічним контролем. Для України цей інструмент доцільно поєднувати з післявоєнним відновленням земель, зокрема шляхом координації реорганізації орендних прав із розмінуванням, відновленням земель, компенсацією втрат та екологічними заходами.

Висновки

Для України, де відсутнє законодавство про земельну консолідацію, результати обґрунтовують необхідність запровадження юридично обов'язкового багатостороннього механізму реорганізації оренди як перехідного інструменту для повоєнної реабілітації земель і подальшої повноцінної консолідації. Для Німеччини встановлено, що навіть у розвиненій інституційній системі добровільний підхід залишається вразливим до відмови окремих учасників, що обґрунтовує доцільність посилення публічно-правової інтеграції та включення екологічних цілей до планів реорганізації оренди. Практичну цінність результатів становить запропонована трьохетапна модель формалізованої процедури, яка може бути адаптована для країн Центральної та Східної Європи, що впроваджують положення Спільної аграрної політики та Європейського Зеленого курсу.

Перелік літературних джерел

1. Elvestad, H. E., & Sky, P. K. (2020). Leasing of farmland and land consolidation. In Proceedings of the FIG Working Week 2020: Smart Surveyors for Land and Water Management. International Federation of Surveyors.
2. Fedorchuk, M., Popov, A., & Fedorchuk, V. (2024). Addressing the spatial shortcomings of agricultural land use: Legal aspects and obstacles. *Studia Iuridica Lublinensia*, 33, 57–72.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



3. Hartvigsen, M. B. (2015). Land reform and land consolidation in Central and Eastern Europe after 1989: Experiences and perspectives [Doctoral dissertation, Aalborg University].
4. Hiironen, J., & Riekkinen, K. (2016). Agricultural impacts and profitability of land consolidations. *Land Use Policy*, 55, 309–317.
5. Janus, J., & Markuszewska, I. (2017). Land consolidation – A great need to improve effectiveness: A case study from Poland. *Land Use Policy*, 65, 143–153.
6. Louwsma, M., & Lemmen, C. H. J. (2015). Relevance of leased land in land consolidation. In *Proceedings of the FIG Working Week: From the Wisdom of the Ages to the Challenges of the Modern World*. International Federation of Surveyors.
7. Pasakarnis, G., & Maliene, V. (2010). Towards sustainable rural development in Central and Eastern Europe: Applying land consolidation. *Land Use Policy*, 27(2), 545–549.
8. Popov, A., & Linke, H.-J. (2025). Reorganization of agricultural land leases as a tool for sustainable land use: Comparative insights from Ukraine and Germany. *Land*, 14(11), 2261. <https://doi.org/10.3390/land14112261>



УДК ***

ТЕХОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ КЕРОВАНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СУКЦЕСІЇ В ЕКОСИСТЕМІ

Лавська Наталія^{1*}, Ситнік Олена¹

¹ Кафедра агрономії Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Ніжинський агротехнічний інститут», м. Ніжин, Чернігівська обл., Україна, *e-mail: sitnikolena69@gmail.com

Анотація. Екологічна сукцесія є природним процесом послідовної зміни складу та структури екосистеми під впливом природних і антропогенних чинників. Сучасні технології дають змогу не лише спостерігати за цими змінами, а й цілеспрямовано керувати ними для відновлення порушених екосистем, підвищення їхньої стійкості та збереження біорізноманіття.

Ключові слова: екологічна сукцесія, керована сукцесія, екосистема, фітоценоз, біоценоз, агроценоз.

Актуальність теми дослідження

Керована сукцесія — це науково обґрунтоване спрямування розвитку екосистеми за допомогою антропогенних чинників для досягнення її стійкого, цільового стану. Сучасні технології та методи дозволяють не просто прискорювати або сповільнювати зміну біоценозів, а й програмувати їхню стійкість до кліматичних змін.

До основних технологій керованої сукцесії належать:

- ✓ Рекультивация територій — відновлення ґрунтового покриву та створення умов для заселення рослин і тварин.
- ✓ Фіторе mediaція — використання рослин для очищення ґрунтів і води від забруднювальних речовин.
- ✓ Реінтродукція та висаджування місцевих видів — повернення характерних для певної екосистеми організмів, що сприяє формуванню стабільних угруповань.
- ✓ Відновлення ґрунтів — внесення органічної речовини, мікроорганізмів та інших компонентів для покращення родючості й активізації ґрунтових процесів.
- ✓ Контроль інвазійних видів — обмеження поширення чужорідних організмів, які можуть перешкоджати природному відновленню екосистеми.
- ✓ Регулювання водного режиму — відновлення природної гідрології боліт, заплав, річкових екосистем та інших водно-залежних територій.
- ✓ Кероване випалювання та інші методи управління рослинністю — у відповідних екосистемах можуть застосовуватися для підтримання природної структури угруповань і запобігання накопиченню надлишкової рослинної маси.
- ✓ Моніторинг екосистем із використанням ГІС, дистанційного зондування Землі, автоматизованих датчиків та біоіндикації. Це дає змогу оцінювати напрям і швидкість сукцесійних змін.

Важливим принципом керованої сукцесії є максимальне використання природного потенціалу екосистеми. Замість повного штучного створення нового угруповання доцільно усунути фактори, що перешкоджають відновленню, після чого підтримувати природні сукцесійні процеси.

Ефективність технологій залежить від типу екосистеми, ступеня її порушення, кліматичних умов, стану ґрунтів і наявності джерел природного заселення. Тому перед початком відновлювальних робіт необхідні оцінка стану території, визначення цільового стану екосистеми та подальший довгостроковий моніторинг.

До методів оптимізації субстрату та первинного середовища належать: інженерна підготовка едафотопу (ґрунту); консорціумна біоремедіація та геопластика та мікрорельєф (Рис.1).



Рисунок 1. Методи оптимізації субстрату та первинного середовища

Технології точкового керування фітоценозом (рослинність).

✓ Аеропосів інкапсульованим насінням. Використання БПЛА (дронів) для висівання насіння у важкодоступних місцях (кар'єри, згарища). Насіння поміщають у капсули з поживними речовинами, репелентами (від гризунів) та гідроґелем, що гарантує високу приживлюваність.

✓ Метод «ядерної» реставрації (Nucleation). Висаджування невеликих інтенсивних кластерів («островів») клімаксових або проміжних видів рослин замість суцільного заліснення. Ці острови з часом природним шляхом розростаються і витісняють бур'яни, що значно дешевше за класичні лісопосадки.

✓ Хімічний та біологічний пресинг інвазивів. Застосування селективних гербіцидів нового покоління з коротким періодом розпаду або інтродукція природних ентомофагів (комах-шкідників) для пригнічення агресивних видів-чужинців (наприклад, борщівника чи амброзії), які блокують природну сукцесію.

Методи фауністичної регуляції (тваринний світ).



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



✓ Трофічний ревайлдинг (Rewilding). Повернення в екосистему великих фітофагів (диких коней, зубрів, куланів). Вони витоптують чагарники, створюють специфічний пасовищний дигресійний режим і підтримують лучні стадії сукцесії, заважаючи заростанню цінних степів лісом.

✓ Зоохорна інженерія. Створення умов для залучення птахів та дрібних ссавців (встановлення штучних гніздівель, присад для хижих птахів, підгодівельних майданчиків). Тварини стають природними переносниками насіння (зоохорія), прискорюючи формування наступних стадій сукцесії.

Цифрові та аналітичні технології управління.

✓ Аналіз екологічної ДНК (еДНК / eDNA). Технологія експрес-моніторингу біорізноманіття через збір зразків води або ґрунту. Дозволяє виявити появу нових видів тварин, комах чи грибів на ранніх етапах сукцесії, коли візуально їх помітити неможливо.

✓ Мультиспектральний супутниковий моніторинг. Оцінка динаміки сукцесії через розрахунок вегетаційних індексів (NDVI, EVI) за допомогою знімків Sentinel або Landsat. Дозволяє виявляти відхилення від цільового вектора розвитку (наприклад, висихання чи хвороби) на великих площах.

Цифрові двійники екосистем (Digital Twins). Створення за допомогою штучного інтелекту тривимірних комп'ютерних моделей лісу чи болота. Це дає змогу віртуально «протестувати» різні сценарії втручання (наприклад, вирубка, підтоплення) та обрати найефективніший метод керування сукцесією.

Методика дослідження

Технології керованої екологічної сукцесії є важливим інструментом сучасної екології та природокористування. Їх комплексне застосування сприяє відновленню деградованих територій, збереженню біорізноманіття, підвищенню стійкості екосистем і відновленню їхніх екологічних функцій. Найбільш ефективним є поєднання технологічних заходів із природними механізмами самовідновлення екосистем. Сучасна керована сукцесія відмовляється від принципу «не втручатися». Вона використовує симбіоз біотехнологій (мікориза, капсулювання), інженерії (дрони, геопластика) та ІТ-інструментів (ШІ, еДНК), щоб створювати стійкі екосистеми в рази швидше, ніж це робить дика природа в умовах сильного антропогенного тиску.

З метою відновлення властивостей агроценозів, постраждалих внаслідок військової агресії, фахівці інституту охорони ґрунтів України та науковці, що займаються вивченням впливу військових дій на якість ґрунтів, рекомендують проводити оновлення сівозмін з культурами, здатними формувати високі врожаї за умови надмірного вмісту важких металів та радіоактивних елементів; застосовувати елементи фіторе mediaції, хімічної меліорації, внесення мікробіологічних препаратів та широко запроваджувати техногенне ґрунтознавство.



УДК 332,32 : 631.1

СУЧАСНІ АГРОЕКОСИСТЕМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯ У СИСТЕМІ ЕФЕКТИВНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Тихенко Руслан^{1*}

¹ Кафедра управління земельними ресурсами, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: tykhenko_r@nubip.edu.ua

Анотація. Державним механізмом формування еколого-безпечних агроecosистем являється землеустрій. Землеустрій є певним індикатором відношення суспільства до способів та методів найефективнішого і раціонального використання сільськогосподарських територій (агроландшафтів). Концепцію формування еколого-безпечних агроecosистем можна розглядати як новий підхід при ефективному управлінні земельним потенціалом внаслідок створення нових моделей адаптивних систем землеробства. Наведено сценарії функціонування сучасних агроecosистем. Стійке (стале) функціонування базується на науково-обґрунтованій спеціалізації сільськогосподарських підприємств, де гармонійно співвідносяться галузі тваринництва і рослинництва, а також сільськогосподарські культури, які поліпшують ґрунт та позитивно впливають на його родючість. Сучасні адаптивні системи у землеробстві повинні враховувати не тільки особливості природних умов (клімат, рельєф, ґрунти), але й окремі елементи існуючого ландшафту, вибираючи при цьому найпридатніші землі для вирощування основних сільськогосподарських культур.

Ключові слова: агроecosистема, сільськогосподарське землекористування, агроландшафт, землеустрій.

Виклад основного матеріалу

Переведення у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва на принципово нову еколого-адаптивну систему ведення землеробства, його структурна зміна із обов'язковим врахуванням екологічних факторів, законодавства, вимог та затверджених нормативів є безумовно важливою та ефективною передумовою успішного подолання існуючої екологічної кризи, яка в Україні вразила фактично всі складові її природного середовища [9].

Головною метою проведення такої політики повинно бути забезпечення екологічно-збалансованими системами ведення землеробства раціонального використання та відтворення природних (у тому числі земельних) ресурсів, оптимального взаємоузгодження соціальних, екологічних та економічних критеріїв певного сільськогосподарського землекористування (території) [7]. Основним державним механізмом формування таких еколого-безпечних агроecosистем являється землеустрій. Землеустрій є певним індикатором відношення суспільства до способів та методів найефективнішого і раціонального використання сільськогосподарських територій (агроландшафтів) [2]. Проте суспільні потреби не завжди обумовлені екологічною доцільністю використання земельних ресурсів, тому землеустрій повинен ґрунтуватися на глибокому усвідомленні усіх негативних явищ (соціальні, економічні, екологічні), які можуть призвести певне сільськогосподарське землекористування (територію) до екологічної кризи [5].



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Проблемами формування еколого-безпечних агроєкосистем у сучасних сільськогосподарських землекористуваннях – предмет численних досліджень таких вчених, як А.В. Барвінський, С.Ю. Булигін, В.М. Кривов, Ф.М. Лісецький, А.Г. Мартин, Ю.О. Тараріко, Г.І. Швебс, М.К. Шикула, О.В. Шевченко та ін. Разом з тим концепцію формування еколого-безпечних агроєкосистем можна розглядатися як новий підхід при ефективному управлінні земельним потенціалом внаслідок створення нових моделей адаптивних систем землеробства. Малодослідженими також є сценарії розвитку та функціонування сучасного сільськогосподарського виробництва.

Формування сталого сільськогосподарського виробництва переважно розпочинається із наявної спеціалізації конкретних сільськогосподарських підприємств і рівня інтенсивності землеробства. Спробуємо розробити сценарії функціонування існуючих агроєкосистем.

Стійке (стале) функціонування базується на науково-обґрунтованій спеціалізації сільськогосподарських підприємств, де гармонійно співвідносяться галузі тваринництва і рослинництва, а також сільськогосподарські культури, які поліпшують ґрунт та позитивно впливають на його родючість [3]. На цій основі здійснюється формування оптимальної структури посівних площ, розробляється гнучка система сівозмін із кращими попередниками, впроваджуються ресурсо- та енергозберігаючі агротехнології [4].

В результаті відчуження речовини та енергії значно посилюється рециркуляція і відповідно збільшуються витрати антропогенних ресурсів на відновлення втраченої родючості ґрунту та підтримання енергетичного потенціалу всієї існуючої агроєкосистеми [2].

Отже, вузька рослинницька спеціалізація виробничих систем спричиняє зменшення в структурі посівних площ частки сільськогосподарських культур із високою здатністю поліпшувати навколишнє природне середовище, зокрема багаторічних бобових трав [3]. Саме скорочення поголів'я тварин, з однієї сторони, зменшує потребу у вирощуванні таких культур, як багаторічні трави, кукурудза, післяжнивні та поукісні кормові сумішки, а з іншої сторони – призводить до значного скорочення обсягів нагромадження відходів тваринництва – гною. В результаті у сівозмінах баланс органіки (гумусу) та елементів живлення рослин стає від'ємним, збільшується кількість недопустимих попередників, а також суттєво погіршується фітосанітарний стан [2, 6].

Деструктивний розвиток агроєкосистеми ґрунтується на екстенсивному землеробстві, де не дотримують сівозмін, раціональної організації території, структури посівних площ, що спричиняє певну деградацію агроєкосистеми та зменшення загальних запасів гумусу [10]. Такий деструктивний розвиток агроєкосистеми характерний для сучасного землеробства у новоутворених агроформуваннях на орендній основі [3, 12]. Сценарії функціонування сучасних агроєкосистем показано на рисунку 1.

Виходячи з наведених сценаріїв, можна говорити про обов'язковість проведення землеустрою на певних територіях (сільськогосподарських підприємствах), де екологічна ситуація катастрофічна (або близька до такої). Саме у таких випадках необхідно розробка відповідних проектів землеустрою із такою організацією території й системою землеробства, які нормалізують екологічну ситуацію [1, 2]. При цьому потрібно не забувати аксіоми – «екологічно допустиме використання земель є екологічно доцільним» і, навпаки, негативні екологічні явища призводять до значних економічних втрат.



Рисунок 1. Сценарії функціонування сучасних агроекосистем

В Україні нагромаджено великий досвід розроблення й реалізації різних проектів землеустрою щодо організації території землекористувань, у тому числі із ґрунтозахисною системою землеробства з врахуванням контурно-меліоративної організації території (КМОТ) [3].

Такий досвід показує, що КМОТ неможливо впроваджувати на території всієї країни, враховуючи дуже затратні заходи на її реалізацію (впровадження комплексу гідротехнічних, лісомеліоративних, агротехнічних та інших заходів).

Необхідність проведення таких капіталозатратних заходів (кінець 80-х років ХХ ст.) можна пояснити бажанням протидіяти численним ерозійним процесам на, в переважній більшості, безпідставно розорюваних схилах при інтенсивному використанні таких земель [8, 11].



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Для України, де рівень розораності земель перевищує екологічні норми майже в два рази, такі підходи необґрунтовані, оскільки переважна частина її території має достатньо площ для вирощування основних сільськогосподарських культур (зокрема, орнопридатних земель на схилах крутістю до 3°).

