



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

«GEOPOINT»

5-6 березня 2026 року

**PROCEEDINGS OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE**

«GEOPOINT»

March 5-6, 2026

УДК 332.2/.7:528.4/.9"364"(082)

ISBN 978-617-8798-98-7

«GEOPPOINT»: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 5-6 березня 2026 року: матеріали конференції. Київ: НУБіП України. 2026. 330 с.

Рекомендовано Вченою радою факультету землевпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 5 від 19 березня 2026 року)

У збірнику матеріалів конференції подано результати сучасних наукових досліджень за секціями: землеустрій та кадастр в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення, оцінка земель, врахування збитків та управління ризиками, геопросторові технології та ДЗЗ. Розраховано для науково-педагогічних працівників, представників науково-дослідних установ, науковців, спеціалістів установ та фахівців землевпорядного напрямку, аспірантів, студентів.

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, О. Д. Грищак

©НУБіП України, 2026

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

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

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

Члени організаційного комітету:

Колеснік Н.А., заступник декана факультету землевпорядкування з навчальної та виховної роботи;

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

Мартин А.Г., завідувач кафедри землевпорядного проектування;

Євсюков Т.О., в. о. завідувача кафедри геодезії та картографії;

Ковальчук І.П., професор кафедри геодезії та картографії;

Гунько Л.А., доцент кафедри землевпорядного проектування;

Бутенко Є.В., доцент кафедри управління земельними ресурсами;

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

Старовойт Д.П., голова Сенату студентської організації факультету землевпорядкування;

Смаль С.В., заступник голови Сенату студентської організації факультету землевпорядкування, - секретар оргкомітету;

Шиндер П.О., секретар Сенату студентської організації факультету землевпорядкування;

Сітайло А.О., голова культ-масового сектору Сенату студентської організації факультету землевпорядкування;

Грищак О.Д., голова наукового сектору Сенату студентської організації факультету землевпорядкування;

Христина Куровська, професор кафедри просторового планування Вармінсько-Мазурського університету в Ольштині (Польща), (за згодою);

Армандс Целмс, професор кафедри землеустрою та геодезії Латвійського університету природничих наук і технологій (Латвія), (за згодою);

Йоланта Валчюкієне, завідувач кафедри землеустрою та геоматики Університету Вітовта Великого (Литва), (за згодою);

Евелін Юргенсон, професор кафедри нерухомості та землеустрою, Естонський університет наук про життя (Естонія), (за згодою);

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

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

ЗМІСТ

НАУКОВА СЕКЦІЯ 1

«ЗЕМЛЕУСТРІЙ ТА КАДАСТР В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ»	9
<i>Мартин А.Г.</i> ЗЕМЛЕУСТРІЙ ЯК МИСТЕЦТВО УПРАВЛІННЯ ЦІННІСТЮ ПРОСТОРУ: ТЕХНІЧНА, СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА І ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВІ	9
<i>Смаль С.В.</i> ЗЕМЛЕВПОРЯДНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБІТ ІЗ БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ (НА ПРИКЛАДІ СКВЕРУ «ЗАКОХАНИХ» У ДАРНИЦЬКОМУ РАЙОНІ МІСТА КИЄВА).....	14
<i>Грищак О.Д.</i> РЕКРЕАЦІЙНЕ СЕРИДОВИЩЕ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ.....	17
<i>Турбін Є.Є.</i> ВІДСУТНІСТЬ ВЗАЄМОДІЇ ЗЕМЕЛЬНОГО ТА МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРІВ ТА ЯКІ НАСЛІДКИ ЦЕ НЕСЕ	20
<i>Авдєєва А.В.</i> ОСНОВНІ АСПЕКТИ ОБЛІКУ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ	22
<i>Борисюк Я.Ю.</i> ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕГРАДОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ.....	25
<i>Бурчило В.В., Бурчило Н.В.</i> ЗЕМЛЕУСТРІЙ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД: ВСТАНОВЛЕННЯ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ ТА ФОРМУВАННЯ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН	28
<i>Бурчило Н.В., Бурчило В.В.</i> ЗЕМЛЕВПОРЯДНІ ВИШУКУВАННЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ПІСЛЯ БОЙОВИХ ДІЙ.....	32
<i>Денисюк К.Р.</i> ВПЛИВ НАСЛІДКІВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ.....	36
<i>Дмитрієв М.С.</i> СВІТОВІ ПРАКТИКИ ВСТАНОВЛЕННЯ ВОДООХОРОННИХ ЗОН	40
<i>Олейник С.А.</i> ЗЕМЛЕУСТРІЙ І ДЕРЖАВНИЙ ЗЕМЕЛЬНИЙ КАДАСТР В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВИКЛИКИ, ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ	45
<i>Тараканова Я.О., Андрусенко М.А.</i> АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНА РЕФОРМА В УКРАЇНІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ МЕЖ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД (НА ПРИКЛАДІ РАУХІВСЬКОЇ ОТГ).....	48
<i>Шнидер П.О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ДЕРЖАВНОГО ЛІСОВОГО ФОНДУ	51
<i>Гладченко В.С.</i> ЗМІНА ЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ОБ'ЄКТУ ЗЕЛЕНОГО БЛАГОУСТРОЮ МІСТА КИЄВА	54
<i>Усик Н.М., Смоляк І.І.</i> СУЧАСНІ ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРАКТИКИ ТЕРИТОРІАЛЬНО-ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ.....	58
<i>Байструк О.В.</i> КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ВПЛИВ ЗОН ОБМЕЖЕНЬ НА ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ВИКЛИКИ	62
<i>Демочко І.О.</i> МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ПРОЦЕСАХ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ	65
<i>Єрілов В.О.</i> РОЛЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ЕТИКИ У СФЕРІ ЗЕМЛЕУСТРОЮ	68
<i>Жмура М.В.</i> ДИНАМІКА РИНКУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА 2021–2026 РОКИ.....	70

<i>Синсуцький А.І.</i> ІНФРАСТРУКТУРА РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ: РОЛЬ ЗЕМЛЕУСТРОЮ, ОЦІНКИ ТА ТОРГІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОЗОРОСТІ ТРАНСАКЦІЙ В УМОВАХ ВОЄННИХ РИЗИКІВ.....	73
<i>Коваль В.Л.</i> ПРИНЦИПИ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД.....	78
<i>Кравець С.Р.</i> ФОРМУВАННЯ ОБМЕЖЕНЬ ЩОДО РОЗМІЩЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПЕРЕДАЧІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ.....	80
<i>Нараєвська А.І.</i> КОНСОЛІДАЦІЯ АГРАРНИХ ЗЕМЕЛЬ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	83
<i>Пилипенко А.В.</i> ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ ВОДООХОРОННИХ ЗОН ТА ПРИБЕРЕЖНИХ ЗАХИСНИХ СМУГ.....	86
<i>Різніченко К.Є.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ САМОЗАЛІСЕНИХ ЗЕМЕЛЬ У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ.....	89
<i>Темченко Г.С.</i> ДЕРЖАВНИЙ ЗЕМЕЛЬНИЙ КАДАСТР ЯК ДЖЕРЕЛО ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК.....	92
<i>Юсітішена Л.В.</i> КОНСОЛІДАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ.....	95
<i>Цибенюк В.В.</i> ВСТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ОБМЕЖЕНЬ ТА САНІТАРНИХ ЗОН В ПРОЦЕСІ ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ПІСЛЯ БОЙОВИХ ДІЙ.....	98
<i>Валько Л.В.</i> ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ, ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ДЛЯ КОЛЕКТИВНОГО САДІВНИЦТВА.....	102
<i>Горбаченко І.О.</i> ТИПІЗАЦІЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ У ДОКУМЕНТАЦІЇ ІЗ ЗЕМЛЕУСТРОЮ.....	105
<i>Левчук О.О.</i> ДО ПИТАННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ЖИТЛОВОЇ ТА ГРОМАДСЬКОЇ ЗАБУДОВИ.....	107
<i>Лінніков О.Ю.</i> ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ.....	110
<i>Ковальчук Б.А.</i> ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПОРЯДКУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН У ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ.....	113
<i>Габур О.І.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ЕКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОГО ЗОНУВАННЯ.....	116
<i>Левченко О.О.</i> ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ В РЕЗУЛЬТАТІ ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (НА ПРИКЛАДІ КОРЕЙСЬКОЇ НАРОДНО-ДЕМОКРАТИЧНОЇ РЕСПУБЛІКИ ТА ПІВДЕННОЇ КОРЕЇ).....	118
<i>Чугуй С.В.</i> ПОШИРЕНІ ПОМИЛКИ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ, ЇХ НАСЛІДКИ ТА ОБОВ'ЯЗКОВІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ ВИПРАВЛЕННІ ОКРЕМИХ ПОМИЛОК.....	121
<i>Макарь М.І., Філіпов І.В.</i> СТАЛЕ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ АГРОХОЛДІНГІВ В УМОВАХ ВІЙНИ.....	127
<i>Ткачук Є.О.</i> ПРАВОВА ПРИРОДА ОРЕНДИ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ.....	132
<i>Горбач А.О.</i> ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЇ ГРОМАД: ПРИНЦИПИ, МЕТОДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ.....	135
<i>Купира Д.В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ЗЕМЛЕВПОРЯДНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ДЛЯ РОЗМІЩЕННЯ ТА ДІЯЛЬНОСТІ УСТАНОВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ.....	139

<i>Пономаренко Є.І.</i> ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ПРОМИСЛОВОСТІ	141
<i>Сітько В.О.</i> ОБҐРУНТУВАННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	143
<i>Світенко Ю.О.</i> ФІКСАЦІЯ НЕЧІТКИХ ПРИРОДНИХ МЕЖ ПРИ КАДАСТРОВИХ ЗНІМАННЯХ: ВІДТВОРЮВАНІ КРИТЕРІЇ ДЛЯ ЛІСІВ, ВОДОЙМ ТА ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ	146
<i>Шевцова А.О.</i> ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ НА ТЕРИТОРІЇ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ	150
<i>Шилєнко А.Ю.</i> ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ІЗ ЖИТЛОВОЮ ЗАБУДОВОЮ ЧЕРЕЗ ОБ'ЄДНАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК	152
<i>Олейник В.А.</i> ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ПІСЛЯ БОЙОВИХ ДІЙ	156
<i>Пугач К.О.</i> ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ІНДИКАТОРИ АДАПТАЦІЇ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ ДО ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ЗЕЛЕНОЇ УГОДИ	159

НАУКОВА СЕКЦІЯ 2

«ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ, ВРАХУВАННЯ ЗБИТКІВ ТА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ»..162