Тому при проведенні землеустрою у таких сільськогосподарських підприємствах впроваджують, переважно організаційно-господарські заходи, які полягають у залученні до використання лише придатних для цього земель (ґрунтів).

Висновки

Сучасні адаптивні системи у землеробстві повинні враховувати не тільки особливості природних умов (клімат, рельєф, ґрунти), але й окремі елементи існуючого ландшафту, вибираючи при цьому найпридатніші землі для вирощування основних сільськогосподарських культур [5, 10].

Для забезпечення ефективного переходу до адаптивної системи ведення землеробства еколого-економічного спрямування у сучасних умовах необхідно:

- розробити (удосконалити) ландшафтні системи землеробства;
- удосконалити класифікацію земель за їх придатністю, використовуючи орнопридатні землі на схилах крутістю до 3°;
- вивести з активного обороту за встановленими критеріями деградовані та малопродуктивні землі;
- оптимізувати склад земельних угідь сільськогосподарських підприємств, застосовуючи екологічні нормативи при формуванні просторової організації території;
- постійне забезпечення в сівозмінах бездефіцитного балансу гумусу за рахунок внесення добрив і максимальної рециркуляції біогенних елементів;
- удосконалити структуру посівних площ за рахунок впровадження динамічних (гнучких) сівозмін, зменшуючи частку просапних культур і збільшуючи площу багаторічних трав.

Перелік літературних джерел

1. Артамонов, В.В., Міхно, Б.П., Василенко, М.Г. (2019). Методичні засади оцінки стійкості агроландшафтів. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 3, 30–33. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2019-270-3-31-34>
2. Барвінський, А.В., Тихенко, Р.В. (2013). *Ландшафтознавство та екологія у землеустрої*. Київ: Медінформ.
3. Барвінський, А.В., Тихенко, Р.В. (2013). *Формування просторової структури агроландшафтів на регіональному рівні*. Київ: Медінформ.
4. Дем'янюк, О.С., Гайдаржи, В.І., Васильєва, О.Б. (2017). Моделювання продуктивності агроєкосистеми залежно від показників біологічної активності ґрунту та гідротермічних умов. *Збалансоване природокористування*, 1, 143–148. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2017.319940>
5. Полянський, С.В. (2014). Екологічні проблеми меліорованих агроландшафтів Західного. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 1(65), 54–63. Режим доступу: <https://evnuir.vnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/58f061f5-6537-468e-b12f-585a4317378e/content>



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



6. Ромащенко, М.І, Тараріко, Ю.О. (2015). Концептуальні засади формування біоенергетичних агроєкосистем. *Вісник аграрної науки*. 93 (7). 5–9. Режим доступу: https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2015_07_01.pdf
7. Сербов, М.Г., Толмачова, А.В., Пилип'юк, В.В. (2025). Оптимізація екологічних параметрів меліоративних систем для збереження біорізноманіття агроландшафтів. *Технічні науки та технології*. 4 (42), 509–521. Режим доступу: <https://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/34880>
8. Тараріко, Ю.О., Яцюк, М.В., Сайдак, Р.В., Книш, В.В. (2019). Меліоровані агроєкосистеми у західному Поліссі *Аграрні інновації*. 26, 111–120. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.26.16>
9. Шокало, Н.С. (2025). Збалансовані агроландшафти – запорука екологічної стабільності довкілля. *Агроландшафти: інноваційні підходи у землеустрої та садово-парковому господарстві*, 17 квітня 2025, Полтава. <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/49be4e42-8a3e-45bd-8cbb-25b0df1a0cb8/content>
10. Piskunova, L., Zubok, T., Klepko, A., Karabach, K. & Kudriavtyska, A. (2024). Agrolandscapes and their role in ensuring environmental safety. *Scientific Horizons*, 27(11), 105-117. <https://doi.org/10.48077/scihor11.2024.105>
11. Rokochinskiy, A., Volk, P., Frolenkova, N., Tykhenko, O., Shalai, S., Tykhenko, R., & Openko, I. (2023). Differentiation in the value of drained land in view of variable conditions of its use *Journal of Water and Land Development*. <https://doi.org/10.24425/jwld.2021.139028>
12. Techaya, N., Suppakittpaisarn, P., Chareonlertthanakit, N., Wanitchayapaisit, C., Surinseng, V. Yaipimol, E. (2026). Reviving the landscape: agro-ecological landscape planning and design for the nature conservation learning center in Kamphaeng Phet, Thailand. *Acta Hort.* 1455, 101-108. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2026.1455.12>



УДК 332.33: 502.3(477)

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ІНСТИТУЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ ДОСЛІДНИХ ПОЛІВ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Ракша Олександр^{1*}, Євсюков Тарас¹

¹ Кафедра геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, *e-mail: o.raksha@nubip.edu.ua

Анотація. Обґрунтовано організаційні та еколого-економічні механізми охорони земель дослідних полів науково-дослідних установ і навчальних закладів у разі їх вилучення або зміни цільового призначення. Визначено, що суспільна цінність таких земель формується не лише ґрунтовим ресурсом, а й довготривалими польовими дослідженнями, дослідною інфраструктурою, масивами даних та потенціалом майбутніх інновацій. Запропоновано триступеневий механізм прийняття рішень, який поєднує правовий, науково-функціональний та еколого-економічний етапи. Обґрунтовано науково-практичний підхід до оцінювання сукупних втрат, доцільність запровадження паспорта наукової цінності земельної ділянки, принципу компенсаційної еквівалентності та цифрової просторової ідентифікації дослідних полів. Застосування запропонованого підходу сприятиме збереженню земельного, наукового й інноваційного потенціалу України в умовах післявоєнного відновлення та трансформації землекористування.

Ключові слова: землі дослідних полів, особливо цінні землі, охорона земель, вилучення земель, зміна цільового призначення, еколого-економічний механізм, післявоєнне відновлення.

Актуальність теми дослідження

Землі дослідних полів науково-дослідних установ і навчальних закладів є специфічним різновидом земельних ресурсів, у межах якого поєднуються продуктивна, екологічна, наукова, освітня та інноваційна функції. Їхня цінність визначається не лише якістю ґрунтів або фізичною площею ділянок, а й накопиченим у просторі й часі науковим капіталом: довготривалими польовими дослідженнями, селекційними колекціями, стаціонарними спостереженнями, базами первинних даних і можливістю відтворення результатів досліджень. Саме тому вилучення таких земель або зміна їх цільового призначення може створювати втрати, які не відображаються звичайною нормативною чи ринковою оцінкою земельної ділянки [1, 2, 5, 6].

Земельний кодекс України відносить землі дослідних полів науково-дослідних установ і навчальних закладів до особливо цінних земель [7]. Водночас процедура прийняття рішень щодо таких земельних ділянок переважно орієнтована на правову допустимість зміни цільового призначення земельної ділянки, компетенції відповідних органів та відповідність вимогам законодавства розроблюваної документації із землеустрою [8, 9]. За такого підходу існує ризик недооцінення функціональних втрат, особливо коли ділянка фактично є носієм багаторічної дослідницької інфраструктури. Позиція Верховного Суду 2026 року акцентує, що належність земель до дослідних полів має встановлюватися з урахуванням фактичної мети і завдань їх використання в наукових або освітніх цілях [10].

У контексті післявоєнного відновлення проблема набуває особливої гостроти. Розміщення транспортної, енергетичної, житлової та іншої інфраструктури



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



посилюватиме конкуренцію за земельні ресурси. Тому охорона дослідних полів має базуватися на принципі доказової винятковості: вилучення або зміна цільового призначення можуть розглядатися лише після підтвердження неможливості досягти суспільно значущої мети на альтернативній ділянці з меншими сукупними еколого-економічними втратами. Такий підхід відповідає сучасному європейському вектору земельної політики, який посилює превентивну охорону ґрунтів, моніторинг їх стану та відновлення деградованих земель [3, 4].

Методика дослідження

Дослідження ґрунтується на системному, інституційному та еколого-економічному підходах. Нормативно-правовий аналіз використано для визначення режиму особливо цінних земель та процедурних обмежень їх трансформації [7-10]. Функціональний підхід застосовано для ідентифікації наукової, освітньої, екологічної та інноваційної цінності дослідних полів, а концепцію природного капіталу – для розширення меж економічної оцінки втрат [1, 2]. На цій основі сформовано інтегрований механізм прийняття рішення щодо вилучення або зміни цільового призначення земельної ділянки.

Виклад основного матеріалу

Пропонується організаційно-еколого-економічний механізм охорони земель дослідних полів, який інтегрує три послідовні етапи перевірки та оцінювання при прийнятті рішення (рис. 1). Перший – правовий, що передбачає перевірку правового режиму використання земельної ділянки, зокрема виду права користування, компетенції суб'єкта рішення, обмежень та допустимості зміни цільового призначення. Другий – науково-функціональний, що встановлює наявність довготривалих дослідів, селекційних і генетичних колекцій, навчально-виробничих полігонів, реперних ділянок, систем моніторингу, дослідної інфраструктури та масивів даних, нерозривно пов'язаних із конкретним місцем. Третій – еколого-економічний, який у свою чергу передбачає оцінювання якості ґрунтів, екосистемних послуг, вартості відтворення дослідної функції, упущених майбутніх результатів і витрат на перенесення або відновлення наукової інфраструктури.

Ключовим елементом запропонованого механізму є визначення повної суспільної вартості втрати дослідної земельної ділянки. Доцільно застосовувати розширений показник сукупних втрат: $L = V_{soil} + V_{ecos} + V_{sci} + V_{rel} + V_{risk}$, де V_{soil} – вартість втрати або погіршення ґрунтового капіталу; V_{ecos} – капіталізована вартість втрачених екосистемних послуг; V_{sci} – вартість втрати наукових результатів, довгострокових рядів і унікальності експерименту; V_{rel} – витрати на перенесення та відновлення дослідної інфраструктури; V_{risk} – очікувані втрати від ризику переривання досліджень і недоотримання майбутніх інноваційних ефектів. Такий підхід дає змогу порівнювати суспільну вигоду від нового використання території з реальною, а не лише балансовою вартістю втраченої функції.



Рисунок 1. Організаційно-еколого-економічний механізм охорони земель дослідних полів при вилученні або зміні цільового призначення

Для практичного застосування механізму доцільно запровадити «паспорт наукової цінності земельної ділянки» як складову матеріалів, що передують прийняттю рішення. Він має містити координати та площу дослідних контурів, тривалість експериментів, перелік наукових програм, характеристики ґрунтів, наявність унікальних колекцій і стаціонарів, обсяг накопичених даних, оцінку відтворюваності на іншій території та розрахунок потенційних втрат. Формування такого документа доцільно здійснювати комісією за участю землекористувача, профільного наукового органу, органу у сфері земельних відносин, фахівців з охорони ґрунтів та незалежних експертів.

Другим запобіжником має стати принцип компенсаційної еквівалентності. Якщо суспільна необхідність вилучення доведена, компенсація повинна охоплювати не тільки земельно-майнові збитки, а й фінансування відновлення дослідної функції: надання рівноцінної земельної ділянки, проведення ґрунтових обстежень, перенесення обладнання, закладання нового стаціонарного дослідів, оцифрування й архівування даних, а також перехідний період до відновлення репрезентативності результатів. Для довготривалих експериментів, які неможливо перенести без втрати наукової безперервності, має застосовуватися підвищений поріг суспільної необхідності та презумпція збереження ділянки.

Організаційний блок механізму повинен доповнюватися цифровою просторовою ідентифікацією дослідних полів у Державному земельному кадастрі або у взаємопов'язаній державній інформаційній системі. Окремий інформаційний шар із відомостями про фактичне функціональне використання, строки дослідів та рівень наукової цінності зменшить ризик прийняття рішень за неповної інформації. Для післявоєнного відновлення це дозволить завчасно враховувати такі території у



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



комплексних планах просторового розвитку і спрямовувати інфраструктурні проєкти на альтернативні майданчики, де суспільні втрати є нижчими.

Економічні інструменти мають виконувати превентивну, а не лише компенсаційну функцію. До них доцільно віднести обов'язкове порівняння альтернатив розміщення, резервування коштів на відновлення дослідної функції до початку робіт, цільові екологічні та наукові гарантії, післяпроєктний моніторинг стану ґрунтів, відшкодування витрат на рекультивацію та персоніфіковану відповідальність за невиконання умов рішення. У сукупності це змінює економічну мотивацію суб'єкта ініціативи: більш раціональним стає пошук менш конфліктної альтернативи, а не вилучення цінної дослідної території з подальшою компенсацією.

Висновки

Таким чином, охорона земель дослідних полів при їх вилученні або зміні цільового призначення має ґрунтуватися на поєднанні правового контролю, доказової оцінки фактичної наукової функції та повної еколого-економічної оцінки втрат. Запропонований механізм дозволяє перейти від формального погодження земельної трансформації до управління суспільною цінністю земельного ресурсу. Його застосування особливо актуальне в умовах європейської інтеграції та післявоєнного відновлення України, коли швидкість реалізації інфраструктурних проєктів повинна поєднуватися із збереженням ґрунтового, наукового та інноваційного потенціалу держави.

Перелік літературних джерел

1. Brady, M. V., Hedlund, K., Cong, R.-G., Hemerik, L., Hotes, S., Machado, S., Mattsson, L., Schulz, E., & Thomsen, I. K. (2015). Valuing supporting soil ecosystem services in agriculture: A natural capital approach. *Agronomy Journal*, 107(5), 1809–1821. <https://doi.org/10.2134/agronj14.0597>
2. Dominati, E., Patterson, M., & Mackay, A. (2010). A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils. *Ecological Economics*, 69(9), 1858–1868. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.05.002>
3. European Commission. (2021). *EU Soil Strategy for 2030: Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate* (COM(2021) 699 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0699>
4. European Parliament & Council of the European Union. (2025). Directive (EU) 2025/2360 of the European Parliament and of the Council of 12 November 2025 on soil monitoring and resilience (Soil Monitoring Law). *Official Journal of the European Union*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2025/2360/oj>
5. Li, X., Storkey, J., Mead, A., Shield, I., Clark, I., Ostler, R., Roberts, B., & Dobermann, A. (2023). A new Rothamsted long-term field experiment for the twenty-first century: Principles and practice. *Agronomy for Sustainable Development*, 43, Article 60. <https://doi.org/10.1007/s13593-023-00914-8>
6. Poulton, P. R., Powlson, D. S., Glendining, M. J., & Gregory, A. S. (2024). Why do we make changes to the long-term experiments at Rothamsted? *European Journal of Agronomy*, 154, 127062. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2023.127062>
7. Верховна Рада України. (2001, 25 жовтня). *Земельний кодекс України* (№ 2768-III). <https://zakon.rada.gov.ua/go/2768-14>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



-
8. Верховна Рада України. (2003а, 22 травня). *Про землеустрій* (Закон України № 858-IV). <https://zakon.rada.gov.ua/go/858-15>
9. Верховна Рада України. (2003б, 19 червня). *Про охорону земель* (Закон України № 962-IV). <https://zakon.rada.gov.ua/go/962-15>
10. Верховний Суд. (2026, 1 квітня). *Постанова у справі № 610/3044/24 (провадження) № 61-178св26)*. https://protocol.ua/ua/postanova_vssu_vid_01_04_2026_roku_u_spravi_610_3044_24/



УДК 528.8:504.06

ОЦІНКА НАСЛІДКІВ ВОЄННОГО ВПЛИВУ НА ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»

Великород Дар'я¹, Токар Вікторія¹, Литвиненко Віталіна¹*

¹ Кафедра геодезії та землеустрою, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна, e-mail: vivitokar@ukr.net

Анотація. *Воєнний вплив на природно-заповідні території спричиняє пошкодження земель і природних комплексів та потребує оцінювання завданої шкоди. Досліджено наслідки бойових дій на території природного заповідника «Михайлівська цілина» із застосуванням матеріалів обстежень, геоінформаційних даних і супутникових зображень. На території Сумської області встановлено знищення ареалів зростання понад 30 видів рослин, пошкодження місць зростання рідкісних видів та засмічення земель уламками. Розмір збитків об'єктам флори та фауни оцінено майже у 2,5 млрд грн, а шкоду від засмічення земель — понад 800 тис. грн. Визначено доцільність геоінформаційного моніторингу для просторової фіксації та контролю стану пошкоджених територій.*

Ключові слова: *земельні ресурси, воєнний вплив, природно-заповідний фонд, геоінформаційні технології, моніторинг земель, оцінювання збитків.*

Актуальність теми дослідження

Воєнні дії створюють значні загрози для земельних ресурсів і природних комплексів територій природно-заповідного фонду. Особливої актуальності ця проблема набуває для заповідних територій, де пошкодження ґрунтового та рослинного покриву, знищення місць зростання рідкісних видів і засмічення земель уламками призводять до порушення цінних природних комплексів.

Природний заповідник «Михайлівська цілина» є об'єктом природно-заповідного фонду України загальнодержавного значення, розташованим у Сумській області. Площа земель, наданих заповіднику у постійне користування, становить 882,9 га. В умовах воєнних дій на його території особливого значення набуває оцінювання наслідків падіння безпілотних літальних апаратів, зокрема пошкодження рослинного покриву та засмічення земель уламками.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю документування таких порушень, оцінювання завданої шкоди та просторової фіксації пошкоджених ділянок. Поєднання матеріалів обстежень із супутниковими зображеннями та геоінформаційними технологіями дає змогу визначати просторовий характер воєнного впливу та формувати інформаційну основу для подальшого моніторингу стану території заповідника.

Методика дослідження

Методика дослідження передбачала аналіз наслідків воєнного впливу на територію природного заповідника «Михайлівська цілина». Інформаційну основу становили матеріали обстеження місць падіння безпілотних літальних апаратів, дані моніторингу природних комплексів, картографічні матеріали та супутникові зображення. Оцінювання здійснювали за характером пошкодження земельного і рослинного покриву, місць

зростання рідкісних видів та засмічення земель уламками. Для характеристики економічних наслідків використано наявні результати розрахунків завданих збитків.

Виклад основного матеріалу

Природний заповідник «Михайлівська цілина» є територією природно-заповідного фонду України загальнодержавного значення, розташованою в Сумській області. Його загальна площа становить 882,9 га. Заповідник створений для збереження та відтворення цінних природних комплексів лучного степу, що визначає особливу природоохоронну цінність його земель [1, 2].

Упродовж 2025 р. на території природного заповідника було зафіксовано влучання безпілотних літальних апаратів. За матеріалами Державної екологічної інспекції у Сумській області, воєнний вплив супроводжувався пошкодженням природних комплексів та засміченням земельних ресурсів уламками БПЛА [3].

У межах дослідження проведено просторову оцінку наслідків воєнного впливу на земельні ресурси природного заповідника «Михайлівська цілина». На основі картографічних матеріалів, супутникових зображень і геоінформаційного аналізу локалізовано уражені території та визначено їх просторові параметри. За результатами дослідження ідентифіковано 8 площинних уражених ділянок загальною площею 13,9 га, що становить близько 1,57 % загальної площі заповідника. Точкові місця ураження під час визначення площі не враховувалися. Отримані результати використано для просторової характеристики воєнного впливу та зіставлення з документально зафіксованими наслідками пошкодження природних комплексів і засмічення земель. Точкові місця ураження до розрахунку загальної площі пошкоджених територій не включалися.



Рисунок 1. Просторове розміщення ділянок, уражених унаслідок воєнного впливу, на території природного заповідника «Михайлівська цілина»



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



Особливої уваги потребує вплив на рослинний покрив заповідної території. «Михайлівська цілина» характеризується значним флористичним різноманіттям та наявністю рідкісних видів рослин. Сучасні дослідження рослинності заповідника підтверджують високу природоохоронну цінність його фіторізноманіття та необхідність збереження територіально диференційованих рослинних угруповань [4].

За матеріалами обстежень наслідки воєнного впливу мають комплексний характер і проявляються не лише у безпосередньому порушенні земельної поверхні, але й у пошкодженні рослинного покриву та природних комплексів. Окремим видом негативного впливу є засмічення земель уламками БПЛА. За розрахунками Державної екологічної інспекції у Сумській області, сума шкоди від засмічення земельних ресурсів перевищує 800 тис. грн [3].

Таблиця 1. Основні встановлені наслідки воєнного впливу на територію природного заповідника «Михайлівська цілина»

Показник	Результат
Загальна площа заповідника	882,9 га
Кількість виділених площинних уражених ділянок*	8
Загальна площа уражених ділянок*	13,9 га
Частка уражених ділянок від загальної площі*	1,57 %
Характер впливу на земельні ресурси	порушення та засмічення земель
Джерело засмічення	уламки БПЛА
Розрахована шкода від засмічення земель	понад 800 тис. грн

* Розраховано авторами за результатами ГІС-аналізу; точкові об'єкти не враховувалися.

Отримані результати засвідчують просторово локалізований, проте екологічно значущий характер воєнного впливу. Встановлені площинні ураження охоплюють близько 1,57 % території заповідника, однак цей показник не може повною мірою характеризувати масштаб екологічних наслідків. Для територій природно-заповідного фонду навіть локальні порушення можуть мати істотне значення через пошкодження цінних природних комплексів та оселищ рідкісних видів.

Поєднання матеріалів обстежень із супутниковими зображеннями та геоінформаційними технологіями забезпечує можливість просторової локалізації уражених ділянок, кількісного визначення їх площі, систематизації встановлених порушень та формування інформаційної основи для подальшого моніторингу стану території. Матеріали щодо зафіксованих порушень природоохоронного законодавства передано до правоохоронних органів для використання у формуванні доказової бази щодо шкоди, завданої природним ресурсам України [3].



Рисунок 2. Ділянки воєнного впливу на території природного заповідника «Михайлівська цілина» за космічним знімком Sentinel-2L2A (комбінація каналів SWIR/NIR/Red)

На представленому знімку зафіксовано стан території природного заповідника «Михайлівська цілина» після ураження, яке відбулося 24 березня 2025 року близько 9:00. За наявними даними, внаслідок падіння безпілотної літальної апарату типу «Герань-2» та подальшого вибуху на території заповідника сформувалася воронка в ґрунтовому покриві. Первинними візуальними обстеженнями встановлено, що розміри утвореної воронки становили приблизно 5×5 м, а її максимальна глибина близько 2,5 м. У безпосередній зоні ураження було зафіксовано механічне пошкодження та засмічення поверхні, а також часткове порушення степового рослинного покриву. Зона найбільш вираженого пошкодження рослинності спостерігалася в безпосередній близькості до точки контакту з ґрунтом, орієнтовно в радіусі 1 м. Під час первинного обстеження було здійснено фотофіксацію досліджуваної території, однак вона не охоплювала всю площу ураження.

На представленому матеріалі чітко простежується факт механічного порушення ґрунтового та рослинного покриву в центральній частині території «Михайлівської цілини». Під час повторного обстеження встановлено, що з плином часу морфометричні характеристики воронки зазнали змін. Її контури стали менш вираженими, спостерігається поступове осипання та вирівнювання країв, що свідчить про перебіг природних геоморфологічних процесів та поступове відновлення поверхневого стану ґрунту.

Станом на вересень 2026 року, за результатами повторного візуального обстеження території, встановлено позитивну динаміку природного відновлення. Порівняно з початковим станом розміри та вираженість воронки зменшилися. На ділянці безпосереднього ураження зафіксовано відновлення рослинного покриву та активізацію росту степової рослинності. Водночас встановлено, що ґрунтовий покрив на дослідженій



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



ділянці не зазнав суцільного руйнування. За результатами проведеного візуального обстеження ознак хімічного забруднення ґрунту не виявлено. Однак для достовірної оцінки екологічного стану території та підтвердження відсутності хімічного забруднення необхідне проведення лабораторних досліджень ґрунту. Таким чином, результати повторного обстеження свідчать про наявність процесів природної посттравматичної сукцесії на ділянці ураження. Спостерігається поступове вирівнювання рельєфу, зменшення морфологічної вираженості воронки та відновлення рослинного покриву. Для визначення повного терміну та характеру відновлення екосистеми доцільним є проведення подальшого моніторингу із застосуванням повторної фотофіксації, геодезичних вимірювань та, за можливості, лабораторного аналізу ґрунтового покриву.

Висновки

Проведене дослідження засвідчило, що воєнний вплив на території природно-заповідного фонду має комплексний характер і не може оцінюватися виключно за площею безпосередньо порушених земель. У межах природного заповідника «Михайлівська цілина» ідентифіковано 8 площинних уражених ділянок загальною площею 13,9 га, що становить близько 1,57 % його території. Водночас природоохоронна цінність заповідника зумовлює значно ширший екологічний зміст таких порушень, пов'язаний із пошкодженням рослинного покриву, місць зростання рідкісних видів, засмічення земель та порушення цілісності природних комплексів.

Результати дослідження підтверджують необхідність переходу від фіксації окремих фактів воєнного впливу до системного просторового моніторингу заповідних територій. Поєднання матеріалів наземних обстежень, супутникових даних і геоінформаційних технологій дає змогу визначати локалізацію та масштаби порушень, простежувати їх подальшу динаміку й формувати просторово обґрунтовану інформаційну основу для оцінювання екологічних наслідків та планування відновлення природних комплексів.

Перелік літературних джерел

1. Державна екологічна інспекція у Сумській області. (2023). *Держекоінспекція обстежила території заповідника «Михайлівська цілина»*. <https://deisumy.gov.ua/?p=4715>
2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. (2021). *Про затвердження Проекту організації території природного заповідника «Михайлівська цілина», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів* (Наказ № 487). <https://mepr.gov.ua/documents/pro-zatverdzhennya-proyektu-organizatsiyi-terytoriyi-prirodnoho-zapovidnyka-myhajlivska-tsilyna-ohorony-vidtvorennya-ta-rekreatsijnogo-vykorystannya-jogo-prirodnyh-kompleksiv-i-ob-yektiv/>
3. Державна екологічна інспекція у Сумській області. (2026). *Заповідник «Михайлівська цілина» зазнав мільярдних збитків через атаку російських дронів*. <https://www.sumy.dei.gov.ua/post/750>
4. Ларіонов, М. С. (2024). *Рослинність природного заповідника «Михайлівська цілина»: синтаксономія, динаміка та охорона* [Дисертація доктора філософії]. Національний репозитарій академічних текстів. <https://nrat.ukrintei.ua/searchdoc/0824U002748/>



УДК 004.9:504.4

ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ НА ОСНОВІ ГІС- СЕРВІСІВ

Винник Дар'я^{1*}, Москаленко Антоніна¹

¹ Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі, Національний університет біоресурсів і природокористування України, *e-mail: hiz23-d.vynnyk@nubip.edu.ua

Анотація. У роботі розглянуто особливості використання сучасних геоінформаційних сервісів та даних дистанційного зондування Землі для управління ризиками на вибухонебезпечних територіях. Проаналізовано застосування інтерактивних карт ДСНС та Google Earth Engine для просторової пріоритетизації розмінування, оцінки пошкоджень ґрунтів і забезпечення безпечного доступу фахівців. Розроблено функціональну модель процесу управління небезпечними територіями за допомогою ГІС-інструментів, що систематизує етапи від збору геоданих до формування управлінських рішень та звітності.

Ключові слова: геоінформаційні сервіси, ГІС, розмінування, вибухонебезпечні території, просторова пріоритетизація, Google Earth Engine.

Актуальність теми дослідження

Ефективне управління небезпечними територіями залежить від того, наскільки зростають вимоги до швидкості й точності прийняття рішень. Для України це питання критичне, адже станом на серпень 2026 року платформа «Розмінуємо Україну» фіксує 132 076 км² територій під ризиком [4]. Працювати з такими масштабами за допомогою звичайних карт неможливо, тому виникає потреба у ГІС-сервісах (зокрема мапі ДСНС), де можна одночасно зберігати, аналізувати й оновлювати всі просторові дані [2].

Для обробки супутникових знімків за різні періоди використовується Google Earth Engine, яка дозволяє відстежувати зміни земного покриття, фіксувати наслідки пожеж, вирви від вибухів та пошкодження ґрунтів [5]. Також для обстеження небезпечних територій затверджено на рівні ДСТУ використання БПЛА та супутникових знімків під час обстеження вибухонебезпечних ділянок, що дозволяє не наражати саперів на небезпеку [1].

Методика дослідження

Дослідження базується на використанні методів геоінформаційного картографування, просторового аналізу та моделювання даних дистанційного зондування Землі. У якості інструментарію застосовуються ГІС-платформи, супутникові сервіси та спеціалізовані бази даних. Це дозволило розробити функціональну модель процесу управління небезпечними територіями та логічним розподілом етапів від збору первинних даних до прийняття управлінських рішень. Для візуалізації моделі застосовано нотацію UML (діаграма діяльності).

Виклад основного матеріалу

Під час обробки даних про небезпечні території найважливішою є точність геодезичної основи, або будь-яка помилка при суміщенні координат із тахеометра, GPS чи БПЛА є неприпустимою. При цьому дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), зокрема часові серії супутникових знімків, слугують основою для первинного виявлення аномалій і пошкоджень ґрунтового покриття на великих площах. Головна перевага ГІС полягає в тому, що карта містить не лише геометричні контури, а й вичерпну атрибутивну інформацію про тип загрози, дату обстеження та статус робіт. Для визначення черговості робіт використовується просторова пріоритетизація з урахуванням рівня небезпеки, щільності населення та наявності об'єктів інфраструктури. Використання ГІС-сервісів дозволяє оновлювати дані в єдиному місці та розмежовувати доступ для цивільних і фахівців. Також для польових груп важливо мати можливість працювати з картами офлайн і завантажувати нові дані вже після виходу на зв'язок [3]. Тому інтеграція геопросторових даних у єдину систему дозволяє моделювати потенційні ризики для цивільного населення, оптимізувати маршрути евакуацій та координувати роботу фахівців під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій [6].

Алгоритм інтеграції різнорідних геопросторових даних у процес прийняття рішень щодо управління небезпечними територіями відображено у вигляді функціональної моделі (Рисунок 1).

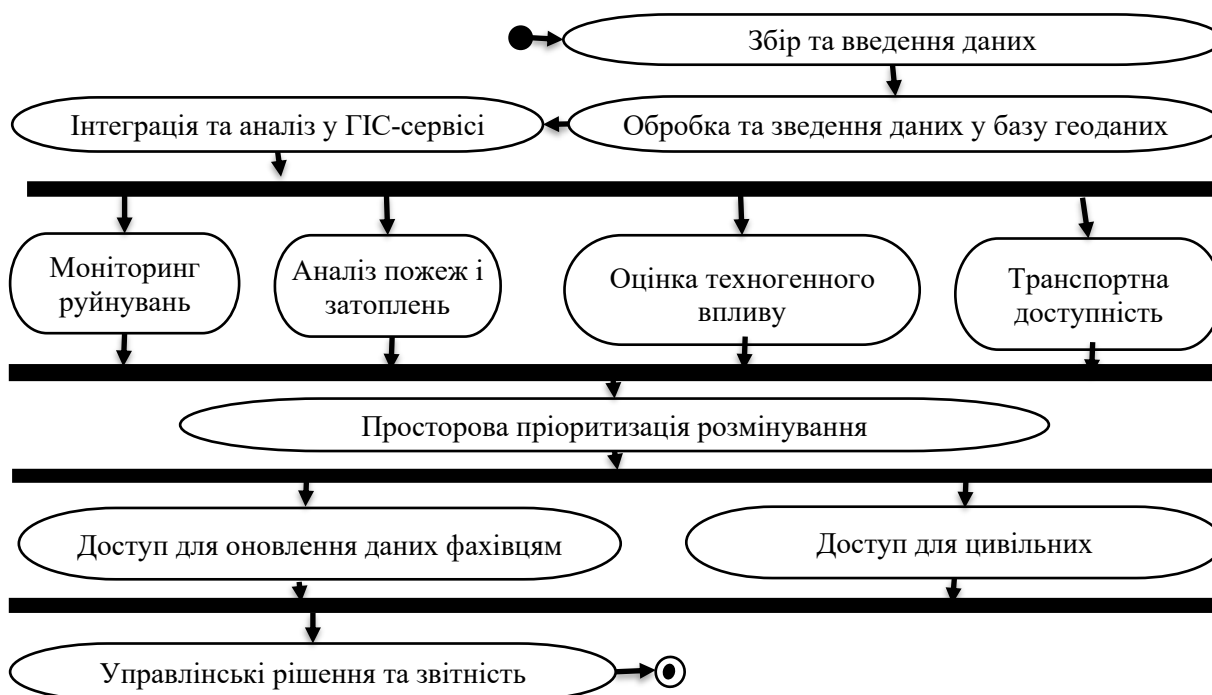


Рисунок 1. Функціональна модель процесу прийняття рішень щодо управління небезпечними територіями за допомогою ГІС-сервісів

Побудована функціональна модель показує алгоритм використання геоінформаційних сервісів для управління небезпечними територіями. ГІС-сервіси відіграють головну роль, оскільки дозволяють швидко обробляти польові дані та правильно розставляти



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



пріоритети для розмінування. Застосування таких сервісів допоможе фахівцям оперативно оновлювати карти й приймати безпечні рішення для мінімізації ризиків.