<i>Миронець О.В.</i> ВІДНОВЛЕННЯ ПУНКТИВ ГЕОДЕЗИЧНИХ МЕРЕЖ, ПОШКОДЖЕНИХ УНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ	162
<i>Гурецька О.Р.</i> ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ДЕФОРМАЦІЇ БУДІВЛІ, ПОШКОДЖЕНОЇ ВНАСЛІДОК РАКЕТНОГО ОБСТРІЛУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРОТИАВАРІЙНИХ РОБІТ	165
<i>Ярецька К.Д.</i> ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ПОРУШЕННЯ ЗЕМЕЛЬ У ПРОЦЕСІ ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ	168
<i>Тараненко А.М.</i> ВИЯВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ЗАГРОЗ ДЛЯ СТАНУ ҐРУНТІВ У МЕЖАХ МІСТА	172
<i>Кузьменко І.С., Нечипорук К.А., Сябренко Р.О.</i> ІНТЕГРАЦІЯ АГРОХІМІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ТА СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАЛОСТІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ	175
<i>Гацко М.Ю.</i> ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ ЯК СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТУ: ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ В УКРАЇНІ	179
<i>Загорулько К.В.</i> ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ, ЗАБРУДНЕНИХ УНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ	184
<i>Колядюк Д.В.</i> ОНОВЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ З УРАХУВАННЯМ ВОЄННИХ ФАКТОРІВ	187
<i>Мамедов З.Г.огли</i> РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ВТОРИННОГО РИНКУ НЕРУХОМОГО МАЙНА НА ПРИКЛАДІ ПРИВАТНОГО СЕКТОРУ КРИВОГО РОГУ	190
<i>Базиняк В.К.</i> ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕННЯ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ У М. ЧЕРНІВЦІ: ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ І ПРІОРИТЕТИ	193
<i>Семенюк В.С.</i> ДОСТУПНІСТЬ ЗЕЛЕНИХ ЗОН ДЛЯ МІСТЯН НА ПРИКЛАДІ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «SALUT» В М. КИЄВІ	195

НАУКОВА СЕКЦІЯ 3

«ГЕОПРОСТОРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ДЗЗ»

<i>Бондарчук В.І.</i> МОНІТОРИНГ ЗАВДАНИХ РУЙНУВАНЬ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ ЗАСОБАМИ ДЗЗ	199
--	-----

<i>Лукавський С.С.</i> РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ПОШКОДЖЕНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ	204
<i>Карнаух К.В.</i> РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ПОШКОДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ У ЗВ'ЯЗКУ З ВОЄННИМИ ДІЯМИ НА ПРИКЛАДІ МІСТА ПОКРОВСЬК	208
<i>Леценко В.Ю.</i> ІНТЕГРАЦІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ МОДЕЛІ У ГІС-ПРОЄКТ ДЛЯ КАРТОГРАФУВАННЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ НА ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ.....	211
<i>Козерєва С.С.</i> РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ПРИДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ДО ВИРОЩУВАННЯ ОСНОВНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.....	214
<i>Заяць В.С.</i> ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИБЕРЕЖНИХ ЗАХИСНИХ І ВОДООХОРОННИХ ЗОН НАВКОЛО ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	217
<i>Винник Д.В.</i> РОЗРОБЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ НЕБЕЗПЕЧНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ У ПОСТКОНФЛІКТНИЙ ПЕРІОД	220
<i>Бєрніков В.І.</i> ІНТЕГРАЦІЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ	223
<i>Бурбига Я.С.</i> КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ПОКРИВУ ГІС ЗАСОБАМИ	226
ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЙОГО ЗМІН В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ	226
<i>Маслова Г.С.</i> ІНТЕГРАЦІЯ GNSS ТА БЕЗПЛОТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ВОДНОГО ФОНДУ	230
<i>Северінова А.С.</i> ГЕОДЕЗИЧНИЙ КОНТРОЛЬ КРЕНУ СПОРУД БАШТОВОГО ТИПУ ЗА ДОПОМОГОЮ КВАДРОКОПТЕРА	234
<i>Третьак І.О.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЬНИХ ВИМІРІВ PSINSAR ЗА ВИСХІДНИМИ І НИЗХІДНИМИ ОРБІТАМИ	238
<i>Семенюк М.О., Шапран Ю.І.</i> ВИКОРИСТАННЯ SLAM-АЛГОРИТМІВ СМАРТФОНІВ ДЛЯ КАРТОГРАФУВАННЯ БУДІВЕЛЬ	241
<i>Садовський К.І.</i> ДРОНИ, МОБІЛЬНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ТА SLAM/ЛАЗЕРНЕ СКАНУВАННЯ ДЛЯ ШВИДКИХ ОБСТЕЖЕНЬ	245
<i>Кібиш А.В.</i> МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНОГО LIDAR СМАРТФОНІВ IPHONE ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИСОТ	248
<i>Stepanenko A.O.</i> SELECTION OF MODERN EQUIPMENT FOR GEODETIC PRODUCTION NEEDS	251
<i>Степаненко А.О.</i> ВИБІР СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПОТРЕБ ГЕОДЕЗИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА	254
<i>Запорожець С.О.</i> СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ЗМІН ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ ТА ПОВОЄНЕ ВІДНОВЛЕННЯ.....	257
<i>Кащенко І.М.</i> СИНТЕЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИЯВЛЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ ТА ОЦІНКИ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ.....	261
<i>Ковальов В.А.</i> ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІСЬКИХ ОСТРОВІВ ТЕПЛА ЗА ДОПОМОГОЮ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ.....	264
<i>Кошель Д.О.</i> ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ГЕОПРОСТОРОВОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ.....	268
<i>Черних-Забуга А.В.</i> LIDAR-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВИСОКОТОЧНОГО ФОРМУВАННЯ ГЕОПРОСТОРОВОГО СЕРЕДОВИЩА	271

<i>Шастова Є.В.</i> АКТУАЛІЗАЦІЯ ВІДОМОСТЕЙ ПРО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ НА ОСНОВІ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ.....	275
<i>Коломієць А.О.</i> ГЕОДЕЗИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ІНФРАСТРУКТУРИ: ДЕФОРМАЦІЇ, СТАБІЛЬНІСТЬ, БЕЗПЕКА	278
<i>Асманов Р.Р.</i> ОБ'ЄМ ВОДИ У ХВОСТОСХОВИЩІ: БЕЗПЛОТНІ ВИМІРЮВАННЯ	281
<i>Бречко З.М., Майструк К.Л.</i> ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ МОБІЛЬНОГО LIDAR-СКАНУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ СМАРТФОНІВ ДЛЯ ШВИДКОЇ ФІКСАЦІЇ ДЕФЕКТІВ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	285
<i>Герасимчук І.М., Смоляк І.І.</i> «РОЗУМНЕ» МІСТО: ПРИКЛАДИ СВІТОВИХ ПРОЕКТІВ	289
<i>Паламар М.М.</i> ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БУДІВНИЦТВІ ТА МОНІТОРИНГУ СПОРУД	292
<i>Булакевич С.В.</i> АНАЛІЗ ФОРМАТУ GEOJSON У ГЕОПРОСТОРОВІЙ ІНЖЕНЕРІЇ: ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕВАГИ, АНАЛІТИЧНІ ОБМЕЖЕННЯ ТА СТРАТЕГІЇ ЕВОЛЮЦІЇ.....	295
<i>Дідюра П.О.</i> МОНІТОРИНГ СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ НА ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ УКРАЇНИ	298
<i>Дмитренко Т.І.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ТА ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ	301
<i>Іванов І.Р.</i> ПІС ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕГРАЦІЇ ГЕОДЕЗИЧНИХ ДАНИХ	304
<i>Кравченко С.Р.</i> ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД.....	307
<i>Данилюк А.А.</i> МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОБРОБКИ АЕРОКОСМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ КАРТОГРАФІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	310
<i>Горюшин В.С.</i> РОЛЬ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У БУДІВНИЦТВІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВІДВЕДЕННЯ ЗЕМЕЛЬ	313
<i>Коцур О.А.</i> ФОТОГРАМЕТРІЯ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ В УКРАЇНІ.....	318
<i>Сова Б.Р.</i> ФОТОГРАМЕТРІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФІКСАЦІЇ РУЙНУВАНЬ ІНФРАСТРУКТУРИ	321
<i>Чайковська К.А.</i> ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТОПОГРАФІЧНОГО ПЛАНУ МАСШТАБУ 1:2000 НА ТЕРИТОРІЇ СТАДІОНУ НУБПІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ SLAM	323
<i>Божок В.С.</i> МОНІТОРИНГ ПОЖЕЖ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	327

НАУКОВА СЕКЦІЯ 1
«ЗЕМЛЕУСТРІЙ ТА КАДАСТР В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ
ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ»

ЗЕМЛЕУСТРІЙ ЯК МИСТЕЦТВО УПРАВЛІННЯ ЦІННІСТЮ
ПРОСТОРУ: ТЕХНІЧНА, СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА І
ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВІ

МАРТИН Андрій Геннадійович
д.е.н., професор, завідувач кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*martyn@nubip.edu.ua*](mailto:martyn@nubip.edu.ua)

Землеустрій звично описують як «сукупність робіт» – зйомка, інвентаризація, проект, документація, погодження. Але така мова надто бідна, щоб пояснити головне: землеустрій є практикою творення цінності простору через осмислене поєднання права, геометрії, економіки, екології та суспільних домовленостей. Простір не має фіксованої вартості сам по собі; він набуває цінності тоді, коли стає зрозумілим і надійним для користування, справедливим у розподілі прав і обов'язків, придатним до інвестицій, стійким до ризиків і не руйнує власних природних основ. У цьому сенсі землеустрій ближчий до мистецтва управління складністю, ніж до ремесла «проведення меж».

Ключове завдання землеустрою – проектно змінювати режим використання земель так, щоб змінювалася (і була керованою) цінність простору. Змінювати – не лише «площа під забудову» чи «цільове призначення», а саму якість просторової реальності: доступність і зв'язність, прозорість прав, екологічну функціональність, передбачуваність регуляторного середовища, здатність території відтворювати ресурси та витримувати антропогенний тиск. Там, де немає ясності щодо прав і меж, простір дешевшає через ризик; там, де немає узгодженого балансу інтересів – через конфлікт; там, де деградують ґрунти, води, біота – через втрату продуктивності й зростання майбутніх витрат. Саме тому сучасні підходи до земельного адміністрування наполягають не на «вічній досконалості вимірювання», а на придатності системи для цілей, прозорості процесу та можливості поступового вдосконалення (*fit-for-purpose*) [1; 2]. Землеустрій у цій логіці – це не культ сантиметра, а дисципліна суспільної довіри, оформлена в геоданих і процедурах.

Європейський контекст підсилює цю тезу: у межах INSPIRE держава розглядає просторові дані як інфраструктуру для політик – екологічних,

кліматичних, транспортних, регіональних, а не як вузько відомчу «карту для кадастру» [3]. Тематика «кадастрові ділянки» прямо визначена як базова складова гармонізованих наборів даних, потрібних для сумісності управлінських рішень у просторі [4]. Це важливо для розуміння ролі інженера-землевпорядника: він уже не тільки «встановлює межі», а забезпечує інтероперабельність сенсів – щоб право, планування, екологічні обмеження, інфраструктура, оцінка та моніторинг працювали в одній координатній логіці, в узгоджених моделях даних і з відомими показниками якості.