Висновки

Використання ГІС-сервісів та супутникових знімків значно покращує роботу з вибухонебезпечними територіями. Розроблена UML-модель діяльності відображає цілісний цикл опрацювання просторових даних: від польових вимірювань і супутникового моніторингу до формування підсумкової управлінської звітності. Врахування комплексних факторів (руйнувань, гідрологічних ризиків, техногенного впливу та логістики) створює підґрунтя для обґрунтованої просторової пріоритетизації розмінування. Застосування таких сервісів допоможе фахівцям оперативно оновлювати карти й приймати безпечні рішення для мінімізації ризиків.

Перелік літературних джерел

1. Використання БПЛА та супутникових знімків для розмінування затверджено на рівні держстандарту // Міністерство оборони України. URL: <https://mod.gov.ua/news/vikoristannya-bp-la-ta-suputnikovih-znimkiv-dlya-rozminuvannya-zatverdzheno-na-rivni-derzhstandartu>
2. Інтерактивна мапа Сервісу протимінної діяльності ДСНС України. URL: <https://mine.dsns.gov.ua/>
3. Методичні рекомендації щодо визначення пріоритетизації забруднених територій вибухонебезпечними предметами: наказ Мінекономіки та Мінагрополітики від 28.03.2025 № 1965/1545. URL: <https://me.gov.ua/LegislativeActs/Detail/d3291790-1918-4388-8298-41d9bd79d079>
4. Національна платформа протимінної діяльності «Розмінуємо Україну». URL: <https://demine.gov.ua/>
5. Платформа планетарного масштабу для даних та аналізу наук про Землю. URL: <https://earthengine.google.com/>
6. Роль геоінформаційних систем у державному управлінні діяльністю сил цивільного захисту та безпеки територій. *Вчені записки ТНУ ім. В. І. Вернадського. Серія: Державне управління.* 2024. Т. 35 (74), № 1. С. 199 URL: https://www.pubadm.vernadskyjournals.in.ua/journals/2024/1_2024/36.pdf



УДК ***

ПРОБЛЕМАТИКА ВІТЧИЗНЯНОГО ОЦІНЮВАННЯ РЕЧОВИХ ПРАВ НА ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ

Горбатович Станіслав¹, Колосюк Анатолій², Долгих Марія³

¹ Громадська організація Всеукраїнська спілка оцінювачів землі, м. Київ, Україна, *e-mail: smdkz@ukr.net

² Кафедра геодезії та землеустрою, Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна,
*e-mail: geozem@odaba.edu.ua

³ Науково-дослідна частина, Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна,
*e-mail: marichkka@gmail.com

Анотація. *Суть дослідження полягає у висвітленні потреб запровадження економічних механізмів ринкового обігу речових прав на земельні ділянки. Актуальність публікації обумовлено відсутністю суспільно прийнятних, зрозумілих та прозорих вітчизняних оціночних механізмів визначення ринкових значень видів речових прав на земельні ділянки з метою залучення додаткових інвестицій до економічного обігу.*

Ключові слова: *ринок, нерухомість, земельна ділянка, речове право, експертна грошова оцінка.*

Актуальність теми дослідження

Поняття «речові права на земельні ділянки» запроваджено у вітчизняному правовому полі на початку 2003 р. положеннями Цивільного Кодексу України [1; ст.ст. 182, 407-417]. Слід зазначити, що до цього часу чинним Земельним Кодексом України (далі – ЗКУ) будь-які речові права на земельні ділянки об'єднувались під узагальненим поняттям «обмеження прав на земельну ділянку» [2; ст.ст.110 та 111]. Поточною ж редакцією ЗКУ питання врегулювання речових прав на земельні ділянки суттєво розгалужене і представлено правами оренди, емфітевзису, суперфіцію [2; ст.ст. 79-1, 100, 102-1,111, 126, 126-1]. При цьому ринковий обіг речових прав на земельні ділянки не врегульовано. Наукова цінність та практичне значення цієї публікації полягають у зосередженні науково-практичної уваги на потребах усунення за допомогою інструментів експертного грошового оцінювання правової прогалини у питаннях забезпечення ринкового обігу речових прав на земельні ділянки.

Методика дослідження

Стратегію дослідження побудовано на основі аналізу вимог міжнародних стандартів та світової практики оцінювання, а також аргументації приведення чинних вітчизняних правових норм щодо грошового оцінювання речових прав на земельні ділянки у відповідність до зазначених стандартів для забезпечення ринкового обігу таких прав.

Виклад основного матеріалу

Ринкова вартість речових прав на землю виникає за умов надпривабливості розміру плати за придбання прав строкового користування та володіння, аніж за придбання права власності на таку земельну ділянку.

Проведення оцінки прав на земельні ділянки за допомогою експертного виду грошової оцінки земель [3, ст.5] в Україні передбачено нормами спеціального закону, яким визначено правові засади проведення оцінки земель, професійної оціночної діяльності



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



у сфері оцінки земель в Україні та спрямованого на регулювання відносин, пов'язаних з процесом оцінки земель, забезпечення проведення оцінки земель, з метою захисту законних інтересів держави та інших суб'єктів правовідносин у питаннях оцінки земель, інформаційного забезпечення оподаткування та ринку земель – Законом України «Про оцінку земель» (далі – ЗУ Про ОЗ). Слід зазначити, що вимогами ЗУ Про ОЗ окреслено необхідність експертного грошового оцінювання земель виключно в межах нормативно-правових актів Кабінету Міністрів України [3, ст.12]. Методика експертної грошової оцінки земельних ділянок (далі – Методика ЕГО ЗД), затверджена Кабміном України у далекому 2002 р. згадує оцінку права оренди, але розглядає її виключно як капіталізацію орендної плати, яку отримує власник у особі орендодавця [4]. Методика ЕГО ЗД, виписана по-суті під визначення прав власності на земельну ділянку як на цілісний безстроковий об'єкт – але, як оцінити ринкову вартість права оренди, суперфіцію чи емфітевзису для власника та користувача (наприклад, коли власник має намір продати власне право забудови іншому девелоперу). відповіді не надає. У вітчизняному математичному інструменті експертного грошового оцінювання земель всі формули доходного підходу (наприклад, формула Гордона) базуються на принципі нескінченного отримання доходу (перпетуїтет) [5]. Однак речові права на земельну ділянку (оренда, суперфіцій, емфітевзис) майже завжди законодавчо обмежено конкретним строком (до 50 років). Якщо експерт застосує формули Порядку експертної грошової оцінки земельних ділянок (далі – Порядок ЕГО ЗД) [5] для обмеженого у часі речового права, розрахунок буде математично хибним і завищеним, бо не врахує зменшення вартості речового права з кожним роком тривання договору.

У міжнародній практиці оцінки (IVS 2025 / IVS 2026) оцінка речових прав на землю є базовою щоденною процедурою, що дозволяє активувати економічні можливості власника земельної ділянки та потенційного користувача. На відміну від України, де земля зазвичай сприймається виключно як фізичний об'єкт, у світі оцінюють «пакет прав» (Bundle of Rights). Головна відмінність такого підходу: поділ права власності на два економічні та юридичні поняття: Leased Fee Estate – право власності, обтяжене орендою (інтерес орендодавця/ власника земельної ділянки) та Leasehold Estate – право строкового користування (інтерес орендаря/девелопера/ заставодавця/фермера тощо).

У країнах з англо-саксонською правовою системою, яку вибудовує Україна, існує розвинений ринок вторинного перепродажу прав, де ринкова вартість права користування (Leasehold) виникає тільки тоді, коли контрактна плата за договором нижча за поточну ринкову ставку. Так у Німеччині – це «Erbbaurecht», що є аналогом суперфіцію. Право забудови чужої землі зазвичай надається тут на 99 років. Оцінка зазначеного речового права регулюється спеціальною німецькою інструкцією ImmoWertV. Оцінювач розраховує різницю між капіталізованою ринковою вартістю чистої землі та капіталізованою сумою щорічних виплат власнику «Erbbauszins» з урахуванням строку, що залишився. Це право вільно продається на ринку та є об'єктом іпотеки. У Великій Британії – це «Leasehold Valuation»: більшість комерційної нерухомості в Лондоні стоїть на орендованій у корони або лендлордів землі (Long Leasehold на 150–999 років). Вартість права оренди визначається шляхом дисконтування чистого операційного доходу (DCF), який генерує об'єкт, але за мінусом виплат лендлорду. Оцінювачі використовують спеціальні фінансові таблиці (Inwood Tables), які автоматично враховують, що з кожним роком вартість Leasehold зменшується, і в останній рік договору вона дорівнює нулю.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Східноєвропейські країни, які пройшли шлях переходу від державної власності на землю до ринкової, вирішили цю проблему через прямі методичні вказівки. Так, наприклад у Польщі існує право «строкового користування» (Użytkownia wieczyste), схоже на наш суперфіцій (зазвичай на 99 років). У польських стандартах оцінки (Powszechne Krajowe Zasady Wyceny, PKZW) чітко прописана формула: вартість права строкового користування визначається як частка від вартості права власності, відкоригована на коефіцієнт, що враховує ставку щорічної плати та залишок строку дії права. Це до-речі зручно дозволило зняти будь-які тематичні суперечки в судах.

Висновки

Внаслідок того, що вимогами ЗУ Про ОЗ [3] не передбачено обов'язковості проведення будь-якого виду грошового оцінювання земель задля забезпечення потреб обігу речових прав на зазначену нерухомість шляхом її оцінювання (фактично залишено поза суспільною увагою і відповідно та поза межами економічного обігу) [3; ст.13] – змістовним складом Методики ЕГО ЗД [4] та Порядку ЕГО ЗД [5] зазначений сектор ринкового обігу прав на земельну ділянку (прав строкового володіння та користування), як похідних від права власності наразі залишається не врегульованим.

Відповідно до досвіду економічно розвинутих країн, вітчизняне правове поле потребує застосування економічно обґрунтованих механізмів врегулювання ринкового обігу речових прав на земельні ділянки інструментарієм інституту грошового оцінювання.

Вітчизняна методологія визначення вартості речових прав має бути законодавчо визначена на основах аналізу результатів моделювання фінансового еквіваленту вигоди від обмеженого у часі права вилучення корисних властивостей земельної ділянки (доходу від врожаю для емфітевзису або доходу від забудови для суперфіцію).

З метою захисту законних інтересів держави та інших суб'єктів правовідносин у питаннях оцінки земель (у неостанню чергу власників земельних ділянок) та практичного впровадження зазначених завдань вітчизняна наукова та фахова оціночна спільнота має сформувати надати відповідні науково-обґрунтовані пропозиції.

Перелік літературних джерел

1. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV, Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 40-44, ст.356
2. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III, Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 3-4, ст.27
3. Закон України «Про оцінку земель» від 11.12.2002 № 1378-IV, Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2004, № 15, ст.229
4. Постанова Кабінету міністрів України від 11.10.2022 р. №153 «Про експертну грошову оцінку земельних ділянок / Верховна Рада України: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1531-2002-п#Text> (дата звернення 01.09.2026).
5. Наказ Держкомзему України від 09.01.2003 № 2 (реєстр. Мініюсту від 23.05.2003 № 396/7717) «Про затвердження Порядку проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0396-03#Text> (дата звернення 01.09.2026).



УДК ***

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗЕМЛЕВПОРЯДНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ ВІЙНИ

Свиридов Олександр^{1*}

¹ Інститут агроекології і природокористування НААН України, м. Київ, Україна, e-mail: zemelshik@gmail.com

Анотація. Обґрунтовано роль землеустрою як інструменту раціонального використання та охорони сільськогосподарських земель, пошкоджених унаслідок бойових дій. Запропоновано диференційований підхід до їх подальшого використання залежно від рівня пошкодження, із застосуванням рекультивації, фіторе mediaції та консервації. Визначено послідовність землепорядного забезпечення відновлення земель.

Ключові слова: землеустрій; сільськогосподарські землі; деградація ґрунтів; рекультивація; консервація земель.

Актуальність теми дослідження

До вирішення економічних і екологічних проблем у сільськогосподарському землекористуванні необхідно підходити через призму раціонального використання та охорони земель, що передбачено Земельним кодексом України, Законами України «Про охорону земель», «Про землеустрій» та низкою нормативно-правових актів. Згідно Земельного кодексу України «земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави» [1]. Законом України «Про охорону земель» визначаються «правові, економічні та соціальні основи охорони земель...» спрямовані на «...раціональне використання, відтворення та підвищення родючості ґрунтів...» й «...охорону довкілля» [2]. У відповідності до Закону України «Про землеустрій» визначено «...правові та організаційні основи діяльності у сфері землеустрою...» для «...забезпечення сталого розвитку землекористування» [3]. У цій відповідності необхідно дотримуватись науково обґрунтованих принципів просторового розвитку в ієрархічній послідовності: «територія – ландшафт – земельна ділянка – ґрунтовий покрив», що сприятиме покращенню екологічної ситуації загалом, й покращенню якісного стану ґрунтів, зокрема [4, с. 20].

Одним із інструментів у забезпеченні балансу між економічними та екологічними показниками у сільськогосподарському землекористуванні є землеустрій. Застосування цього інструменту шляхом удосконалення системи землеустрою, дозволить досягнути еколого-безпечного землекористування на всіх рівнях засобом прогнозування, планування та регулювання. Йдеться про те, що землеустрій є держаним регулятором земельних відносин між землекористувачами й недооцінка ролі землеустрою як ключового регулювального інструменту в цьому процесі неприпустима [5].

Методика дослідження

Дослідження ґрунтується на системному оцінюванні стану сільськогосподарських земель та визначенні напрямів їх використання у подальшому. Методичною базою є земельне законодавство України, а також принципи землеустрою, спрямовані на

забезпечення раціонального використання та охорони земель. Для формування пропозицій щодо подальшого використання пошкоджених земель запропоновано диференціювання залежно від рівня їх пошкодження та забруднення.

Виклад основного матеріалу

Сучасний стан та використання земельних ресурсів в Україні викликає значне занепокоєння через невідповідність їх продуктивному потенціалу та вимогам раціонального землекористування. Значна частка земель перебуває в господарському обігу, що спричинило порушення екологічного стану довкілля та стійкості ландшафтів. Багато земель зазнають водної та вітрової ерозії, техногенного забруднення, дегуміфікації та руйнування структури ґрунту, що призводить до зниження родючості ґрунтового покриву і ефективності екологічного землекористування. Деградація земель має довгострокові наслідки, що пояснюється наступними факторами: засолення ґрунтів (негативний вплив на зростання культур й поля стають непридатними для використання у сільськогосподарському виробництві), підкислення (негативно впливає на популяцію корисних мікроорганізмів у ґрунтах й руйнує їх структуру); дегуміфікація (спричиняє зменшення вмісту органічної речовини, що посилює розвиток ерозії ґрунтів); ущільнення ґрунту (руйнівний вплив механічної деградації ґрунтів через застосування сільськогосподарської техніки на зростання та розвиток культур) тощо.

Ведення бойових дій на теренах нашої держави спричинило окрім зазначених факторів і значне забруднення сільськогосподарських земель, площа яких сягає понад 5 млн га. Йдеться про чотири типи руйнування ґрунтів – механічне, фізичне, хімічне й біологічне (рис. 1). Найчутливішими до токсичних речовин за результатами проведених досліджень науковцями Інституту мікробіології і вірусології є «...агрономічно корисні мікроорганізми, від яких залежить утворення родючого шару ґрунту та його здоров'я...» в якому мають міститись мільярди мікроорганізмів. Використання хімічних пестицидів спричинило їх падіння утричі, а із-за військових руйнувань наявні лише десятки тисяч [6]. Загалом шкода завдана українським ґрунтам внаслідок забруднення за підрахунками Міндовкілля оцінюється в 16,51 млрд грн. на площі 858 061 м², а шкода завдана внаслідок засмічення земель сягає 1,12 трлн грн на площі 19 717 979 м² [7].

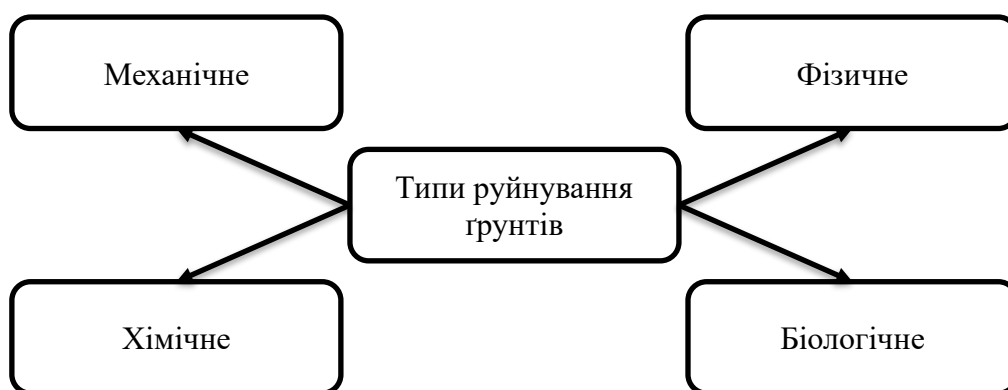


Рисунок 1. Типи руйнування ґрунтів

Відповідно окрім очищення ґрунтів від снарядів існує потреба в запровадженні таких важливих щодо їх відновлення інструментів як рекультиваційні заходи (відновлення стану й родючості земель) та фіторе mediaція (посів бобових, злакових чи хрестоцвітих



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



рослин тощо). Щодо рекультиваційних заходів, то доцільність їх проведення має визначатись для кожного випадку зокрема з позиції економічної та екологічної вигод. Якщо пошкодження земельних ділянок сягає від 75 до 100% від загальної площі, то вірогідніше їх вилучати з подальшого їх використання під консервацію (природне відновлення). У разі якщо пошкодження земельних ділянок сягає від 50 до 75% від загальної площі, то використовувати їх для вирощування сільськогосподарських культур у продовольчих цілях недоцільне, натомість потребують здійснення протиерозійних, гідротехнічних заходів та проведення рекультивації (фізичної та хімічної). У випадку пошкодження земельних ділянок від 25 до 50% від загальної їх площі, то на таких ділянках можливе вирощування сільськогосподарських культур, які не поглинають забруднювальні речовини та на яких можливе проведення агротехнічних заходів [8]. Важливість у виборі саме такого підходу полягає в тому, що прагнення повернути всі землі в сільськогосподарське використання не може стати пріоритетом, а мислити необхідно комплексно з наукового погляду.

Перетворення забруднених земель із метою їх подальшого використання вимагає проведення робіт із рекультивації. Вибір технології рекультивації залежить від наслідків бойових дій, тому необхідно дотримуватися такої послідовності дій: 1) інвентаризація земельних ділянок пошкоджених унаслідок бойових дій; 2) ідентифікація факторів впливу на земельні ділянки, спричинених бойовими діями; 3) визначення типу впливу на земельні ділянки; 4) оцінювання рівня забруднення ґрунтів під дією визначеного типу впливу; 5) розроблення робочого проекту землеустрою [9].

Висновки

У контексті наведеного заходи з охорони земель і ґрунтів першочергово мають здійснюватися шляхом землевпорядного забезпечення, що вимагає комплексного науково-обґрунтованого підходу. Йдеться про розроблення таких робочих проектів із землеустрою: 1) робочий проект землеустрою щодо рекультивації порушених земель унаслідок бойових дій; 2) робочий проект землеустрою щодо консервації деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених угідь. Це потребує внесення змін до чинної постанови КМ України «Про затвердження Правил розроблення робочих проектів землеустрою» від 02.02. 2022 р. № 86 та додатково в її переліку передбачити розроблення цієї документації із землеустрою.

Перелік літературних джерел

1. Земельний кодекс України: Закон України від 25 жовтня 2001 року № 2768-III. (2001). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
2. Про охорону земель: Закон України від 19 червня 2003 року № 962-IV. (2003). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>
3. Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 року № 858-IV. (2003). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>
4. Дорош, О. С. (2012). Методологічні засади охорони земель в Україні. *Землевпорядний вісник*, (8), 19–23.
5. Дорош, О. С., Фоменко, В. А., & Мельник, Д. М. (2018). Ключова роль землеустрою у плануванні розвитку системи землекористувань у межах територіальних громад. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, (2), 22–33.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



<https://doi.org/10.31548/zemleustriy2018.02.022>

6. Екодія. (n.d.). *Війна впливає на ґрунти*. Retrieved September 7, 2026, from <https://ecoaction.org.ua/vijna-vplyvaie-na-grunty.html>

7. ЕкоЗагроза. (n.d.). *Шкода довкіллю*. Retrieved September 7, 2026, from <https://ecozagroza.gov.ua/damage/shove>

8. Kurkul. (n.d.). *Чи можна вилікувати ґрунт від війни? Відповіді на найпоширеніші запитання*. Retrieved September 7, 2026, from <https://kurkul.com/spetsproekty/1423-chi-mojna-vilikuvati-grunt-vid-viyni--vidpovidi-na-nayposhirenishi-zapitannya>

9. Дорош, О. С., Дорош, Й. М., & Фоменко, В. А. (2023). Збереження ґрунтових ресурсів методом землевпорядкування, що зазнали руйнування внаслідок ведення воєнних дій. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, (3), 14–22. <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2023.03.02>



УДК 332.3:711.4

ЄВРОПЕЙСЬКІ ПІДХОДИ ДО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ МІСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

Ковалишин Олександра^{1*}, Волощак Андрій¹

¹ Кафедра земельного кадастру, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна, *e-mail: kovalyshynlesya@ukr.net

Анотація. У статті досліджено європейські підходи до еколого-економічної оцінки просторового планування міського землекористування та обґрунтовано можливості їх адаптації до сучасних умов України. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю забезпечення збалансованого використання земельних ресурсів в умовах урбанізації, європейської інтеграції та післявоєнного відновлення територій. Узагальнено основні принципи європейської просторової політики, зокрема обмеження освоєння нових земель (No Net Land Take), пріоритет повторного використання та ревіталізації brownfield-територій, компактний і поліцентричний розвиток міст, збереження ґрунтових ресурсів, розвиток зеленої та блакитної інфраструктури, екосистемний підхід і цифровізацію просторового планування. Запропоновано систему критеріїв еколого-економічної оцінки міського землекористування, що охоплює екологічні, економічні та просторово-функціональні показники. Обґрунтовано доцільність застосування геоінформаційного та багатокритеріального моделювання для інтегрованого оцінювання альтернативних сценаріїв просторового розвитку. Визначено пріоритетні напрями адаптації європейського досвіду в Україні, спрямовані на підвищення ефективності використання земель, збереження природного потенціалу територій та формування стійкого міського середовища.

Ключові слова: просторове планування, міське землекористування, еколого-економічна оцінка, сталий розвиток, європейський досвід, післявоєнне відновлення, land take, brownfield, зелена інфраструктура, геоінформаційне моделювання.

Актуальність теми дослідження

Сучасні трансформації земельних відносин в Україні зумовлюють необхідність переосмислення підходів до використання земельних ресурсів, особливо в межах міських територій. Урбанізаційні процеси, розширення площ забудови, зміна функціонального призначення земель, деградація ґрунтового покриву, фрагментація природних територій та зростання антропогенного навантаження формують потребу у переході від переважно галузевого до інтегрованого просторового планування. Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах післявоєнного відновлення України, коли рішення щодо реконструкції міст мають одночасно забезпечувати економічну ефективність, екологічну безпеку, соціальну комфортність та довгострокову стійкість територій.

Європейський досвід демонструє поступовий перехід до інтегрованого територіального управління, за якого земельні ресурси розглядаються не лише як просторовий базис для розміщення об'єктів забудови, а як складова соціально-екологічної та економічної системи території. Важливе місце в цьому підході займає принцип збалансування економічних, соціальних та екологічних інтересів у процесі прийняття просторових рішень.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Важливим орієнтиром для такого підходу є New Leipzig Charter, яка визначає інтегрований і сталий розвиток міст одним із ключових напрямів європейської міської політики. Документ акцентує увагу на стратегічній земельній політиці та плануванні землекористування, необхідності обмеження розростання міст, повторному використанні вже освоєних територій, ревіталізації brownfield-територій, зменшенні ґрунтового ущільнення та розвитку зеленої і блакитної інфраструктури [2].

Не менш важливим є підхід Європейського Союзу до запобігання надмірному вилученню земель під забудову. Стратегія ЄС щодо ґрунтів до 2030 року орієнтує країни на досягнення стану здорових і стійких ґрунтів, скорочення деградації земель та досягнення принципу no net land take до 2050 року [1].

Для України імплементація таких підходів є особливо актуальною у зв'язку з євроінтеграційними процесами. Україна має статус кандидата на вступ до ЄС, а переговори про вступ були офіційно розпочаті у 2024 році; у червні 2026 року відкрито перший переговорний кластер [3]. Це посилює необхідність адаптації національної системи просторового планування до європейських принципів сталого територіального розвитку.

Водночас в Україні вже сформовано важливі передумови для переходу до інтегрованого планування землекористування. Закон України № 711-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» започаткував суттєву трансформацію системи планування використання земель та посилив взаємозв'язок містобудівної документації й документації із землеустрою. Відповідно до чинного законодавства, комплексний план просторового розвитку території територіальної громади одночасно є містобудівною документацією та документацією із землеустрою. Він охоплює питання функціонального призначення територій, транспортної та інженерної інфраструктури, охорони земель, навколишнього природного середовища, формування екологічної мережі, культурної спадщини та послідовності освоєння території [8].

Саме цим визначається актуальність дослідження, яка полягає у необхідності формування інтегрованого інструментарію еколого-економічної оцінки просторового планування міського землекористування, який відповідатиме європейським принципам сталого розвитку та може бути застосований під час відновлення й трансформації українських міст.

Методика дослідження

Для досягнення використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів дослідження.

Метод системного аналізу застосовано для розгляду міського землекористування як взаємопов'язаної системи екологічних, економічних та соціальних компонентів. Такий підхід передбачає оцінювання не окремої земельної ділянки, а її функціонального та просторового взаємозв'язку з іншими елементами міської території.

Порівняльний метод використано для зіставлення європейських принципів просторового планування із сучасними підходами, передбаченими українським законодавством.

Нормативно-правовий метод застосовано для аналізу законодавчих засад планування використання земель в Україні та визначення можливостей їх подальшої адаптації до європейських підходів.

Метод структурно-логічного аналізу використано для формування системи критеріїв еколого-економічної оцінки міського землекористування.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



Важливе значення у запропонованому підході має геоінформаційне моделювання, яке забезпечує просторову диференціацію показників та їх інтеграцію в єдиному геоінформаційному середовищі. Застосування GIS дає змогу поєднати дані про функціональне використання земель, природні ресурси, забудову, транспортну доступність, інженерну інфраструктуру, екологічні обмеження та економічну ефективність.

Особливого значення для України набуває принцип No Net Land Take, який передбачає довгострокову орієнтацію на припинення чистого приросту штучно освоєних земель до 2050 року. Європейська комісія пов'язує його із пріоритетом повторного використання та «циркулярного» використання земель, а також із необхідністю моніторингу land take та soil sealing [1 - 6].

Не менш важливим є принцип пріоритету ревіталізації вже освоєних територій. New Leipzig Charter рекомендує скорочувати освоєння нових земель, надавати пріоритет оновленню міських територій та brownfield redevelopment, одночасно забезпечуючи баланс між міською щільністю та зеленою і блакитною інфраструктурою [2].

Для України зазначені підходи можуть бути трансформовані у систему еколого-економічного оцінювання альтернативних сценаріїв просторового розвитку. Така система повинна дозволяти визначати території, найбільш придатні для нового освоєння, території, де доцільна ревіталізація, а також земельні ділянки, використання яких має бути обмежене через екологічну, природоохоронну або соціальну цінність.

З урахуванням європейського досвіду доцільно сформувані систему показників за трьома основними блоками:

екологічний - рівень антропогенного навантаження; площа зелених територій; ступінь ґрунтового покриття та ущільнення; фрагментація природних територій; екологічна стійкість; стан водних об'єктів; наявність природоохоронних територій;

економічний - ефективність використання земель; інвестиційна привабливість; транспортна доступність; інтенсивність використання території; потенціал ревіталізації деградованих територій; економічна цінність земель;

просторово-функціональний - відповідність функціонального призначення; компактність забудови; доступність соціальної інфраструктури; забезпеченість транспортною мережею; співвідношення забудованих і відкритих територій; відповідність планувальним обмеженням.

Для інтегрованої оцінки може застосовуватися нормування окремих показників та їх подальше агрегування в інтегральний індекс:

$$Ie-e = f(E, Ec, S), \quad (1)$$

де $Ie-e$ — інтегральний індекс еколого-економічної ефективності просторового планування;

E — група екологічних показників;

Ec — група економічних показників;

S — просторово-функціональна складова.

Для кожної території необхідно враховувати характер взаємозв'язків між ними, вагомість окремих критеріїв та просторову неоднорідність міського середовища. Саме тому перспективним є застосування багатокритеріального аналізу та GIS-моделювання.

У європейській практиці близькою за логікою є платформа LUISA (Land Use Integrated Sustainability Assessment), яка використовується для екс-анте оцінювання територіальних



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



наслідків політик ЄС. Її концепція ґрунтується на інтеграції різних функцій землі — соціальних, економічних та екологічних — і може бути методологічним орієнтиром для розвитку українських інструментів просторового моделювання [6].

Виклад основного матеріалу

Європейський підхід до просторового планування характеризується переходом від традиційного функціонального зонування до інтегрованого управління територією, у межах якого рішення щодо землекористування приймаються з урахуванням одночасно економічних, екологічних та соціальних наслідків.

Одним із ключових принципів європейської просторової політики є територіальна згуртованість. Її сутність полягає не лише у вирівнюванні рівнів економічного розвитку територій, а й у забезпеченні доступу населення до базових послуг, інфраструктури, якісного довкілля та можливостей розвитку. Європейська політика згуртованості прямо пов'язує економічний, соціальний і територіальний виміри розвитку [5-7].

Для міського землекористування це означає, що економічна ефективність земельної ділянки не може бути єдиним критерієм прийняття планувального рішення. Територія може мати високу ринкову цінність, але водночас виконувати важливі екологічні функції. Наприклад, зелені насадження, водно-болотні угіддя, прибережні території або незабудовані землі можуть мати значну суспільну та екосистемну цінність, яка не відображається безпосередньо в їхній ринковій вартості.

Тому важливо перейти від поняття «економічної цінності землі» до більш комплексного поняття «суспільної цінності землекористування», що охоплює ринкові, екологічні, соціальні та просторові характеристики.

Одним із ключових напрямів європейського підходу є обмеження необґрунтованого перетворення природних і сільськогосподарських земель на забудовані території.

Стратегія ЄС щодо ґрунтів орієнтується на досягнення *net land take* до 2050 року. Водночас європейська політика передбачає пріоритет повторного використання та ревіталізації вже освоєних територій замість постійного розширення міської забудови [5]. Для України цей принцип має особливе значення. В умовах післявоєнного відновлення існує ризик масштабного розширення міських територій за рахунок нової забудови. Водночас значні площі промислових, складських та інших деградованих територій можуть бути залучені до повторного використання.

Тому одним із показників еколого-економічної оцінки доцільно визначати коефіцієнт ревіталізаційного потенціалу території, який характеризує можливість повторного використання вже освоєних, але недостатньо ефективно використовуваних земель.

Такий підхід дозволяє одночасно досягати двох цілей: підвищувати економічну ефективність землекористування та зменшувати тиск на природні території.