Філософія професії виявляється в тому, що землеустрій постійно примирює розрізнені раціональності. Топографія і геодезія дають форму; кадастр і правові режими – легітимність; економіка – мову вибору й альтернативної вартості; містобудування – композицію майбутнього; публічне адміністрування – процедуру та відповідальність; екологія – межі допустимого і вартість втрат, які ринок часто не відображає. Саме останнє сьогодні стає центральним у дискусії про «цінність простору»: сучасна економіка екосистемних послуг підкреслює, що добробут залежить від функцій екосистем, а деградація природної основи має прямі соціально-економічні наслідки [5; 6]. Європейська політика ґрунтів формулює це вже як стратегічну рамку: здорові ґрунти розглядаються як критична умова для продовольства, біорізноманіття та кліматичної стійкості [7]. Землеустрій, який не вміє «прочитати» екосистемну логіку території, фактично проєктує короткозорую вартість, що перетворюється на довгостроковий борг.

Звідси випливають *ключові завдання та навички сучасного інженера-землевпорядника* в європейському й світовому контексті:

1. Здатність проєктувати просторові рішення як систему, а не як набір ділянок. Ділянка – юридична одиниця, але територія живе потоками: води, людей, товарів, енергії, екологічних зв'язків. Проєкт землеустрою, який не бачить гідрології, ризиків підтоплення, ерозії, фрагментації біотопів або транспортної доступності, створює «правильні полігони» з неправильною реальністю. У межах сучасних підходів до земельного адміністрування та управління територіями цінується не геометрична краса контуру, а здатність просторової моделі пояснити й витримати реальні сценарії використання [1; 8].

2. Компетентність у стандартизованому представленні прав, обмежень і відповідальностей. Мова управління землею сьогодні дедалі більше переходить у моделі даних: *ISO 19152 (LADM)* пропонує концептуальну основу, що охоплює базові компоненти земельного адміністрування (права/обмеження/відповідальності та їхній зв'язок із просторовими одиницями) і тим самим створює «перекладач» між різними національними системами [9]. Це не абстракція: без такої уніфікації цифрові реєстри, кадастри нерухомості, природоохоронні обмеження й інфраструктурні сервіси залишаються наборами несумісних істин.

3. Уміння працювати з суспільною складністю: конфліктами інтересів, асиметрією інформації, справедливістю доступу та довірою до даних.

Світовий політичний рівень прямо формулює це як вимогу до ефективного земельного адміністрування: рамка *UN-GGIM FELA* визначає його як політичний і інституційний інструмент модернізації систем управління землею, де дані, право й сервіси мають бути узгоджені та орієнтовані на суспільні результати [8]. Інженер-землевпорядник тут стає «інженером публічної довіри»: він відповідає не лише за те, що виміряно, а й за те, що може бути прийнято як легітимне та відтворюване.

5. Цифрова грамотність не як набір програм, а як здатність будувати цифрові конвеєри даних: від сенсора – до рішення. За останні десятиліття галузь справді зазнала радикальної трансформації через GNSS, ГІС, ДЗЗ, цифрову фотограмметрію, лазерне сканування та мобільне картографування. GNSS-RTK зробив сантиметровий рівень координатної точності практичною реальністю для польових робіт у реальному часі, що суттєво знизило бар'єр для точного геоприв'язування інженерних і кадастрових об'єктів [10]. Але ще важливіше – з'явилися технології, які «знімають» не точки, а середовище: супутникові дані *Sentinel-2* із 13 спектральними каналами та просторовою роздільною здатністю 10/20/60 м стали основою для систематичного моніторингу земного покриття та змін землекористування, і доступні в європейській інфраструктурі як масові дані [11]. У межах програми *Copernicus* закріплена політика повного, безкоштовного та відкритого доступу до даних і сервісної інформації, що фактично демократизувало можливості просторового аналізу для держави, бізнесу й науки [12]. Це означає, що інженер-землевпорядник тепер працює не лише «в полі», а в режимі постійного спостереження: рішення про використання земель дедалі більше мають підкріплюватися часовими рядами, індикаторами, доказовими картами.

Мобільне лазерне сканування і 3D-сканування перетворили уявлення про те, що є «планово-висотною основою» для проєкту: GNSS/IMU у складі мобільних систем дозволяє пряме геоприв'язування хмар точок у спільній системі координат, а в складних умовах (каньйони забудови, під пологом лісу, всередині об'єктів) дедалі більшу роль відіграють SLAM-підходи, які будують траєкторію та карту одночасно [13; 14]. Для землеустрою це означає зсув від картографування «слідів» до картографування «форм»: межі, сервітути, охоронні зони, елементи благоустрою, берегові укріплення, інженерні мережі стають видимими як тривимірні об'єкти, що змінює якість узгодження рішень між проєктувальником, громадою та реєстром.

Однак цифровізація не є автоматичним покращенням. Вона загострила питання методології: якщо раніше помилка була локальною («не там поставили межовий знак»), то сьогодні вона може бути системною («не той шар обмежень», «не той алгоритм класифікації», «невідповідний масштаб/роздільність», «непрозоре джерело даних»). Тому центральною навичкою стає управління якістю геоданих: метадані, відтворюваність, просторово-часова узгодженість, оцінка невизначеності, етичність використання (особливо при роботі з чутливими даними про власність і вразливі групи). У підсумку інженер-землевпорядник має вміти пояснити не

лише «де проходить лінія», а «чому саме так» і «наскільки можна довіряти цьому рішенню».

У цьому й проявляється «земельний» вимір мистецтва: *землеустрій працює з цінністю простору як із феноменом*, що одночасно вимірюється й домовляється. Технічна складова створює точність і відтворюваність; соціально-економічна – легітимність, ефективність і справедливість; екологічна – межі стійкості й реальну (часто недооцінену) вартість природних функцій [5; 6; 7]. І якщо погодитися з тим, що вартість простору є похідною від якості правил і якості даних, то землеустрій стає не допоміжною процедурою, а одним із ключових інструментів модернізації країни: він перетворює територію з «географії» на керований суспільний актив.

Список використаних джерел:

1. Enemark S., McLaren R., Lemmen C. Fit-For-Purpose Land Administration. UN-Habitat, 2016. URL: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Fit-For-Purpose%20Land%20Administration.pdf> (дата звернення: 20.02.2026).
2. Enemark S. Fit-for-purpose land administration (FIG Publication No. 60). FIG, 2014. URL: <https://www.fig.net/pub/figpub/pub60/Figpub60.pdf> (дата звернення: 20.02.2026).
3. Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE) (consolidated version). EUR-Lex. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A02007L0002-20190626> (дата звернення: 20.02.2026).
4. Data Specification on Cadastral Parcels (INSPIRE Technical Guidelines). URL: https://inspire-mif.github.io/technical-guidelines/data/cp/dataspecification_cp.pdf (дата звернення: 20.02.2026).
5. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. URL: <https://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html> (дата звернення: 20.02.2026).
6. The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Mainstreaming the Economics of Nature / Synthesis Report. 2010. URL: https://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials_teeb/TEEB_SynthesisReport_English.pdf (дата звернення: 20.02.2026).
7. EU Soil Strategy for 2030 (European Commission, DG ENV). URL: https://environment.ec.europa.eu/topics/soil-health/soil-strategy-2030_en (дата звернення: 20.02.2026).
8. United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM). Framework for Effective Land Administration (FELA). 2020. URL: https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/10th-Session/documents/E-C.20-2020-29-Add_2-Framework-for-

Effective-Land-Administration.pdf (дата звернення: 20.02.2026).

9. ISO 19152:2012. Geographic information – Land Administration Domain Model (LADM) (опис стандарту). ISO. URL: <https://www.iso.org/standard/51206.html> (дата звернення: 20.02.2026).

10. Leica Geosystems. Real-time kinematic (RTK) positioning... (technical literature). URL: <https://leica-geosystems.com/services-and-support/-/media/files/archived-files/dd975a5c-dcbc-418a-9c45-93fdc50f33d6.pdf> (дата звернення: 20.02.2026).

11. Sentinel-2 – Documentation (Copernicus Data Space Ecosystem): MSI, 13 spectral bands, spatial resolutions 10/20/60 m. URL: <https://documentation.dataspace.copernicus.eu/Data/Sentinel2.html> (дата звернення: 20.02.2026).

12. The EU Earth Observation and Monitoring Programme (Copernicus): data policy full, free and open basis. 2019. URL: https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2019-06/The_EU_Earth_Observation_and_Monitoring_Programme-EN-20190405-WEB.pdf (дата звернення: 20.02.2026).

13. Wang Y. et al. A Survey of Mobile Laser Scanning Applications and Key Techniques over Urban Areas. Remote Sensing. 2019. URL: <https://www.mdpi.com/2072-4292/11/13/1540> (дата звернення: 20.02.2026).

Di Stefano F. et al. Mobile 3D scan LiDAR: a literature review. European Journal of Remote Sensing. 2021. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19475705.2021.1964617> (дата звернення: 20.02.2026).

ЗЕМЛЕВПОРЯДНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБІТ ІЗ БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ (НА ПРИКЛАДІ СКВЕРУ «ЗАКОХАНИХ» У ДАРНИЦЬКОМУ РАЙОНІ МІСТА КИЄВА)

СМАЛЬ Софія Віталіївна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ГУНЬКО Людмила Анатоліївна
д.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*gunko_l@nubip.edu.ua*](mailto:gunko_l@nubip.edu.ua)

Землевпорядне забезпечення благоустрою міських зелених зон у Києві є не лише технічним етапом підготовки проектних рішень, а й інструментом захисту рекреаційних територій від фрагментації, зміни функціонального використання та правових конфліктів. Відповідно до статті 50 Земельного кодексу України землі рекреаційного призначення використовуються для організації відпочинку населення, туризму та проведення спортивних заходів, а до їх складу відносяться, зокрема, земельні ділянки зелених зон і зелених насаджень міст та інших населених пунктів [1]. На практиці саме на стадії землевпорядних робіт формується «правовий каркас» скверу: межі, склад угідь, режим використання та перелік обмежень, які підлягають внесенню до Державного земельного кадастру [3; 4].

Об'єктом дослідження є сквер «Закоханих» у Дарницькому районі міста Києва як територія зелених насаджень загального користування. Функціонально сквер виконує рекреаційну та соціальну роль, однак типова для міських скверів проблема полягає у невідповідності між фактичним використанням і юридично оформленим статусом території. Аналіз кадастрових матеріалів та містобудівних рішень показує, що відсутність сформованої земельної ділянки (як об'єкта цивільних прав) унеможливорює належне управління територією, ускладнює фінансування утримання та підвищує ризики появи «вкраплень» іншого функціонального використання (тимчасові споруди, гаражні бокси, елементи комерційної забудови).