Важливим напрямом є також оцінювання ґрунтового ущільнення та герметизації ґрунтів. Сучасна політика ЄС розглядає *soil sealing* та *land take* як важливі фактори деградації земель. Директива ЄС щодо моніторингу та стійкості ґрунтів, яка набула чинності у 2025 році, передбачає моніторинг стану ґрунтів, у тому числі процесів ущільнення та вилучення земель, а також врахування відповідних принципів у територіальному плануванні [1-3].

Економічна оцінка міського землекористування повинна характеризувати не лише поточну вартість земельних ділянок, а й потенційну ефективність їх використання відповідно до просторового положення.



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



До основних економічних показників доцільно віднести: економічну цінність земель; інвестиційну привабливість; транспортну доступність; забезпеченість інженерною інфраструктурою; інтенсивність використання території; потенціал зміни функціонального призначення; потенціал ревіталізації brownfield-територій; потенційні бюджетні надходження від використання земель; відповідність фактичного використання земель їх планувальному потенціалу.

Особливого значення набуває транспортна доступність. Території, які мають кращий доступ до громадського транспорту, основних магістралей, соціальної інфраструктури та робочих місць, можуть характеризуватися вищою економічною привабливістю.

Водночас надмірна концентрація економічної активності в окремих частинах міста може посилювати просторову нерівність. Тому економічна оцінка має здійснюватися у взаємозв'язку із соціальними та екологічними показниками. Європейська модель міського планування значною мірою орієнтована на компактний, збалансований та поліцентричний розвиток міст. New Leipzig Charter наголошує на необхідності стратегічної земельної політики, запобіганні міському розростанню, розвитку компактних структур, ревіталізації існуючих міських територій та інтеграції зеленої і блакитної інфраструктури [3]. Відповідно, одним із важливих напрямів оцінювання має бути визначення просторової ефективності землекористування.

Її можна характеризувати через:

$$K_p = S_{ef} / S_{zag}, \quad (2)$$

де K_p — коефіцієнт просторової ефективності;

S_{ef} — площа територій, які використовуються відповідно до визначених планувальних, соціальних та економічних функцій;

S_{zag} — загальна площа досліджуваної території.

Однак для комплексного оцінювання цей показник необхідно доповнювати показниками екологічної стійкості, доступності та якості міського середовища.

Однією з характерних рис європейського просторового планування є інтеграція природних компонентів у структуру міста.

Territorial Agenda 2030 визначає здорове довкілля як один із напрямів територіального розвитку та підтримує розвиток природоорієнтованих рішень і мереж зеленої та блакитної інфраструктури, які поєднують екосистеми та природоохоронні території в системі просторового планування [4]. Для українських міст цей підхід є перспективним у контексті післявоєнної реконструкції. Відновлення міської інфраструктури може бути використане не тільки для відтворення зруйнованих об'єктів, а й для структурної перебудови міського середовища на принципах кліматичної адаптації, енергоефективності, природоорієнтованих рішень та збільшення площ доступних зелених просторів.

Відповідно, еколого-економічна оцінка має враховувати не тільки прямі економічні вигоди від використання земель, а й вартість екосистемних послуг.

До таких послуг належать регулювання мікроклімату, поглинання вуглецю, очищення повітря, регулювання поверхневого стоку, рекреація та підтримання біорізноманіття.

Важливою передумовою реалізації запропонованого підходу є створення єдиного геоінформаційного середовища. На основі GIS можуть бути інтегровані: кадастрові дані; дані містобудівної документації; дані про функціональне використання земель; цифрові моделі рельєфу; супутникові знімки; дані дистанційного зондування Землі; транспортна



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



інфраструктура; соціальна інфраструктура; природоохоронні обмеження; дані про ґрунти; інформація про земельні та майнові ресурси; показники економічної активності. Українська нормативна база вже передбачає цифровізацію містобудівної документації та використання геопросторових даних. Зокрема, чинне регулювання передбачає розроблення комплексних планів просторового розвитку, генеральних і детальних планів у цифровому форматі; відповідні вимоги були додатково актуалізовані у 2026 році [8-13]. GIS може виступати не лише засобом картографічного відображення, а інструментом багатокритеріального прийняття планувальних рішень.

Адаптація європейських підходів до українських умов повинна здійснюватися не шляхом прямого копіювання окремих інструментів, а через їх інтеграцію у національну систему просторового планування. Особливе значення це має для відновлення територій, постраждалих від війни. Просторове планування в таких умовах повинно бути не лише інструментом відбудови існуючої структури, а засобом переходу до більш стійкої, ресурсоефективної та екологічно збалансованої моделі міського розвитку.

Висновки

Проведене дослідження показало, що сучасні європейські підходи до просторового планування ґрунтуються на інтеграції екологічних, економічних та соціальних чинників, а земельні ресурси розглядаються як важлива складова довгострокової стійкості територіальних систем.

Визначено, що одним із ключових напрямів європейської політики є обмеження необґрунтованого розширення забудови, повторне використання вже освоєних територій, ревіталізація brownfield-територій, зменшення ґрунтового ущільнення та розвиток зеленої і блакитної інфраструктури. Ці положення є особливо актуальними для України в умовах післявоєнного відновлення.

Запропоновано розглядати еколого-економічну оцінку просторового планування міського землекористування як багатокритеріальний процес, що передбачає одночасне врахування екологічних, економічних та просторово-функціональних характеристик території.

Обґрунтовано доцільність використання системи критеріїв, яка включає показники антропогенного навантаження, ґрунтового покриття, зелених територій, екологічної стійкості, транспортної доступності, інвестиційної привабливості, інтенсивності використання земель, потенціалу ревіталізації та відповідності функціонального використання планувальним рішенням.

Встановлено, що важливим інструментом реалізації такого підходу є геоінформаційне моделювання, яке дозволяє інтегрувати різнотипні просторові дані, здійснювати багатокритеріальне оцінювання та формувати альтернативні сценарії розвитку міського землекористування.

Для України перспективним є поєднання європейських принципів no net land take, компактного розвитку, ревіталізації освоєних територій, зеленої та блакитної інфраструктури з національною системою комплексного планування просторового розвитку територій громад. Це відповідає сучасній трансформації українського законодавства у сфері планування використання земель та євроінтеграційному напрямку розвитку держави [8-13].

Отже, еколого-економічна оцінка повинна стати одним із базових інструментів обґрунтування просторових рішень щодо міського землекористування, забезпечуючи



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



баланс між економічним використанням земель, збереженням природного потенціалу територій та формуванням комфортного і стійкого міського середовища.

Перелік літературних джерел

1. European Commission. EU Soil Strategy for 2030: Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate. Brussels : European Commission, 2021. https://environment.ec.europa.eu/topics/soil-health/soil-strategy-2030_en
2. European Commission. The New Leipzig Charter: The transformative power of cities for the common good. https://www.urbanagenda.urban-initiative.eu/sites/default/files/2021-03/new_leipzig_charter_en.pdf
3. European Commission. EU Soil Strategy for 2030. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2021) 699 final. Brussels, 2021. https://environment.ec.europa.eu/document/download/ae853f10-c9a2-4665-a9f2-c29d11c49374_en
4. Territorial Agenda 2030. A future for all places: Territorial Agenda of the European Union 2030. 2020. <https://territorialagenda.eu/ta2030/aim/>
5. European Commission. Ninth Report on Economic, Social and Territorial Cohesion. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2024. (european-social-fund-plus.ec.europa.eu)
6. European Commission, Joint Research Centre. Land Use Integrated Sustainability Assessment (LUISA). European Commission, 2026.
7. Barbosa A. L. L., Jacobs C., Aurambout J.-P. et al. Simulation of EU Policies and Evaluation of their Territorial Impacts: Urban development and accessibility indicators. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2015. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC94015>
8. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель : Закон України від 17.06.2020 № 711-IX. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-IX>
9. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/term/52832>
10. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки : Постанова Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 № 695. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF>
11. Про визначення формату електронних документів комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади, генерального плану населеного пункту, детального плану території : Постанова Кабінету Міністрів України від 09.06.2021 № 632. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1516890p6>
12. Про затвердження Класифікації обмежень у використанні земель, що можуть встановлюватися комплексним планом просторового розвитку території територіальної громади, генеральним планом населеного пункту, детальним планом території : Постанова Кабінету Міністрів України від 02.06.2021 № 654. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1506755z2>
13. Про внесення змін до Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації : Постанова Кабінету Міністрів України від 12.03.2026 № 317. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/317-2026-%D0%BF>



УДК 551.4

ВПЛИВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛІСИСТОСТІ НА МОРФОДИНАМІКУ МАЛОЇ КАРПАТСЬКОЇ РІЧКИ ЗА РІЗНОЧАСОВИМИ ДАНИМИ

Байрак Галина^{1*}

¹ Кафедра геоморфології і палеогеографії, Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна,
e-mail: halyna.bayrak@lnu.edu.ua

Анотація. Досліджено вплив трансформації лісистості протягом останніх двох століть на морфодинаміку р. Чечви – малої карпатської річки, лівої притоки Лімниці. Актуальність роботи зумовлена необхідністю встановлення закономірностей взаємозв'язку між просторово-часовими змінами лісистості та розвитком руслових процесів. Дослідження виконано на основі аналізу різночасових картографічних матеріалів, аерофотознімків і супутникових зображень із застосуванням геоінформаційного аналізу. Встановлено, що трансформація лісистості супроводжувалася поступовим зміщенням зон інтенсивних вирубок від передкарпатської частини басейну та придолинних схилів основних річок до внутрішніх районів Карпат і привододільних ділянок верхів'їв басейну. Зростання площ суцільних вирубок сприяло активізації схилових ерозійних процесів і збільшенню надходження наносів до руслової мережі, що зумовило перебудову морфології русла. Водночас встановлено, що характер руслових змін визначається не лише трансформацією лісового покриву, а й гідрокліматичними умовами, які регулюють інтенсивність ерозійно-аккумулятивних процесів і формування різних типів русел.

Ключові слова: морфодинаміка русла, лісистість, ерозійно-аккумулятивні процеси, ДЗЗ, ГІС, Українські Карпати.

Актуальність теми дослідження

Ліси є важливим регулятором гідрологічного режиму гірських басейнів, оскільки впливають на формування поверхневого стоку, інтенсивність ерозійних процесів, надходження наносів до русел та їхню морфодинаміку [1, 4, 6]. У сучасних умовах кліматичних змін і трансформації лісистості Карпат особливої актуальності набуває дослідження взаємозв'язку між просторово-часовою динамікою лісового покриву та перебудовами русел малих річок, що дає змогу прогнозувати реакцію руслових систем на втрати лісів і зміни гідрокліматичних умов.

Методика дослідження

Робота базується на аналізі різночасових картографічних матеріалів (1824, 1910, 1944, 1981 рр.), аерофотознімків 1978 р. та супутникових зображень Google Earth, EO Browser і Copernicus Browser за 1998–2024 рр. У середовищі QGIS виконано геоприв'язку матеріалів, оцифрування русла, меж лісів і вирубок, визначення змін лісистості басейну та морфодинаміки русла. Для оцінювання сучасної трансформації лісового покриву застосовано класифікацію супутникових зображень за допомогою плагіна dzetsaka в QGIS і картографування вирубок у різні часові зрізи.

Виклад основного матеріалу

Застосування геоінформаційного аналізу до різночасових картографічних матеріалів дало змогу з'ясувати суттєві зміни лісистості басейну р. Чечви протягом останніх двох

століть. Найменша лісистість басейну була характерна для 1824 р., після чого вона зростала, зазнавши тимчасового зниження у воєнний період, і до 2024 р. досягла 63,1 % (рис. 1). Незважаючи на відносно стабільний загальний показник лісистості, характер просторового розміщення лісів суттєво змінився. Якщо у XIX ст. вирубування були приурочені переважно до річкових долин і передкарпатської частини басейну, то наприкінці XX – на початку XXI ст. вони поширилися всередину гірських масивів, охопивши круті схили верхів'їв басейну.

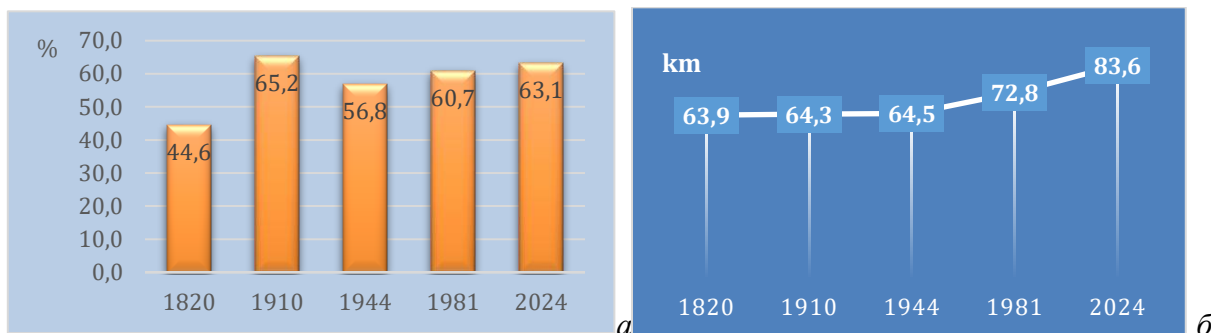


Рисунок 1. Динаміка лісистості (а) та довжини русла (б)

Аналіз супутникових знімків показав, що у 1980–2019 рр. площі вирубок значно збільшилися. Це відповідає сучасним тенденціям трансформації лісового покриву, встановленим для інших гірських районів Карпат за матеріалами ДЗЗ [2]. Максимальні площі суцільних рубок були характерні для 2007 р., тоді як після 2019 р. загальна площа вирубок зменшилася, проте зросла їхня кількість за рахунок дрібних ділянок. Суцільні вирубки на крутих схилах активізували площинну та лінійну ерозію, які сприяли надходженню до русла значних обсягів пухкого матеріалу, що узгоджується з результатами досліджень денудаційних процесів в Українських Карпатах [3, 5]. Трансформація лісистості супроводжувалася перебудовами морфології русла Чечви (рис. 2).

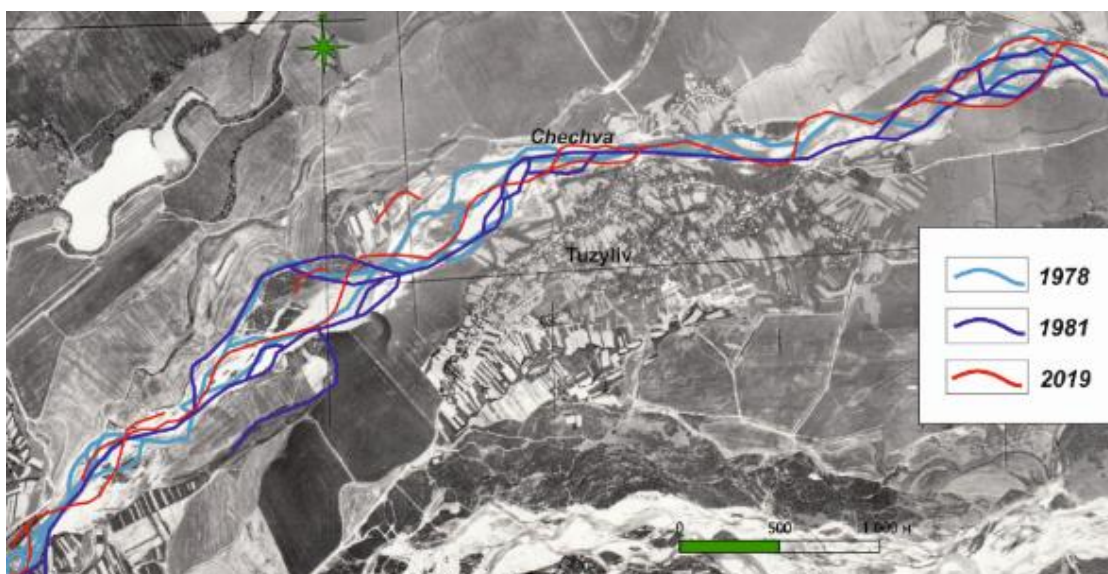


Рисунок 2. Трансформація русла р. Чечви під впливом змін лісистості басейну (1978–2019 рр.)