Землевпорядне рішення для скверу «Закоханих» базується на поєднанні трьох блоків даних: (1) містобудівної документації та планувальних обмежень (червоні лінії, лінії регулювання забудови), (2) кадастрової інформації про суміжні земельні ділянки та землекористувачів, (3) натурного обстеження території з фіксацією об'єктів благоустрою та інженерної інфраструктури. Відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 та вимог планувальних документів межі

скверу доцільно уточнювати із врахуванням вулично-дорожньої мережі та фактичних меж зелених насаджень, щоб уникнути «смуг» невизначеного правового режиму [6].

Ключовим практичним результатом є обґрунтування формування земельної ділянки рекреаційного призначення з визначенням виду цільового призначення за Класифікацією видів цільового призначення земель [5]. Для скверу як об'єкта благоустрою пріоритетним є закріплення земельної ділянки за територіальною громадою із забезпеченням правового титулу користування/управління (постійне користування або інший передбачений законом режим), що відповідає завданням утримання, фінансування та планування робіт із благоустрою [2; 3].

Окремий блок землевпорядного забезпечення – встановлення складу угідь і проектної структури території. Для скверу «Закоханих» доцільно виділяти угіддя зелених насаджень загального користування, пішохідні комунікації (доріжки, алеї), майданчики відпочинку/дитячі або спортивні зони, елементи благоустрою (малі архітектурні форми) та технічні ділянки обслуговування. Такий поділ забезпечує коректне відображення характеристик земельної ділянки в кадастрі та створює базу для подальшого ведення інвентаризації зелених насаджень і планування витрат на утримання [2; 9].

Найбільш проблемним аспектом формування рекреаційних ділянок є наявність у межах зелених зон об'єктів нерухомого майна або споруд, призначення яких не відповідає запроєктованій функції території. Практика показує, що в межах скверів можуть розташовуватися гаражі, господарські будівлі, окремі об'єкти громадської забудови або тимчасові споруди, права на які не завжди належним чином зареєстровані. Землевпорядне рішення в таких випадках передбачає правову інвентаризацію об'єктів: (а) встановлення власника та правового режиму; (б) прийняття проектного рішення щодо включення/виключення об'єкта з меж ділянки; (в) у разі відсутності власника – ініціювання процедур щодо безхазяйного майна (ст. 335 ЦК України) або демонтажу/знесення у порядку, визначеному законодавством та правилами благоустрою [7; 8].

Суттєвим компонентом землевпорядної документації є формування обмежень у використанні земель. Для скверів у щільній міській забудові типовими є охоронні зони інженерних мереж (електрокабелі, тепломережі, водопровід/каналізація), санітарні розриви, прибережні або водоохоронні режими (за наявності водних об'єктів), а також режими охорони культурної спадщини у разі розташування пам'яток або історичних ареалів [6; 8]. Обмеження повинні бути ідентифіковані, локалізовані на плані та внесені до кадастру як обтяження/обмеження, що зменшує ризик пошкодження мереж під час робіт з благоустрою та забезпечує правову визначеність для балансоутримувачів [3; 4].

З позиції управління благоустроєм, землевпорядне оформлення скверу «Закоханих» створює практичні переваги: по-перше, фіксує межі та

унеможлиблює «самозахоплення» території; по-друге, дозволяє легально планувати та фінансувати роботи (утримання зелених насаджень, реконструкція доріжок, освітлення, встановлення МАФів благоустрою); по-третє, формує цифровий контур об'єкта у кадастрових і міських ГІС-системах, що відповідає сучасним вимогам цифрового управління територіями [2; 3].

Отже, результати дослідження підтверджують, що благоустрій скверів у місті Києві має розглядатися як землевпорядний процес із чіткою процедурою: встановлення меж, формування ділянки, визначення складу угідь, правова інвентаризація об'єктів у межах території та формування обмежень у використанні земель. Реалізація такого підходу на прикладі скверу «Закоханих» забезпечує довгострокове збереження рекреаційної функції території та підвищує ефективність управління земельними ресурсами на рівні територіальної громади.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III.
2. Закон України «Про благоустрій населених пунктів» від 06.09.2005 № 2807-IV.
3. Закон України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011 № 3613-VI.
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 № 1051 «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру».
5. Наказ Держкомзему України від 23.07.2010 № 548 «Про затвердження Класифікації видів цільового призначення земель».
6. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».
7. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV (стаття 335 «Набуття права власності на безхазяйну річ»).
8. Закон України «Про охорону культурної спадщини» від 08.06.2000 № 1805-III.
9. Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України: наказ Міністерства будівництва, архітектури та ЖКГ України від 10.04.2006 № 105.
10. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 № 3038-VI.

РЕКРЕАЦІЙНЕ СЕРИДОВИЩЕ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

ГРИЦАК Олексій Дмитрович
студент 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
ТИХЕНКО Ольга Володимирівна
к.с.-г.н., доцент кафедри
земельного кадастру
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
tykhenko_o@nubip.edu.ua

На законодавчому рівні, як окрема категорія земель, землі рекреаційного призначення були визначені у Земельному кодексі України [1]. Зараз правове регулювання використання земель рекреаційного призначення здійснюється низкою законодавчих актів, зокрема Водним кодексом України і Лісовим кодексом України, Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища" [2].

Так, Стаття 64 Водного кодексу України визначає порядок користування водами в рекреаційних цілях, а ст. 85 передбачає користування земельними ділянками прибережних захисних смуг, смуг відведення та берегових смуг водних шляхів для цих цілей [3].

Статтею 50 Земельного кодексу України визначено, що землі рекреаційного призначення як землі, які використовуються для організації відпочинку населення, туризму та проведення спортивних заходів [1].

Рекреаційне середовище – це система природних, природно-антропогенних і штучно створених територій та об'єктів, призначених для відпочинку, оздоровлення, психологічної реабілітації та соціальної взаємодії населення. У контексті післявоєнного відновлення територій воно набуває стратегічного значення як інструмент відновлення фізичного середовища, соціальної стабільності та психічного здоров'я населення.

Рекреаційне середовище у післявоєнному відновленні відіграє особливо важливу роль для ветеранів бойових дій та їхніх сімей, оскільки їхні потреби виходять далеко за межі фізичного відпочинку. Воно стає простором психологічної реабілітації, соціальної адаптації, відновлення сімейних зв'язків та повернення до мирного життя.

Тетерівська територіальна громада Житомирського району Житомирської області є унікальною природною територією, що має значний потенціал для формування рекреаційного середовища в системі післявоєнного відновлення, зокрема для реабілітації ветеранів бойових дій та їхніх сімей. Поєднання мальовничих ландшафтів, скельних утворень, лісових масивів і річкових долин створює сприятливі умови для психологічного відновлення, активного відпочинку та соціальної адаптації.

Територія розташована вздовж річки Тетерів, чий ландшафт характеризується гранітними скелями та каньйоноподібними берегами, сосновими та мішаними лісами, луками та заплавними ділянками, чистим повітрям і низьким рівнем урбаністичного шуму. Відзначається також наявністю санаторія КП ЖОЛСЦРЗ «Дениші» (Рисунок 1) та санаторій ДУ «Територіальне медичне об'єднання Міністерства внутрішніх справ України по Житомирській області» [4][5].



Рисунок 1 - КП ЖОЛСЦРЗ «Дениші» поруч із річкою Тетерів

У контексті післявоєнного відновлення України такі території можуть стати осередками реабілітації ветеранів бойових дій, їхніх сімей та інших постраждалих від війни категорій населення. Рациональне використання земель рекреаційного призначення, передбачене чинним законодавством, у поєднанні з природними ресурсами Тетерівської територіальної громади сприятиме створенню сучасного рекреаційного середовища, орієнтованого на оздоровлення, психологічну підтримку, соціальну інтеграцію та підвищення якості життя населення.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 22.02.2026).
2. Про охорону навколишнього природного середовища. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 22.02.2026).
3. Водний кодекс України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> (дата звернення: 22.02.2026).
4. Санаторій "Дениші" - Кращі традиції оздоровлення відпочинку та лікування. *Санаторій "Дениші"*. URL: <https://denyshi.com.ua/> (дата звернення: 22.02.2026).
5. ДУ "Територіальне медичне об'єднання Міністерства внутрішніх справ України по Житомирській області". URL: <https://health.mvs.gov.ua/zhytomyr> (дата звернення: 22.02.2026).

ВІДСУТНІСТЬ ВЗАЄМОДІЇ ЗЕМЕЛЬНОГО ТА МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРІВ ТА ЯКІ НАСЛІДКИ ЦЕ НЕСЕ

ТУРБІН Євген Євгенович
студент 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
БУТЕНКО Євген Володимирович
к.е.н., доцент кафедри управління
земельними ресурсами
Національний університет
біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна,
butenko@nubip.edu.ua

Містобудівна документація на місцевому рівні виконується у базі геоданих. Структура Баз геоданих містобудівної документації на місцевому рівні затверджена Наказом Міністерства розвитку громад та територій України 22 лютого 2022 року № 56.

Відповідно до пп.4 п.44 Постанови КМУ №926 «Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації», завершальний етап розроблення містобудівної документації включає такі заходи: «подання розробником документів, визначених Порядком ведення Державного земельного кадастру, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051 (Офіційний вісник України, 2012 р., № 89, ст. 3598), державному кадастровому реєстратору для внесення відомостей про об'єкти Державного земельного кадастру, передбачені містобудівною документацією, до Державного земельного кадастру і отримання відповідних витягів»[1].

11 січня 2025 року були внесені зміни до Додатку 60 Постанови Кабінету Міністрів України № 1051 «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру», якими, зокрема, змінено найменування функціональних зон та їх коди.

Водночас у Структурі Баз геоданих містобудівної документації, затвердженій наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 22 лютого 2022 року № 56 «Про затвердження структури Баз геоданих містобудівної документації на місцевому рівні», використовується попередня редакція Додатку 60.

Разом з тим повідомляємо, що з 16.10.2025 року електронні сервіси Державного земельного кадастру припинили прийом заяв на реєстрацію функціональних зон, що формуються відповідно до попередньої редакції Додатку 60 Постанови № 1051, та здійснюють прийом виключно за актуальною редакцією нормативного документа.

Під час підготовки матеріалів для внесення до Містобудівного кадастру на державному рівні було виявлено, що Державний земельний кадастр приймає дані відповідно до чинної редакції Додатку 60, тоді як Містобудівний кадастр здійснює прийом даних відповідно до попередньої редакції, затвердженої наказом № 56.

Отже, відсутність своєчасних оновлень Містобудівного кадастру несе за собою створення розбіжностей в двох кадастрах та в системі використання земель. Переліки кодів та назв функціональних зон, що зазначені у Структурі Бази геоданих містобудівної документації на місцевому рівні суттєво відрізняються від поточної редакції Додатку 60 Постанови Кабінету Міністрів України № 1051 «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру», що створює критичні розбіжності у співставленні цільового та функціонального призначення земельних ділянок.