На передгірській ділянці у 1978 р. переважало розгалужене звивисте русло, формування якого пов'язуємо з поєднанням двох чинників: значного надходження наносів зі схилів унаслідок розширення площ суцільних вирубок та високої водності річки, яка забезпечувала їхнє активне транспортування і перерозподіл у руслі. Велика кількість наносів акумулювалася в руслі, сприяючи його розгалуженню. Після катастрофічного паводку 1980 р. стік зосередився переважно в одному головному рукаві, а частина другорядних відгалужень була занесена алювіальними відкладами і втратила постійний стік. У сучасний період, незважаючи на значні площі вирубок, русло залишається переважно однорукавним. Це пояснюємо поширенням маловодного періоду і відсутністю паводків, здатних забезпечити транспортування значних обсягів наносів та формування розгалуженого русла. За таких умов алювіальний матеріал акумулюється переважно на заплаві та у прибережній частині русла, що сприяє лише незначному збільшенню його звивистості.

Виконані дослідження засвідчують, що вплив трансформації лісистості на морфодинаміку малої карпатської річки є неоднозначним. Вирубкування лісів створює передумови для активізації ерозійних процесів і збільшення надходження наносів, проте характер руслових перебудов визначається взаємодією цього чинника з гідрокліматичними умовами. За багатоводних періодів значний приплив наносів сприяє формуванню розгалужених русел, тоді як за тривалих межень і помірних паводків переважає розвиток однорукавних злегка звивистих русел.

Висновки

Трансформація лісистості басейну р. Чечви протягом останніх двох століть супроводжувалася поступовим зміщенням зон інтенсивних вирубок від передкарпатської частини басейну до внутрішніх районів Карпат. Зростання площ суцільних рубок та їхнє просторове поширення від придолинних до привододільних ділянок схилів сприяли активізації ерозійних процесів. Наслідком цього стало збільшення надходження наносів до руслової мережі, яке створило передумови для морфологічних перебудов русла. Загалом морфодинаміка малих карпатських річок визначається взаємодією антропогенних змін лісистості та природних кліматично-гідрологічних чинників. Урахування їхньої взаємодії є необхідною передумовою прогнозування розвитку руслових процесів.

Перелік літературних джерел

1. Байрак, Г. (2024). Морфодинаміка р. Бистриці на Передкарпатті протягом 147-річного періоду. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*, 2(17), 112–129. <https://doi.org/10.30970/gpc.2024.2.4561>
2. Blaga, L., Ilieș, D. C., Wendt, J. A., Rus, I., Zhu, K., & David, L. D. (2023). Monitoring forest cover dynamics using orthophotos and satellite imagery. *Remote Sensing*, 15(12), 3168. <https://doi.org/10.3390/rs15123168>
3. Kowalczyk, I., Pylypowycz, O., & Mychnowycz, A. (2012). Zmiany intensywności denudacji w Beskidach Skolskich (Karpaty Ukrainie). In *Antropopresja w wybranych strefach morfoklimatycznych – zapis zmian w rzeźbie i osadach* (pp. 201–211). Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego.
4. Олійник, В. С. (2014). Дискусійні питання лісової гідрології. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 3(34), 8–15.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



5. Pylypovych, O., Kovalchuk, I., Mychnovych, A., & Kovalchuk, I. (2023). Dynamics of erosion-accumulation processes in the Upper Dnister river basin systems based on the sediments runoff data. In *Proceedings of the International Conference of Young Professionals "GeoTerrace-2023"*.

6. Чубатий, О. В. (1984). *Гірські ліси – регулятори водного режиму*. Ужгород: Карпати.



УДК ***

GEODETIC MONITORING OF VERTICAL RIVERBED DEFORMATIONS IN THE UPPER DNISTER RIVER BASIN

Mykhnovych A.^{1}, Kovalchuk Iv.², Pylypovych O.¹,
Kurhaneych L.², Kovalchuk Ir.²*

¹ Ivan Franko National University of Lviv, *e-mail: 2andira@ukr.net

² National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Introduction

From the ecological point of view first of all river channel deformations should be observed and analysed continuously, especially to provide environmental security. This aim can be reached by the geodetic monitoring system. However, taking into account the high budget for such measures it is necessary to determine the first priority areas for the realization. The spectrum, classification and space distribution of the geomorphologic processes in the upper part of the Dnister River as well as long-term dynamics of the water and sediments runoff have been already analysed in previous publications (I. Kovalchuk et al., 2024; Pylypovych et al., 2023). The objectives of the following investigation are determining types, tendencies, scales and intensity of the vertical river channel deformations in the Dnister River basin within Lviv region of Ukraine. The complex of nature and manmade factors determines trends, scales and intensity of the riverbed deformations (Obodovskyi et al., 2022; Yushchenko et al., 2025; Lajczak et al., 2021; Strzyżowski et al., 2021; Cendrero et al., 2022; Dang et al., 2019) which are individually combined in the river basins of different areas, ranks, types and level of economic development. So the program of systematic geodetic monitoring needs to be individually elaborated and scientifically substantiated. The intensity and noticeable effects determine the priority to organize the monitoring sites.

The main aim of the investigation is assessment of the types, distribution, scales, trends, intensity, causes and effects of vertical riverbed deformations in the condition of permanent deficiency of the monitoring data.

The methods of research

The base for river channel vertical dynamics analysis is formed by the data of stationary, semi-stationary observations and field investigations, the row of channel cross-sections and longitudinal profiles applying statistical, cartographical, cartometrical, historic-geographical and GIS analyses. Nevertheless, regular monitoring with measured morphometric parameters does not cover many rivers. That is why the $Q = f(H)$ curves and long-term suspended loads graphs comparison and analysis were used to complete the data sets and to fill data gaps. Scales, trends and intensity of riverbed vertical deformations analysis was based on comparing series of cross-sections and longitudinal profiles of different time period and also building and analysing of $Q = f(H)$ curves series (Fig. 1) built by data of the State Centre of Hydrometeorology in the special bulletins.

For the cross-sections overall trends and character of deformation were ascertained (domination of erosion or accumulation), their quantitative assessment for the observation period (from 20

to 50 years), average intensity have been calculated (mm per year). With the aim of spatial analysis of the deformations, the parameters were calculated for the same periods to obtain comparable results. Calculation results were visualized by GIS-maps.

Results and Discussion

Obtained results have shown that highest potential of fluvial processes and intensity of their development belong to mountain and pre-mountain catchments. Averages sediments runoff modules in the upper Dnister catchment varies between 10,0 (Shchyrka river (Shchyrets)) and 634,5 (Rybnyk river (Maidan)) t per year from sq. km. Maximal modules are changed from 28,76 (Shchyrka (Shchyrets)) to 4400,00 (Rybnyk (Maidan)) t per year from sq. km. Minimal parameters varies between 1,64 (Shchyrka (Shchyrets)) and 59,7 (Stryi (Zavadiivka)). As the main factor of channel deformations the sediments runoff dynamics was analysed by assessment of intra- and inter-seasonal irregularity. The results have shown that most irregular water and sediments runoff are observed for Dnister (Sambir, Halych), Bystrytsia (Ozymyna) Shchyrka (Shchyrets) and Holovchanka (Tuchlia) rivers. Most close to natural circulation is runoff in Dnister (Strilky), Opir (Skole), Stryi (Matkiv) rivers. Such features are caused by different level and duration of human impact on studied catchments. Such man-made disturbing natural runoff circulation cause increasing risk of dangerous hydro-geomorphologic processes activation.

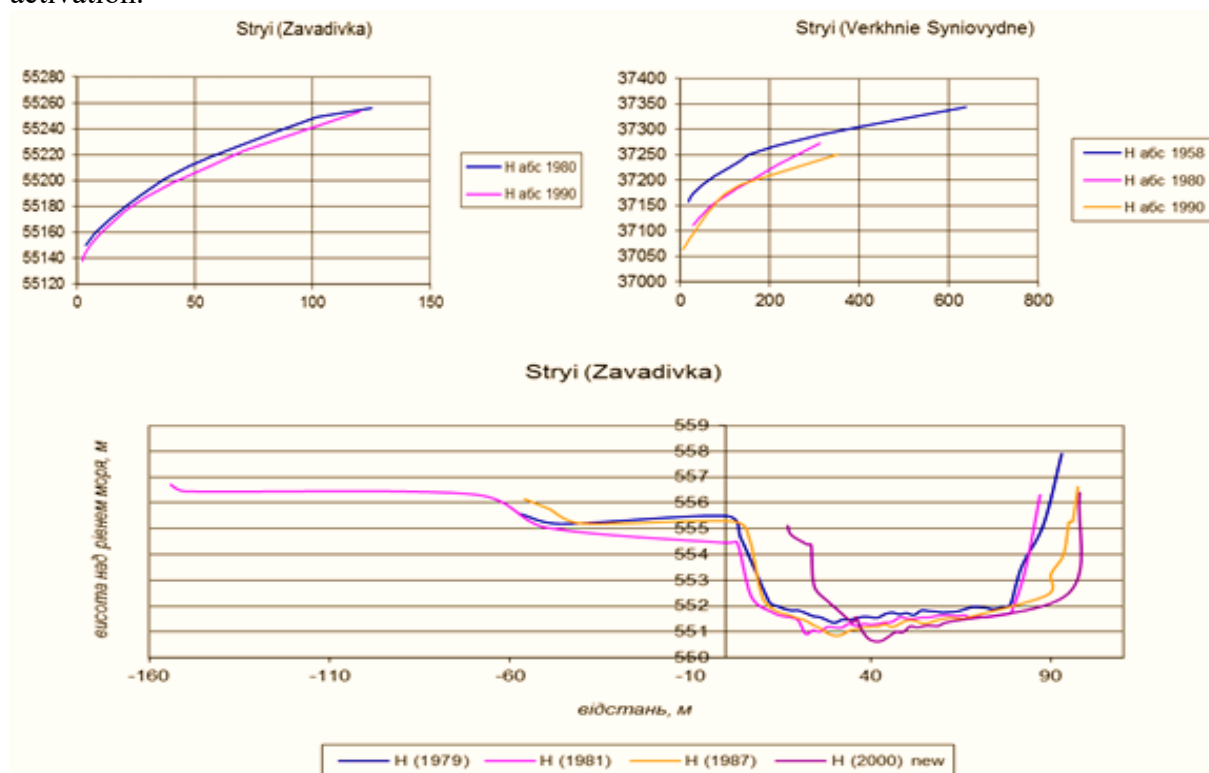


Figure 1. Combined cross-sections and $f=Q(H)$ curves of different time for the Stryi River near Zavadiivka and Verkhnie Syniovydne (axis $y - H$, $x - Q$).

Assessment of scales, intensity and trends of riverbeds vertical deformations based on the set of cross-sections and longitudinal profiles and H-Q relation curves created for different periods of time show some regularities. For investigated catchments the general trend and character of



deformation (domination of erosion or accumulation) have been determined, scale and average intensity of deformation for period 8 – 32 years have been calculated.

With the aim of geographic analysis of deformations intensity, this parameter was calculated for same time period for all catchments. Obtained results have shown, that erosion dominates within the larger part of Dnister catchment. The highest intensity of erosion is observed in river beds of Stryvior (Luky, 65,5 mm/year), Ruzhanka (Ruzhanka, 45 mm/year), Slavska (Slavske, 35 mm/year), Stryi (Verkhnie Syniovydne, 31,25 mm/year). Accumulation was detected for Dnister (Sambir, 20,0 mm/year), Tysmenytsia (Drohobych, 20 mm/year), Shchyrka (Shchyrets, 7,81 mm/year) and Bystrytsia (Ozymyna, 6,25 mm/year). Stryvior (Khyriv) and Stryi (Matkiv) are characterized by relative stability of their channels.

The final result of erosion-accumulation processes trends analysis in the upper Dnister catchment is zoning by tendencies, scales and intensity of water and sediments runoff changes as well as by relations between erosion and accumulation in river beds. The zoning by vertical deformation has been done based on the following criteria: dominating trend of deformation, average intensity of deformation, character and intensity of erosion-accumulation process. The *first group* is characterized by relatively stable regime of water and sediments runoff and not noticeable changes of these parameters for investigated period. These rivers are characterized by stable development of erosion-accumulation processes (the headwaters of Dnister (downstream to Strilky), Stryi (downstream to Matkiv), Limnytsia (to Osmoloda) and Oriava (Sviatoslav). The *second group* concludes the rivers with unstable functioning regime and noticeable changes of water and sediments runoff and with changeable erosion-accumulation processes intensity (Dnister (Rozdil, Halych, Zalishchyky), Opir (Skole), Stryi (Verkhnie Syniovydne), Holovchanka (Tuchlia), Yablunka (Turka), Bystrytsia (Ozymyna), Stryvior (Khyriv, Luky), Vereshchytsia (Komarno). The *third one* is the group of rivers with very unstable regime and large changes of seasonal and long-term water and sediments runoff (morphologically these rivers are most mobile, unstable with extreme development of erosion-accumulation processes (Dnister (between Strilky and Sambir), Tysmenytsia (Drohobych), Shchyrka (Shchyrets), Koropets (Koropets)).

Conclusions

The ascertained parameters of riverbed deformations scales and intensity are the basic for recommendations and substantiation concerning dangerous processes prevention. And the first basic step towards prevention is providing geodetic monitoring of the riverbed dynamics within the third determined group of rivers with very unstable functioning regime and extreme development of erosion-accumulation processes. The next priority group of rivers for continuous geodetic observations is the second one with unstable functioning regime and noticeable changes of water and sediments runoff and with changeable erosion-accumulation processes intensity.

References

1. Cendrero, A., Remondo, J., & Beylich A. A. et al. (2022). Denudation and geomorphic change in the Anthropocene: a global overview. *Earth-Science Reviews*, Volume 233(2), 104186. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104186>
2. Dang, M. H., Shinya U., & Masatoshi Y. (2019) Morphological Changes of the Lower Tadori River, Japan, over 50 Years. *Water*, 11(9), 1852. <https://doi.org/10.3390/w11091852>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



3. Kovalchuk, I., Mykhnovych, A., Kovalchuk, Ir., Fedoniuk, M., & Pavlovska T. (2024) Research of the Geomorphologic Objects and Processes Dynamics. International Conference of Young Professionals “GeoTerrace-2024” (1), 1-5. <https://earthdoc.org>
4. Łajczak, A., Babiński, Z., Falkowski, T., Gierszewski, P., Habel, M., Plit, J., Soja, R., & Szmańda, J. (2021). Współczesne przemiany rzeźby koryta i równiny zalewowej Wisły. Kostrzewski A., Krzemień K., Migoń P., Winowski M., Zwoliński Z. (red.), Współczesne przemiany rzeźby Polski; Wydanie 2-gie, uzupełnione, Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań, 621–680. <https://doi.org/10.12657/9788379863822-11>
5. Obodovskyi, O. G., Perevozchikov, I. M., Grebin, V. V., & Korniienko V. O. (2022) Spatio-Temporal Dynamics of Sediment Runoff as an Integrated Indicator of Changes in the Stability of Riverbeds (on the Example of Rivers of the Dnipro Basin Within Ukraine). 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Volume 2022, 1 – 5. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580224>
6. Pylypovych, O., Kovalchuk, I., Mykhnovych, A., & Kovalchuk, Ir. (2023) Dynamics of Erosion-Accumulation Processes in the Upper Dnister River Basin Systems Based on the Sediments Runoff Data. International Conference of Young Professionals “GeoTerrace-2023” 2023 (1), 1–5. <https://earthdoc.org>
7. Strzyżowski, D., Gorczyca, E., Krzemień, K., & Żelazny, M. (2021) The intensity of slope and fluvial processes after a catastrophic windthrow event in small catchments in the Tatra Mountains. Journal of Mountain Sc., 18 (6): 1405–1423. <https://doi.org/10.1007/s11629-021-6726-2>
8. Yushchenko, Y., Pasichnyk, M., Zaiachuk, M., Palanychko, O., & Nastiuk M. (2025) Hydromorphological identification of the classes of mountain and plain rivers. Journal of Geology, Geography and Geoecology, 34 (4), 878–892. <https://doi.org/10.15421/112575>



УДК 528.4:332.3

ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Степаненко Тетяна^{1*}

¹ Кафедра агрономії та землеустрою, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, м. Київ, Україна, e-mail: yanat-star@ukr.net

Анотація. Розглянуто сучасні можливості використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для моніторингу порушених земель сільськогосподарського призначення. Обґрунтовано доцільність застосування безпілотної аерофотозйомки як оперативного інструменту отримання високодетальної просторової інформації про стан земельних ресурсів. Проаналізовано можливості використання RGB-, мультиспектральних, гіперспектральних та теплових сенсорів для виявлення ознак водної та вітрової ерозії, деградації ґрунтового покриву, перезволоження, засолення, ущільнення та зниження рослинного покриву. Розглянуто застосування фотограмметричних методів Structure from Motion (SfM), цифрових моделей рельєфу та поверхні, ортофотопланів і спектральних індексів для просторового аналізу порушених земель.

Ключові слова: безпілотний літальний апарат, БПЛА, дистанційне зондування Землі, порушені землі, сільськогосподарські землі, деградація ґрунтів, ерозія, ГІС, моніторинг земель.

Актуальність теми дослідження

Сільське господарство України зазнає масштабного негативного впливу внаслідок воєнних дій, механічної деградації, ерозійних процесів та промислового забруднення, що призводить до вилучення з активного обігу тисяч гектарів родючих земель. Традиційні методи польового обстеження та класичного моніторингу порушених земель є ресурсоємними, вимагають значного часу і часто є небезпечними або фізично неможливими для реалізації на замінованих та важкодоступних територіях.

Упровадження дронів у систему землевпорядного та екологічного моніторингу дає змогу суттєво прискорити оцінку збитків, оптимізувати планування рекультиваційних заходів та безпечно повернути порушені землі до сільськогосподарського використання. Отже, розробка та вдосконалення методології застосування БПЛА для моніторингу порушених агроземель є надзвичайно затребуваним науково-практичним завданням для відновлення продовольчого та екологічного потенціалу країни.

Методика дослідження

Для досягнення поставленої мети застосовано комплексний підхід, що поєднує дистанційні, геоінформаційні та польові методи:

- Аерофотозйомка та дистанційне зондування (БПЛА): планування польотних місій БПЛА з урахуванням рельєфу та площі об'єкта; зйомка мультиспектральними та RGB-камерами для отримання високоточних ортофотопланів і цифрових моделей рельєфу (ЦМР/DEM).
- Геоінформаційне картування та аналіз (ГІС-технології): фотограмметрична обробка знімків; розрахунок вегетаційних індексів для виявлення деградованих ділянок та відхилень у розвитку рослинності; класифікація порушених земель (виронки від вибухів,



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



ерозійні яри, переущільнення, просідання ґрунту) за допомогою алгоритмів машинного навчання або об'єктно-орієнтованого аналізу.

➤ Польові та лабораторні дослідження (верифікація): точкова наземна контрольна зйомка (GNSS-приймачі) для прив'язки даних та перевірки точності ЦМР; відбір проб ґрунту на контрольних ділянках для підтвердження результатів дистанційного аналізу (фізико-хімічні показники).

➤ Статистичний та порівняльний аналіз: оцінка площ і ступеня деградації, порушення земель; порівняння результатів моніторингу за допомогою БПЛА з традиційними супутниковими даними та наземними обстеженнями для обґрунтування ефективності методики.

Виклад основного матеріалу

БПЛА є перспективним інструментом моніторингу порушених земель завдяки можливості отримання інформації з високою просторовою деталізацією. На відміну від супутникової зйомки, БПЛА дозволяє оперативно обстежувати відносно невеликі ділянки та повторювати зйомку через короткі проміжки часу. Це особливо важливо для виявлення локальних порушень, які можуть бути недостатньо детально представлені на супутникових знімках [1].

Одним із найбільш перспективних напрямів є моніторинг водної ерозії. Повторна фотограмметрична зйомка дозволяє формувати цифрові моделі рельєфу та визначати зміни висоти земної поверхні. Порівняння моделей різних періодів дає можливість встановити просторове розташування зон змиву та акумуляції ґрунту. Наукові дослідження демонструють, що UAV-SfM може застосовуватися для кількісної оцінки ерозійних процесів на рівні окремого сільськогосподарського поля [2].

Важливою перевагою такого підходу є можливість переходу від простого виявлення факту деградації до кількісного оцінювання її масштабів. Наприклад, за результатами багаторазової зйомки можна розрахувати площу еродованої ділянки, середню та максимальну величину зміни висоти поверхні, об'єми винесеного або накопиченого ґрунту.

Другим важливим напрямом є моніторинг засолення ґрунтів. Засолення впливає на фізіологічний стан рослин та може призводити до зниження продуктивності сільськогосподарських угідь. БПЛА з мультиспектральними або гіперспектральними сенсорами можуть використовуватися для побудови просторових моделей засоленості. Сучасні дослідження показують перспективність застосування UAV-гіперспектральної зйомки та алгоритмів машинного навчання для визначення просторової неоднорідності засолення [3].

Значний потенціал БПЛА має також для моніторингу рослинного покриву. Ділянки з деградованим ґрунтом часто характеризуються низькою щільністю рослинності, нерівномірним розвитком культур або відсутністю рослинного покриву. Використання NDVI та інших спектральних індексів дозволяє виділити зони зниженої вегетаційної активності та простежити їх просторовий зв'язок із рельєфом, ерозійними процесами або властивостями ґрунту [1; 4].

Таким чином, загальну технологічну схему моніторингу можна представити у вигляді послідовності, що зображена на рисунку 1.

Перспективним є поєднання даних різних сенсорів. RGB-камера забезпечує детальне візуальне представлення поверхні; мультиспектральна камера дозволяє оцінити стан рослинності; тепловий сенсор може використовуватися для аналізу температурних

аномалій та водного стресу; LiDAR забезпечує отримання високодетальної інформації про структуру поверхні. Сучасні дослідження підкреслюють тенденцію до інтеграції різних джерел даних та використання машинного й глибокого навчання для автоматизованого аналізу інформації [4].



Рисунок 1. Технологічна схема моніторингу сільськогосподарських земель

Важливим перспективним напрямом є інтеграція даних БПЛА та супутникових систем. БПЛА забезпечують високу просторову деталізацію, але охоплюють порівняно невеликі площі, тоді як супутникові системи забезпечують регулярні спостереження на значних територіях. Їх поєднання дозволяє використовувати БПЛА для детального обстеження окремих ділянок та супутникові дані для масштабування результатів на рівень громади або регіону [5].

Висновки

Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) відкриває принципово нові можливості для оперативного, високоточного та дистанційного аналізу стану ґрунтового покриття. Завдяки застосуванню мультиспектральних і гіперспектральних камер, а також технологіям фотограмметрії, БПЛА дозволяють виявляти деформації рельєфу, осередки ерозії, виронки від снарядів, хімічне забруднення та зміни у структурі рослинного покриття з точністю до кількох сантиметрів. Перспективним напрямом є інтеграція БПЛА-даних із супутниковими знімками, GNSS-вимірюваннями та ГІС, що дозволить перейти від локального обстеження окремих земельних ділянок до створення комплексної системи моніторингу деградованих земель на рівні територіальних громад і регіонів.

Перелік літературних джерел

1. Wang, J., Zhang, S., Lizaga, I., et al. (2025). UAS-based remote sensing for agricultural monitoring: Current status and perspectives. *Computers and Electronics in Agriculture*. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109501>.



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



2. High-resolution monitoring of diffuse (sheet or interrill) erosion using structure-from-motion. (2020). *Geoderma*, 375, 114477. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114477>.

3. Zhang, J., Ding, J., Tan, J., et al. (2025). Monitoring soil salinization in arid cotton fields using unmanned aerial vehicle hyperspectral imagery. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 140, 104584. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2025.104584>.

4. A review of the application of UAV multispectral remote sensing technology in precision agriculture. (2025). *Smart Agricultural Technology*, 12, 101406. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.101406>.

5. UAV-satellite synergies for crop monitoring: Current landscape, challenges, and future directions. (2026). *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 239, 908–927. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2026.06.038>.



УДК 528.9:332.2

ГЕОПРОСТОРОВІ ДАНІ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ УКРАЇНИ: ВІД КАДАСТРОВОГО ОБЛІКУ ДО ІНТЕГРОВАНОГО ПРОСТОРОВОГО УПРАВЛІННЯ

Мовчан Тетяна^{1*}

¹ Кафедра геодезії, землеустрою та земельного кадастру, Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна, *e-mail: mov4an.tata@gmail.com

Анотація. Обґрунтовано необхідність трансформації підходів до використання геопросторових даних у системі управління земельними ресурсами України. Визначено, що сучасні управлінські процеси потребують переходу від відокремленого використання кадастрової інформації до інтегрованого аналізу земельних, містобудівних, екологічних, інфраструктурних та безпекових даних. Проаналізовано нормативні та наукові засади функціонування Національної інфраструктури геопросторових даних, встановлено основні проблеми її розвитку. Запропоновано концептуальну модель інтегрованого геопросторового середовища управління земельними ресурсами, що передбачає взаємодію кадастрового, земельно-правового, містобудівного, екологічного, безпекового та інвестиційного компонентів.

Ключові слова: кадастрова інформація, інтероперабельність, ГІС-технології, дистанційне зондування Землі, цифровізація, метадані.

Актуальність теми дослідження

Масштабні просторові трансформації, спричинені війною, розвитком територіальних громад та необхідністю відновлення пошкодженої інфраструктури, зумовлюють підвищення вимог до якості інформаційного забезпечення управління земельними ресурсами. За даними RDNA5 (2026), прямі збитки перевищили 195 млрд дол. США, а потреби у відновленні оцінюються у 588 млрд дол. [7]. Державний земельний кадастр визначено як єдину державну геоінформаційну систему відомостей про землі [5], однак сучасне управління територіями не може обмежуватися лише кадастровою інформацією. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» створив нормативну основу для формування системи геопросторової інформації [6]. Водночас наукові дослідження свідчать про складність побудови цілісної цифрової системи, здатної забезпечувати узгоджену взаємодію різних інформаційних ресурсів [1]. Таким чином, наукова проблема полягає не у відсутності геопросторових даних, а в недостатньому рівні їх інтеграції та практичного використання в системі просторового управління.

Методика дослідження

Методологічну основу дослідження становить системний підхід, відповідно до якого геопросторові дані розглядаються як взаємопов'язані інформаційні компоненти єдиної системи управління територіями. Використано метод нормативно-правового аналізу для дослідження законодавчої основи функціонування Державного земельного кадастру та Національної інфраструктури геопросторових даних [5, 6]. Порівняльний метод застосовано для визначення відповідності українських підходів сучасним європейським принципам організації просторової інформації. Системно-структурний аналіз



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



використано для встановлення основних інформаційних рівнів інтегрованого геопросторового середовища. Концептуальне моделювання застосовано для формування структури інтегрованого геопросторового середовища, у межах якого окремі набори даних розглядаються як взаємопов'язані інформаційні ресурси.

Виклад основного матеріалу

Геопросторові дані є ключовим інформаційним ресурсом сучасного управління земельними ресурсами. Їхня особливість полягає у можливості одночасного відображення просторового положення об'єктів, їх характеристик та взаємозв'язків. Для земельної ділянки такими даними є кадастрові відомості, інформація про права та обмеження, функціональне призначення, містобудівні умови, ґрунтові характеристики, рельєф, транспортна доступність, інженерне забезпечення, екологічні ризики та фактичний стан земного покриву.

Проблема полягає в тому, що відповідні відомості формуються різними органами та інформаційними системами, що створює ризик дублювання, розбіжностей між наборами даних та ускладнення обміну. Дослідження розвитку НІГД України звертають увагу на необхідність формування таких моделей просторової інформації, які забезпечують взаємодію між різними джерелами даних [1]. Європейським орієнтиром є INSPIRE, базові принципи якої пов'язані з пошуком, доступом, обміном та повторним використанням просторової інформації [3]. Водночас станом на 2026 р. європейська геопросторова інфраструктура переходить до нового етапу розвитку: Європейська Комісія здійснює перенесення окремих компонентів INSPIRE до горизонтальних сервісів ЄС [2].

На основі узагальнення нормативних положень та наукових підходів запропоновано концептуальну модель інтегрованого геопросторового середовища управління земельними ресурсами (рис. 1).

У центрі моделі розміщено геопросторову основу, яка забезпечує єдине просторове позиціонування інформації. Навколо неї формуються шість взаємопов'язаних інформаційних рівнів: (1) кадастровий – земельні ділянки, кадастрові номери, межі, цільове призначення; (2) земельно-правовий – інформація про права, обмеження, сервітути, обтяження; (3) містобудівний – комплексні плани просторового розвитку, генеральні плани, зонування, інженерна інфраструктура; (4) екологічний – дані про ґрунти, земний покрив, водні об'єкти, природоохоронні території; (5) безпековий та відновлювальний – інформація про пошкоджені об'єкти, потенційно небезпечні території, рекультивацію земель; (6) інвестиційний – інформація про території потенційного інвестування, індустриальні парки, транспортні вузли.

Важливим результатом інтеграції цих рівнів є зміна логіки управління: традиційна модель, що ґрунтується на інформації про окрему земельну ділянку, доповнюється територіальним підходом – *територія* → *інтегровані геопросторові дані* → *просторовий аналіз* → *управлінське рішення* → *моніторинг результату*. Особливу роль відіграють геоінформаційні технології та дистанційне зондування Землі, які забезпечують інтеграцію різномірних наборів даних, просторовий аналіз та картографічну візуалізацію [4]. Практична реалізація запропонованого підходу передбачає формування спільних моделей даних, єдиних класифікаторів та метаданих, розвиток стандартизованих сервісів доступу та синхронізацію інформації між державними реєстрами.



Рисунок 1. Концептуальна модель інтегрованого геопросторового середовища управління земельними ресурсами України

Висновки

Геопросторові дані є базовим інформаційним ресурсом сучасного управління земельними ресурсами та ключовим інструментом інформаційного забезпечення відновлення та просторового розвитку України. Проведений аналіз показав, що основне обмеження полягає не у відсутності окремих інформаційних ресурсів, а в недостатній їх інтегрованості, неоднорідності моделей даних та інституційній роз'єднаності. Державний земельний кадастр доцільно розглядати як фундамент геопросторового забезпечення, але не як самодостатню систему просторового управління. Запропонована концептуальна модель інтегрованого геопросторового середовища забезпечує перехід від обліково-кадастрової моделі до комплексного просторового управління. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення формалізованої моделі інтероперабельності українських геопросторових ресурсів та створення алгоритмів просторового аналізу для практичного використання органами державної влади й територіальними громадами.

Перелік літературних джерел

1. Chabaniuk, V., & Dyshlyk, O. (2021). National spatial data infrastructure (NSDI) of Ukraine: What are its actual, feasible and simultaneously "correct" models? *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*, 3, 104-123. <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2021.03.11>



Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна



2. European Commission. (2026, July 1). *The European Commission is transitioning the INSPIRE infrastructure to EU horizontal services*. INSPIRE Knowledge Base. <https://lnk.ua/MqRt2bige>

3. European Parliament & Council of the European Union. (2007). *Directive 2007/2/EC establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/2/oj>

4. Кошель, А. Р., & Кошель, Д. О. (2024). Сучасні цифрові технології у системах управління земельними ресурсами. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, 4, 99–106. <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.09>

5. Верховна Рада України. (2011). *Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>

6. Верховна Рада України. (2020). *Про національну інфраструктуру геопросторових даних: Закон України від 13.04.2020 № 554-IX*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20>

7. World Bank. (2026). *Ukraine – Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5): February 2022 – December 2025*. Washington, DC: World Bank Group. <https://lnk.ua/NOBw6kPz3>



*Міжнародна науково-практична
конференція «Земельні відносини у часи змін:
європейський вибір та
післявоєнне відновлення»
10-11 вересня 2026 року, м. Київ, Україна*



**«Земельні відносини у часи змін: європейський вибір та післявоєнне відновлення»: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 10-11 вересня 2026 року: матеріали конференції. Київ: НУБіП України. 2026. 345 с.
ISBN 978-617-8928-80-3**

Відповідальні за випуск:

І. А. Опенько, д.е.н., проф., проф. кафедри геодезії та картографії

Я.А. Богдан, д. філос., асист. кафедри геодезії та картографії

Головна сторінка факультету: <https://nubip.edu.ua/faculty/fzv>

*Адреса: 03040, Україна, м. Київ, вул. Васильківська, 17
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Факультет землепорядкування*