Список використаних джерел:

1. Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації : постанова Кабінету Міністрів України від 01.09.2021 № 926 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/926-2021-п> (дата звернення: 02.02.2026)

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ОБЛІКУ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

АВДЄЄВА Альона В'ячеславівна
студентка 3-го курсу ОС «Фаховий
молодший бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ЛИТВИН Валентина Володимирівна
Викладач спеціальних дисциплін,
Черкаський художньо-
технічний фаховий коледж
м. Черкаси, Україна,
[*litvin_valyav@ukr.net*](mailto:litvin_valyav@ukr.net)

Облік порушених земель в Україні – це процес фіксації стану земельних ділянок, які втратили свою первинну цінність або стали небезпечними через господарську діяльність (видобуток копалин), військові дії чи природні процеси.

Облік та оцінка земель, пошкоджених внаслідок війни, регулюється низкою законів України, а саме:

➤ № 2247-ІХ від 12.05.2022 р. «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану» - адаптував земельні відносини до умов воєнного стану;

➤ № 2698-ІХ від 19.10.2022 р. «Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо відновлення системи оформлення прав оренди земельних ділянок сільськогосподарського призначення та удосконалення законодавства щодо охорони земель» - відновив довоєнну систему оформлення прав на землю сільськогосподарського призначення, метою запровадження даного нормативного акту є повернення до реєстрації прав оренди в Державному реєстрі речових прав (ДРРП) замість спрощеної реєстрації в книгах місцевих громад, яка діяла на початку повномасштабного вторгнення;

➤ № 4625-ІХ від 08.10.2025 р. «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо захисту прав на землю власників об'єктів нерухомого майна, зруйнованих внаслідок бойових дій» - захищає права власників зруйнованої внаслідок війни нерухомості на землю, дозволяючи отримувати ділянки державної/комунальної власності у користування або власність без земельних торгів, спрощує відбудову, скасовуючи потребу в містобудівній документації для зміни цільового призначення на період воєнного стану та 5 років після нього;

➤ «Методика визначення шкоди та обсягу збитків, завданих підприємствам, установам та організаціям усіх форм власності внаслідок знищення та пошкодження їх майна у зв'язку із збройною агресією російської федерації, а також упущеної вигоди від неможливості чи перешкод у провадженні господарської діяльності», затверджена наказами профільних міністерств (МВС, Міндовкілля, Мінекономіки) 18.10.2022 р. - включає визначення реальних збитків, упущеної вигоди та витрат на відновлення, на основі чого складається звіт про оцінку, що ґрунтується на документах, бухгалтерському обліку, оглядах та актах комісій.

Облік земель, порушених внаслідок бойових дій, є критично важливим етапом, оскільки він стає юридичною та технічною базою для подальшого стягнення збитків з агресора та планування рекультивації земель (згідно зі статтею 166 Земельного кодексу).

Виділяють такі категорії порушень земель для обліку:

- механічне пошкодження: вирви від вибухів, траншеї, капоніри, протитанкові рови;
- хімічне забруднення: забруднення важкими металами (свинець, кадмій), залишками вибухових речовин та ПММ;
- фізична деградація: ущільнення ґрунту важкою технікою, порушення гідрологічного режиму (затоплення або осушення);
- засмічення: наявність уламків боєприпасів, знищеної техніки та відходів руйнації.

Особливості режиму і порядку використання забруднених земель погоджуються з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони навколишнього природного середовища, центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин, та центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері санітарного та епідемічного благополуччя населення [1].

Процес обліку складається з кількох ключових етапів:

- дистанційне зондування землі (ДЗЗ) - використання супутникових знімків та БПЛА для швидкого виявлення масштабів пошкоджень, що дозволяє зафіксувати кількість вирв та площу пошкодженого рослинного покриву без ризику для життя геодезистів;
- складання акта обстеження - комісія (до якої зазвичай входять представники Держекоінспекції, Держгеокадастру та місцевої влади) виїжджає на місце для складання офіційного документа, де зазначаються: координати пошкодженої ділянки, вид та обсяг пошкоджень, кадастровий номер (якщо є) [2];
- лабораторний аналіз - відбір проб ґрунту для визначення концентрації забруднюючих речовин (результати аналізів є невід'ємною частиною розрахунку грошової шкоди).

В зв'язку з військовими діями, які відбуваються на території нашої країни існує обмеження доступу до певних територій або інформації, що

ускладнює отримання точної та актуальної інформації про право власності та використання землі. Іншою проблемою може стати втрата документації, пов'язаної з правами власності на землю, внаслідок бойових дій або масштабної евакуації населення. Це може призвести до незаконного використання земельних ділянок або до незаконної передачі права на землю.

Отримання актуальних даних про стан земельних ресурсів наразі є необхідним для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, визначення їх фактичного стану, встановлення власників та користувачів, а також планування подальшого використання [3].

Дані про пошкоджені землі вносяться до:

- Державного земельного кадастру (як спеціальні обмеження чи обтяження);
- Реєстру пошкодженого та знищеного майна (для отримання компенсацій);
- ЕкоЗагроза – офіційний вебресурс та додаток Міндовкілля для моніторингу екологічного стану.

Облік порушених земель – це не просто бюрократична процедура, а критично необхідний фундамент для виживання та відновлення України. Війна перетворює землю на джерело небезпеки. Без точного обліку ми не знаємо, де саме причаїлася загроза, адже природа не має кнопки "скидання", якщо вчасно не буде зафіксовано реальний стан ґрунтів - в майбутньому це може стати великою проблемою. Наслідки порушення земель в результаті військових дій мають кумулятивний ефект: те, що починається як фізичне руйнування, швидко переростає в екологічну та економічну кризу.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р № 962-IV URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>
2. Наказ Мінагрополітики № 295 від 18.05.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0586-22#Text>
3. А.Й. Дорош, О.М. Свиридов. Концептуальна модель адміністрування землекористування в умовах воєнних дій: виклики, рішення та перспективи відновлення: Землеустрій, кадастр і моніторинг земель № 4 (2024). URL: <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Zemleustriy/uk/article/view/51517>

ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕГРАДОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ

БОРИСЮК Ярослав Юрійович
*студент 3-го курсу ОС «Фаховий
молодший бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник
СИДОРКО Наталія Ярославівна
*Викладач,
ВСП «Боярський фаховий коледж
Національного університету
біоресурсів і природокористування України»,
м. Боярка, Україна,
g-sudorko@ukr.net*

Земельні ресурси є базовою складовою природно-ресурсного потенціалу України та визначальним чинником продовольчої безпеки держави. Відповідно до ст. 14 Конституції України та ст. 1 Земельний кодекс України, земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави [1,2]. Правові, економічні та організаційні засади раціонального використання і відтворення родючості ґрунтів визначені Закон України «Про охорону земель» [3].

В умовах повномасштабної збройної агресії російської федерації охорона земель набула критичного значення. Масове мінування територій, руйнування ґрунтового профілю, хімічне забруднення та фізичне пошкодження угідь спричинили системну деградацію земельних ресурсів. За оцінками Food and Agriculture Organization of the United Nations, станом на 2024 рік близько 170 тис. км² території України потенційно забруднені мінами та нерозірваними боєприпасами, що становить майже 30 % площі держави [6]. Понад 20 % сільськогосподарських земель у 2022–2023 роках були тимчасово недоступними через бойові дії, окупацію або мінування.

Аналітичні дані The World Bank, European Commission та United Nations, оприлюднені у звіті *Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3), 2024*, свідчать, що загальні потреби на відновлення України у сфері довкілля перевищують 60 млрд дол. США, при цьому значна частина витрат припадає саме на очищення та рекультивацію земель [5]. Втрати аграрного сектору оцінюються у десятки мільярдів доларів, включаючи пошкодження ґрунтів, руйнування меліоративної інфраструктури та втрату врожаю.

За інформацією Міністерство економіки України, вартість розмінування 1 га сільськогосподарської землі коливається в межах 2 000–5 000 дол. США залежно від складності робіт, а загальний строк очищення потенційно

забруднених територій може перевищувати 10 років навіть за умов активної міжнародної підтримки [7]. Україна визначається як одна з найбільш замінованих країн світу за оцінками United Nations Development Programme.

Суттєві просторові диспропорції деградації спостерігаються у прифронтових регіонах. За даними Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, на деокупованих територіях зафіксовано тисячі вирв глибиною до 3–5 м, локальні перевищення гранично допустимих концентрацій важких металів (Cu, Pb, Cd), а також значне ущільнення ґрунтів унаслідок пересування важкої техніки [8]. Втрата гумусового горизонту навіть на 5–10 см має довгострокові негативні наслідки для агровиробничої придатності земель.

Агроекологічні дослідження, підтримані Food and Agriculture Organization of the United Nations, свідчать, що зниження врожайності на пошкоджених ділянках може становити 15–40 % залежно від культури та типу ґрунту, а ущільнення ґрунту зменшує інфільтрацію води до 30 % [6]. У 2022 році супутниковий аналіз за програмами NASA Harvest та European Space Agency Sentinel зафіксував скорочення площ активного обробітку в окремих регіонах на 20–30 %, із поступовим відновленням показників у 2023–2024 роках на деокупованих територіях [9].

Охорона земель у цих умовах передбачає комплексну реалізацію правових, організаційних та інженерно-технічних заходів. Землеустрій виступає інструментом встановлення режимів використання порушених земель, визначення обмежень та розроблення проектів рекультивації відповідно до законодавства України. Відновлення земель здійснюється шляхом технічної та біологічної рекультивації, при цьому гуманітарне розмінування, що регулюється Закон України «Про протимінну діяльність в Україні», є обов'язковою передумовою проведення відновлювальних робіт [4].

Міжнародний досвід післявоєнного очищення територій, зокрема у Bosnia and Herzegovina та Cambodia, демонструє, що повне розмінування може тривати понад 20 років. Прогнозні моделі The World Bank свідчать, що за умови системної державної політики та міжнародної підтримки можливе відновлення до 80–85 % довоєнного агровиробничого потенціалу протягом 5–7 років, тоді як відсутність комплексної рекультивації може призвести до кумулятивної деградації земель.

Отже, деградація земель унаслідок повномасштабної збройної агресії має масштабний екологічний та економічний характер. Відновлення земельних ресурсів потребує інтеграції заходів розмінування, екологічного моніторингу, землеустрою та довгострокових програм рекультивації, що є стратегічною умовою забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку України у післявоєнний період.

Список використаних джерел:

1. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР (зі змін. і допов.). Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.
2. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III (зі змін. і допов.). Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4. Ст. 27.
3. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 № 962-IV (зі змін. і допов.). Відомості Верховної Ради України. 2003. № 39. Ст. 349.
4. Закон України «Про протимінну діяльність в Україні» від 06.12.2018 № 2642-VIII (зі змін. і допов.). Відомості Верховної Ради України. 2019. № 7. Ст. 52.
5. The World Bank, European Commission, United Nations. *Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3)*. February 2024. Washington, DC : World Bank, 2024. URL: <https://www.worldbank.org> (дата звернення: 13.02.2026).
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Ukraine: Impact of the War on Agriculture and Rural Livelihoods in Ukraine*. Rome : FAO, 2023. URL: <https://www.fao.org> (дата звернення: 13.02.2026).
7. Міністерство економіки України. Офіційні повідомлення щодо гуманітарного розмінування сільськогосподарських земель. URL: <https://www.me.gov.ua> (дата звернення: 13.02.2026).
8. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Інформація щодо екологічних збитків, завданих збройною агресією РФ. URL: <https://mepr.gov.ua> (дата звернення: 13.02.2026).
9. NASA. NASA Harvest – Ukraine Crop Monitor. 2022–2024. URL: <https://nasaharvest.org> (дата звернення: 13.02.2026).
10. European Space Agency. Sentinel Satellite Data for Land Monitoring. 2022–2024. URL: <https://www.esa.int> (дата звернення: 13.02.2026).

ЗЕМЛЕУСТРІЙ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД: ВСТАНОВЛЕННЯ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ ТА ФОРМУВАННЯ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН

БУРЧИЛО Вікторія Вікторівна
*студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

БУРЧИЛО Надія Вікторівна
*студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник
КУСТОВСЬКА Оксана Володимирівна
*к.е.н., доцент кафедри
землепорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kustovska_o@nubip.edu.ua*

Воєнні дії завдають значної шкоди не лише населенню та інфраструктурі, а й природному середовищу. Одним із найбільш уразливих ресурсів у зоні бойових дій є земельні ресурси. Масштаби пошкоджень земельного фонду України включають фізичну деградацію ґрунтового покриву, хімічне та вибухонебезпечне забруднення, порушення гідрологічного режиму, знищення природних екосистем та виведення з господарського використання значних площ сільськогосподарських угідь і лісових масивів [1]. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває питання встановлення обмежень у використанні таких земель та формування санітарно-захисних зон, що дозволить безпечно відновити постраждалі території.

За інформацією Міністерства аграрної політики та продовольства України, майже 20% земельного фонду країни зазнали негативного впливу внаслідок окупації, активних бойових дій та масштабного мінування. Значна частина цих територій наразі є небезпечною та непридатною для повноцінного використання. Після деокупації тривалий час знадобиться на проведення робіт із розмінування, екологічного обстеження та очищення, що є необхідною умовою для подальшого відновлення та безпечного землекористування [2]. Загалом впливу бойових дій зазнали понад 13,9 млн га території України [3].

Тому першочерговим завданням держави та органів місцевого самоврядування є впровадження системи обмежень у використанні таких земель і формування санітарно-захисних зон навколо найбільш небезпечних та забруднених територій. Запровадження відповідних обмежень дає змогу мінімізувати ризики для життя і здоров'я населення, запобігти потраплянню

токсичних речовин у навколишнє середовище та зменшити негативний вплив на довкілля.

Ефективне встановлення обмежень у землекористуванні та проведення рекультиваційних робіт потребують наявності комплексної нормативно-правової бази, яка визначає порядок оцінки стану земель, умови їх використання, а також відповідальність органів влади та землекористувачів.

Державні органи формують політику у сфері охорони земель, розробляють нормативно-правові акти, організують моніторинг, розмінування та фінансування відновлювальних заходів. Вони також координують міжнародну співпрацю та забезпечують контроль за дотриманням екологічних і санітарних норм. Органи місцевого самоврядування відповідають за реалізацію цих рішень на місцях: визначають межі небезпечних територій і санітарно-захисних зон, контролюють використання земель, інформують населення та беруть участь у роботах з очищення і рекультивації. Разом вони забезпечують безпечне та раціональне відновлення постраждалих земель.

Основою правового регулювання є Конституція України, Земельний кодекс, закони «Про охорону земель», «Про державний земельний кадастр», «Про землеустрій», «Про протимінну діяльність» та інші. У 2023 році затверджено «Національну програму відновлення та розвитку України», що включає заходи з відновлення земельного фонду [1].

Встановлення обмежень у землекористуванні та формування санітарно-захисних зон додатково регулюється Земельним кодексом України (статті 110 - 115), а також Державними санітарними правилами планування і забудови населених пунктів (ДСП 173-96).

Важливим етапом у відновленні постраждалих територій є комплексна оцінка стану земель. Вона передбачає дистанційне зондування території з використанням супутникових знімків та безпілотних літальних апаратів, проведення інженерних, екологічних і радіологічних досліджень, аналіз рівня забруднення ґрунтів, водних ресурсів і рослинного покриву, а також перевірку на наявність мін та інших вибухонебезпечних предметів та створення бази даних пошкоджених земель з можливістю її постійного оновлення [1]. На основі отриманих даних можна встановити обмеження щодо землекористування та сформувати санітарні зони.

Під обмеженням прав на земельну ділянку розуміють покладений обов'язок на власника чи землекористувача утримуватись від певних видів діяльності на конкретній території [4].

Обмеження щодо використання земельних ресурсів можуть включати заборону на сільськогосподарську діяльність, будівництво, випас худоби, збирання врожаю чи рекреаційне використання. Це необхідно для зменшення ризиків для життя та здоров'я населення, запобігання поширенню забруднень і збереження екосистем. У випадках значного забруднення або наявності вибухонебезпечних предметів доступ до земель може бути повністю обмежений до завершення робіт з розмінування та рекультивації.

Порядок запровадження обмежень передбачає:

- 1) підготовку пропозицій органами державної влади або місцевого самоврядування;
- 2) затвердження меж небезпечних ділянок і санітарних зон;
- 3) внесення змін до кадастрових даних та публічне оприлюднення рішень у відповідних реєстрах [5].

Інформування населення здійснюється через офіційні сайти органів влади, місцеві засоби масової інформації, інформаційні стенди на територіях та сповіщення землекористувачів безпосередньо. Це дозволяє забезпечити безпечне використання земель і попередити порушення режиму обмежень.

Важливим елементом системи безпеки на постраждалих територіях є формування санітарно-захисних зон.

Санітарно-захисні зони – це спеціально визначені території, які створюються навколо об'єктів, які є джерелами виділення шкідливих речовин, запахів, підвищених рівнів шуму, вібрації тощо, з метою відокремлення таких об'єктів від територій житлової забудови [5]. Під час післявоєнного періоду до санітарно-захисних зон додатково можна включити території з мінними полями, залишками вибухонебезпечних предметів, місця масових руйнувань інфраструктури, зони пожеж і хімічного забруднення ґрунтів та вод, а також ділянки, де відбувалися масові поховання та випалювання родючого шару ґрунту. Мета створення таких зон – захист населення та екосистем від негативного впливу токсичних речовин, вибухонебезпечних предметів і інших загроз, а також забезпечення умов для поступового відновлення земель.

Принципи визначення меж санітарних зон базуються на рівні забруднення, характері загрози, напрямках поширення токсичних речовин, рельєфі місцевості та кліматичних умовах. Межі встановлюються таким чином, щоб мінімізувати ризики для людей і навколишнього середовища. У межах таких зон встановлюється спеціальний режим землекористування, посилюється контроль за станом ґрунтів і здійснюється постійний екологічний моніторинг.

Обмеження у землекористуванні та санітарно-захисні зони створюють безпечні умови для рекультивації – комплексу заходів із відновлення деградованих або забруднених земель до стану, придатного для безпечного використання в господарстві чи екологічно цінного природного середовища, оскільки ізолюють небезпечні та забруднені території від людської діяльності. Рекультиваційні роботи можуть включати планування рельєфу, поліпшення структури ґрунту, висадження рослин, створення захисних лісосмуг [6]. Після завершення таких робіт та повторної оцінки безпеки обмеження можуть бути поступово зняті.

Незважаючи на важливість встановлення обмежень у землекористуванні та формування санітарно-захисних зон, процес їх упровадження супроводжується низкою проблем і викликів. Однією з основних труднощів є значні масштаби забруднених і замінованих територій, що ускладнює проведення повноцінного обстеження та відновлювальних робіт у короткі терміни. Вагомою проблемою залишається нестача фінансових, матеріально-технічних і технічних ресурсів, необхідних для розмінування, очищення та

рекультивациі земель. Суттєвим викликом є дефіцит кваліфікованих кадрів у сфері землеустрою, екологічного моніторингу, розмінування та рекультивациі. Важливою проблемою залишається також питання безпеки проведення робіт. Наявність вибухонебезпечних предметів, забруднення токсичними речовинами та нестабільність ґрунтів створюють загрозу для життя фахівців і населення, що потребує суворого дотримання правил безпеки та застосування спеціального обладнання.

Висновки. У результаті проведеного дослідження встановлено, що воєнні дії завдали значної шкоди земельному фонду України, призвівши до його деградації, забруднення та втрати господарської цінності. У таких умовах особливого значення набуває впровадження обмежень у землекористуванні та формування санітарно-захисних зон. Застосування цих інструментів сприяє зменшенню ризиків для здоров'я населення, запобігає поширенню забруднень і створює передумови для ефективної рекультивациі земель. Вони є важливими складовими системи екологічної безпеки та післявоєнного відновлення територій. Водночас відновлення постраждалих земель потребує комплексного та системного підходу, що поєднує правове регулювання, наукове забезпечення та фінансову підтримку. Таким чином, встановлення обмежень у використанні земель і формування санітарно-захисних зон є необхідною умовою сталого розвитку територій у післявоєнний період та запорукою збереження природного потенціалу України.

Список використаних джерел:

1. Ібатуллін Ш. І. Землевпорядні заходи у системі відновлення територій України, пошкоджених воєнними діями. *Просторовий аналіз*. URL: <https://www.spatio.in.ua/?p=627>.
2. Продаж землі під час війни. В гру вступають великі компанії - *BBC News Україна*. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/articles/cy9edeg93zyo>.
3. Розмінування сільгоспземель: дані за 2022-2025 роки. *Скільки-скільки?*. URL: <https://skilky-skilky.info/za-nynishnikh-tempiv-rozminuvannia-povernennia-zemel-ahrariiam-tryvatyme-83-roky-rezultaty-audytu/>.
4. Як встановити обмеження у використанні земель. *Гірська міська військова адміністрація - офіційний вебсайт*. URL: <https://girska-gromada.gov.ua/news/1717401909/>.
5. Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III : станом на 19 груд. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 15.02.2026).
6. Волкова Л. А. Рекультивациа земель : Інтеракт. комплекс навчально-метод. забезп. Рівне : НУВГП, 2009. 88 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/1651/1/690837%20zah.pdf>.

ЗЕМЛЕВПОРЯДНІ ВИШУКУВАННЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ПІСЛЯ БОЙОВИХ ДІЙ

БУРЧИЛО Надія Вікторівна
*студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

БУРЧИЛО Вікторія Вікторівна
*студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник
КУСТОВСЬКА Оксана Володимирівна
*к.е.н., доцент кафедри
землепорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kustovska_o@nubip.edu.ua*

Повномасштабні бойові дії на території України спричинили безпрецедентний рівень пошкодження земельного фонду держави. За офіційними даними Державна служба України з надзвичайних ситуацій, понад 136 тисяч км² території України (близько 23 % площі держави) є потенційно забрудненими вибухонебезпечними предметами. При цьому лише приблизно 30 тисяч км² є доступними для проведення розмінування, що свідчить про масштабність проблеми та її довготривалий характер [1].

Землі, які зазнали впливу бойових дій, включають сільськогосподарські угіддя, ліси, землі водного фонду, землі населених пунктів та промислові території. Порушення земельного покриву впливає не лише на господарське використання, але й на продовольчу безпеку, екологічний стан довкілля, земельні права власників та територіальних громад.

У таких умовах відновлення земель неможливе без проведення системних землепорядних вишукувань, які формують наукову та правову основу для рекультивації та повернення земель у господарський обіг.

Відповідно до чинних нормативних положень, землепорядні вишукування включають збір, систематизацію та аналіз економічних показників сільськогосподарського підприємства, вивчення земельно-облікових даних, аналіз планово-картографічних матеріалів, матеріалів раніше розроблених проектів землеустрою, а також проведення польового обстеження сільськогосподарських та інших угідь. Такий комплекс робіт дозволяє сформувавши об'єктивну інформаційну базу щодо природних умов, характеристик землекористування, якісного стану ґрунтів, структури угідь, рівня їх деградації та наявності обмежень у використанні [2].

Проводять ці роботи сертифіковані інженери-землевпорядники та спеціалізовані землевпорядні організації. Основна мета – встановлення фактичного стану земельної ділянки та визначення необхідних заходів щодо її впорядкування або відновлення.

Бойові дії спричинили комплексне порушення земель України, яке проявляється у кількох основних аспектах.

Механічні пошкодження – вирви, траншеї, окопи та руйнування родючого шару ґрунту, що порушує рельєф, дренаж і унеможлиблює нормальне сільськогосподарське використання [3].

Хімічне та вибухове забруднення – наявність залишків вибухових речовин, паливно-мастильних матеріалів і важких металів. Воно створює ризики для здоров'я населення та вимагає лабораторного контролю перед відновленням земель.

Мінна небезпека – нерозірвані боєприпаси роблять території тимчасово непридатними для будь-яких робіт. Проведення землевпорядних, геодезичних та ґрунтових вишукувань можливе лише після здійснення заходів гуманітарного розмінування спеціалізованими підрозділами та офіційного підтвердження безпечності території.

Порушення меж земельних ділянок – знищення або пошкодження межових знаків у природі ускладнює ідентифікацію меж земельних ділянок та потребує проведення геодезичних робіт для їх відновлення відповідно до даних Державного земельного кадастру.

Втрата родючості – деградація, ущільнення та ерозія ґрунтів знижують продуктивність і порушують екосистемні функції [4].

Виходячи з основних видів порушень і забруднень земель після бойових дій можна виділити відповідні типи землевпорядних вишукувань. Кожен з цих типів спрямований на фіксацію конкретних проблем і забезпечує основу для планування відновлювальних заходів.

Польові (загальні) вишукування передбачають комплексне обстеження земельної ділянки інженером-землевпорядником. Під час таких робіт фіксують механічні ушкодження, стан родючого шару ґрунту, видимі ознаки забруднення та руйнування інфраструктури. Результатом є акт обстеження, що містить опис стану ділянки, координати, площу порушених земель та попередні висновки щодо заходів відновлення. Цей етап дозволяє створити базу для подальшої спеціалізованої роботи та визначити пріоритети рекультивациі.

Геодезичні роботи виконуються з метою відновлення меж ділянок, уточнення площі та конфігурації земель. На територіях, де зруйновані межові знаки або втрачено кадастрові координати, геодезичні вимірювання забезпечують точність оформлення документації та правове закріплення меж. Це критично для подальшого використання земель у сільському господарстві та їхнього повернення у державний або приватний обіг.

Ґрунтові та агрохімічні дослідження спрямовані на визначення якості ґрунтів та рівня забруднення. Вони включають відбір зразків, лабораторний

аналіз на наявність важких металів, залишків вибухових речовин, нафтопродуктів, а також оцінку родючості. Результати дозволяють планувати конкретні заходи рекультивації, застосування біо- та фітореMediaційних технологій, агротехнічних заходів та регулювання внесення добрив.

Камеральна обробка матеріалів включає систематизацію та аналіз зібраної інформації, підготовку графічних матеріалів, креслень і технічної документації. На цьому етапі формуються рекомендації щодо послідовності робіт з очищення та відновлення земель, а також оцінюється фінансово-економічна доцільність заходів [5].

Вид порушення / забруднення	Тип вишукувань	Завдання	Результат / документація
 МЕХАНІЧНІ УШКОДЖЕННЯ	Польові (загальні)	Огляд території, фіксація механічних пошкоджень, оцінка стану родючого шару	Акт обстеження, фотофіксація ушкоджень, попередні рекомендації з рекультивації
 ХІМІЧНЕ ТА ВИБУХОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ	Ґрунтові та агрохімічні дослідження	Визначення складу і концентрації забруднювачів, оцінка токсичності ґрунтів	Лабораторні висновки, карти забруднень, рекомендації щодо біо- та фітореMediaцій
 МІННА НЕБЕЗПЕКА	Спеціалізовані вишукування за участю саперів	Ідентифікація небезпечних ділянок, визначення зон обмеженого доступу	Протоколи розмінування, позначення небезпечних зон
 ПОРУШЕННЯ МЕЖ ДІЛЯНОК	Геодезичні роботи	Відновлення меж ділянок, уточнення площі і координат	Топографічні плани, оновлені кадастрові дані
 ВТРАТА РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ	Агрохімічні та польові роботи	Оцінка родючості, визначення необхідних агротехнічних заходів	Рекомендації щодо добрив, сидератів, біочару та інших заходів підвищення родючості

Рисунок 1 – Види порушень земель після бойових дій та відповідні землевпорядні вишукування і результати документування

Завдяки комплексному підходу, який поєднує всі етапи вишукувань, можна структуровано оцінити масштаби порушень, визначити конкретні типи забруднень і пошкоджень, а також розробити ефективний план відновлення. Це включає рекультивацію ґрунтів, очищення від вибухових та хімічних речовин, відновлення дренажних систем і стабілізацію родючості. Такий підхід забезпечує безпечне, раціональне та сталий використання земельних ресурсів, а також формує основу для інтеграції відновлювальних робіт у державні програми екологічної та економічної стабілізації території.

Практичним підтвердженням необхідності комплексних землевпорядних вишукувань є ситуація у Харківській області, де після деокупації значні площі сільськогосподарських угідь потребували гуманітарного розмінування, відновлення меж земельних ділянок та проведення ґрунтових досліджень. Після здійснення заходів з очищення

територій від вибухонебезпечних предметів проводилися геодезичні роботи з відновлення поворотних точок меж відповідно до даних Державного земельного кадастру, а також оцінка стану ґрунтів для визначення обсягів рекультиваційних заходів [6].

Висновки. Бойові дії в Україні спричинили механічні ушкодження, забруднення ґрунтів, мінну небезпеку, порушення меж ділянок та втрату родючості, що створює серйозні екологічні та економічні ризики. Землевпорядні вишукування дозволяють оцінити стан земель, зафіксувати порушення та забруднення, відновити межі ділянок і підготувати документацію: акти, топографічні плани та проєкти землеустрою для планування рекультивації та безпечного використання територій. Комплексний підхід, що поєднує польові, геодезичні, агрохімічні та картографічні роботи, є основою ефективного відновлення земельних ресурсів та інтеграції цих робіт у державні програми відновлення після воєнних дій.

Список використаних джерел:

1. Понад 136 тисяч квадратних кілометрів української землі забруднено вибухівкою, це 23% від загальної площі держави – ДСНС. Медіацентр Україна. URL: <https://mediacenter.org.ua/uk/ponad-136-tisyach-kvadratnih-kilometriv-ukrayinskoyi-zemli-zabrudneno-vibuhivkoyu-tse-23-vid-zagalnoyi-ploshhi-derzhavi-dsns/> (дата звернення: 14.02.2026).
2. Методичні рекомендації із землеустрою: Вишукування для складання документації із землеустрою. Наказ Держземагентства України № 396 від 02.10.2013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0396821-13#Text> (дата звернення: 14.02.2026).
3. Наумчук В. В. Стратегії відновлення та рекультивації земель після воєнних конфліктів / В. В. Наумчук // Актуальні проблеми економіки. – 2024. – № 7 (277). – С. 239–248. – URL: https://eco-science.net/wp-content/uploads/2024/07/7.24._topic_Viktor-Naumchuk-239-248.pdf (дата звернення: 14.02.2026).
4. Виклики та перспективи екологічної реабілітації земель від наслідків військових дій. Національний інститут стратегічних досліджень. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/natsionalna-bezpeka/vyklyky-ta-perspektyvy-ekolohichnoyi-reabilitatsiyi-zemel-vid> (дата звернення: 14.02.2026).
5. Про землеустрій : Закон України від 22.05.2003 № 858-IV : станом на 31 груд. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> (дата звернення: 15.02.2026).
6. Харківщина – лідер гуманітарного розмінування: підсумки 2025 та пріоритети 2026 - новини ЦГР. Центр гуманітарного розмінування. URL: <https://uachd.gov.ua/harkivshina-lider-gumanitarnogo-rozminuvannya-pidsumki-2025-ta-prioriteti-2026/> (дата звернення: 14.02.2026).

ВПЛИВ НАСЛІДКІВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

ДЕНИСЮК Ксенія Русланівна

Студентка 1-го курсу

ОС «Фаховий молодший бакалавр»

спеціальності «Геодезія та землеустрій»,

denisukksenia0@gmail.com

Науковий керівник

ПУШКАР Алла Вікторівна

викладач,

ВСП «Боярський фаховий коледж

Національного університету

біоресурсів і природокористування України»,

м. Боярка, Україна,

alla.pushkar22@gmail.com

Війна в Україні спричинила комплексну деградацію ґрунтів, включно з фізичними пошкодженнями та токсичним забрудненням, що потребуватиме багаторічних комплексних заходів для відновлення.

Основними видами деградації є:

- механічне руйнування ґрунтового профілю (кратери, перемішування горизонтів, ущільнення);
- забруднення важкими металами, залишками вибухових речовин та нафтопродуктами;
- порушення меліоративних систем;
- вторинна ерозія та втрата гумусового шару;
- мінне та вибухонебезпечне забруднення територій.

Механічне руйнування ґрунтового покриву внаслідок вибухів, утворення кратерів, проїздів важкої техніки, танків та артилерії - явище, яке в науці називають *bombturbation* (вибухове порушення ґрунту, змішування шарів і зміна структури) - характерне для територій бойових дій. Однією з ключових проблем є забруднення ґрунтів важкими металами, нафтопродуктами, токсичними залишками боєприпасів, що може мати довготривалі наслідки для сільськогосподарських угідь і природних екосистем.

Ґрунт, як одна з базових складових агроекосистеми, зазнає мультифакторних впливів, що зумовлюють довгострокову деградацію та зниження продуктивності агроландшафтів. Науковці-дослідники цієї тематики вказують на близько 139 000 квадратних кілометрів забруднених територій України, що призводить до щорічних економічних втрат у розмірі 11,2 мільярда доларів через заміновані поля [6]. Близько 15 мільйонів гектарів земель постраждали від війни, і більшість із них мають надзвичайно важливе значення для ведення сільського господарства. Загальна площа таких земель

на тимчасово окупованих, деокупованих та прифронтових територіях займає 20% території України, що свідчить про значне руйнування сільськогосподарського потенціалу країни [1].

Оцінка впливу військових дій на ґрунти є важливою для визначення масштабів екологічного забруднення та розробки ефективних методів відновлення. У країнах після воєнних конфліктів, наприклад, після Другої світової війни в Європі та війни у В'єтнамі, території значно постраждали від фізичних і хімічних змін ґрунту: частина територій у Франції досі заборонена через важкі металеві забруднення й нерозірвані боєприпаси. У В'єтнамі після застосування дефоліантів (Agent Orange) значна частина ґрунтів залишалася токсичною ще десятиліттями, і повністю відновити природний стан екосистем - практично неможливо. Програми післявоєнного очищення в інших країнах включали розширені стратегії відновлення ґрунтів, інтеграцію місцевих громад та екологічні підходи. Програми, наприклад у Кувейті, після війни проти Іраку включали масштабну очистку ґрунтів від нафтового забруднення, як окремий проєкт у рамках екологічного відновлення [7].

Дослідження впливу військових дій на ґрунти є важливим для оцінки екологічних наслідків, розробки методів рекультивації та створення ефективних стратегій відновлення постраждалих територій. Відсутність системного моніторингу стану ґрунтів після військових конфліктів ускладнює оцінку шкоди та вироблення раціональних заходів з її мінімізації [5].

Водночас основна увага в дослідженнях впливу війни приділяється хімічній деградації ґрунтів, спричиненій забрудненням токсичними елементами, зокрема важкими металами, нафтопродуктами, радіонуклідами, діоксинами тощо. Визначення рівня забруднення ґрунтів є основою національної методології розрахунку збитків, завданих військовими діями [8]. Уряд та інституції активно розробляють національні політики і залучають міжнародну підтримку. Правова база забезпечує загальні рамки для запуску процесів моніторингу, оцінки та відновлення ґрунтів після пошкодження внаслідок бойових дій. Земельний кодекс України № 2768-III - базовий закон про використання та охорону земель, який передбачає заходи щодо їх відновлення та захисту (особливо важливо у контексті зміни статусу земель після пошкодження).

Українські фахівці є учасниками міжнародних проєктів та обмінів знаннями для розвитку сучасних технологій оцінки та відновлення ґрунтів, наприклад, у проєкті «Зелене промислове відновлення для України» у співпраці з UNIDO та японськими партнерами [6]. Український досвід інтегрує ці міжнародні підходи, адаптуючи їх до масштабів і характеру ушкоджень, зокрема через поєднання дистанційного моніторингу та біоремедіації.

Закон України «Про охорону земель» - визначає загальні принципи охорони земель, зокрема механізми контролю за якістю ґрунтів, рекультивацію та запобігання деградації (хоча науковці зазначають потребу в новому спеціалізованому законі «Про охорону і відновлення земель і ґрунтів») [4]. Землі, які постраждали від боїв, вибухів, мін та забруднень - потребують

довготривалих комплексних заходів (демінування, очищення, рекультивація тощо). Першочерговим етапом є очищення територій від вибухонебезпечних предметів. Координацію робіт здійснює Державна служба України з надзвичайних ситуацій спільно з міжнародними операторами протимінної діяльності. Демінування - перший і критично важливий етап, який дозволяє забезпечити безпечний доступ до землі для подальших ізольованих заходів відновлення. Моніторинг та аналіз забруднень (біологічний та хімічний) - необхідний для визначення ступеня пошкодження ґрунтів та планування конкретних заходів відновлення. Міжнародну підтримку у впровадженні екологічних програм надають Програма розвитку ООН та Світовий банк.

Дослідження 2025 року включають міжнародну співпрацю: ВФН НАFL разом з Королівським сільськогосподарським університетом (Велика Британія), Сумським національним аграрним університетом та Sky Eye (Україна) реалізує проєкт, що фінансується Великою Британією, з оцінки та відновлення пошкоджених війною ґрунтів, зміцнюючи сільськогосподарську продуктивність України) [3].

Моніторинг ґрунтів із залученням дистанційного зондування допомагає виявляти та кількісно оцінювати ушкодження ґрунтового покриву навіть на великих територіях. Наприклад, у дослідженні з використанням супутникових даних показано можливість оцінювання ступеня пошкодження ґрунтів на рівні громад [2].

Використання сучасних методів оцінки, таких як лабораторний аналіз, геоінформаційні системи та біоіндикація, дозволяє отримати точні дані про стан забруднення. Технології відновлення земель після військових дій в Україні базуються на поєднанні інженерних, екологічних та аграрних підходів. Для відновлення постраждалих територій необхідно застосовувати комплексний підхід, що включає агрохімічні, біологічні та фізико-хімічні методи рекультивації.

Список використаних джерел:

1. Балюк, С., Кучер, А., Солода, М. (2024). Оцінка впливу війни на чорноземи як передумова відновлення їхньої родючості. URL: <https://agroportal.ua/blogs/ocinka-vplivu-viyni-na-chornozemi-yak-peredumovavidnovlennya-jihnoji-rodyuchosti>
2. Гопцій Д., Анопрієнко Т. Забруднення земель в Україні внаслідок війни: оцінка масштабів проблеми та пошук шляхів її вирішення. Еколого-біологічна безпека в умовах війни: реалії України. Збірник матеріалів науково-практичної конференції (Україна, Київ, 19–20 липня 2023 р.). Київ. Ст. 43–49.
3. Ґрунт, забруднений війною: відновлення та рекультивація. URL: https://www.bfh.ch/en/research/research-projects/2025-326-469-503/?utm_source=chatgpt.com
4. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003р. - № 962-І. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>

5. Остапенко, П., Бончковський, О., Швайко, В., Бончковський, А. (2022). Війна та ґрунти в Україні: як оцінити втрати ґрунтів? Товариство дослідників України. Київ. URL: <https://hromady.org/wp-content/uploads/2023/03/War-andsoils-in-Ukraine.pdf>
6. Сакун А. О. Оцінка впливу наслідків військових дій на ґрунти / Сакун А.В. О., Кутковий Д. О. // Екологічні науки. – 2025. – № 1 (58). – С. 350-353. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/90806>
7. Солоха М., Дем'янчук О., Симочко Л., Мазур С., Винокурова Н., Семенцова К., Марійчук, Р. (2024). Деградація та забруднення ґрунтів внаслідок збройного конфлікту в Україні. Земля, 13(10), 1614. URL: <https://doi.org/10.3390/land13101614>
8. Тонха О., Меншов О., Літвінов Д., Бондар К., Глазунова О., Літвінова О., Піковська О., Забалуєв В. (2025). Оцінка рівня забруднення ґрунтів півдня України, постраждалого від військових дій.. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія,1 (108), 30-38. URL: <https://doi.org/10.17721/1728-2713.108.04>

СВІТОВІ ПРАКТИКИ ВСТАНОВЛЕННЯ ВОДООХОРОННИХ ЗОН

ДМИТРИЄВ Микита Сергійович
студент 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
САКАЛЬ Оксана Володимирівна
д.е.н., с.н.с., професор кафедри
управління земельними ресурсами
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
o_sakal@nubip.edu.ua

Встановлення водоохоронних зон є критично важливим складником системи екологічної безпеки, зважаючи на всезростаючий дефіцит водних ресурсів, у тому числі для пиття. Функціональне призначення цих зон полягає у забезпеченні гідрологічної стабільності та запобіганні деградації водних екосистем. До ключових функцій водоохоронних зон належать: бар'єрна, що мінімізує надходження забруднюючих речовин із водозбірної площі, та акумулятивна, яка сприяє регулюванню водного балансу. Особливої актуальності проблема захисту водних об'єктів набуває через нераціональне використання земельних ресурсів, насамперед у сільському господарстві. Інтенсифікація аграрного виробництва часто супроводжується недотриманням регламентів господарської діяльності на територіях уздовж водних об'єктів в межах водоохоронних зон. Найбільш деструктивним чинником є безконтрольне застосування засобів захисту рослин і добрив. Дифузне забруднення, спричинене вимиванням агрохімікатів із ґрунту, призводить до забруднення водойм, порушення кисневого режиму та незворотної деградації гідрологічних екосистем.

Історична ретроспектива регулювання водоохоронних зон демонструє еволюцію від архаїчних санітарних обмежень і норм римського права щодо захисту джерел питного водопостачання до сучасних комплексних екосистемних бар'єрів [13]. Відзначимо, що встановлення водоохоронних зон розглядається Р. Дж. Найман та Г. Декамп [4] як інструмент збереження резистентності (стійкості) ландшафту. Порушення цілісності екотону як зони високої інтенсивності взаємодії, що виникають на межі розділу між наземними та водними екосистемами, призводить до деградації водної екосистеми в цілому.

Із кінця XVIII - початку XIX століття, у зв'язку з активізацією процесів урбанізації, відбулися суттєві зміни у законодавчому регулюванні. Саме в цей період запроваджено чітке розмежування водних об'єктів на приватні та

публічні залежно від форми власності, що також вплинуло на характер використання вод і земель. У ХІХ столітті водні відносини переважно регулювалися нормами цивільного законодавства, але це не сприяло якісному контролю стану водойм [13]. Протягом ХХ століття у державах Європи та Північної Америки відбувався процес інтенсивної кодифікації водного законодавства, що супроводжувався прийняттям спеціалізованих нормативно-правових актів, які у тому числі встановлювали механізми протидії антропогенному забрудненню акваторій, а також визначали правовий режим охорони прибережних територій. До ХХ століття більшість європейських правових систем спиралася на римське право, де вода розглядалася не як самостійний об'єкт, а як додаток до земельної ділянки. Адміністративні обмеження щодо того, як саме використовувати смугу вздовж водного об'єкта, були мінімальними [8]. Загалом, упровадження адміністративних методів управління прибережними ландшафтами в європейських державах ХІХ століття стало передумовою для формування перших територіальних обмежень господарської діяльності [14].

В Україні правовий режим територій водоохоронних зон та прибережних захисних смуг базується на нормах Водного та Земельного кодексів України, що встановлюють обмеження у використанні територій і правила встановлення буферу охоронних зон [11, 12].

У правових системах багатьох держав відсутній перелік вимог щодо встановлення водоохоронних зон, за винятком окремих специфічних випадків. Законодавче закріплення чітких просторових меж таких зон притаманне переважно країнам із морським узбережжям, або ж визначається нормами міжнародних багатосторонніх угод [8, 9].

Світова практика (табл. 1) свідчить про залучення спеціалізованих інституційних інструментів відновлення екосистем, а також захисту водних об'єктів, формування правового режиму зазначених зон, що базується на принципах превентивного захисту акваторій від деградації та забруднення [1, 8–10]. При цьому пріоритетне значення надається природоохоронним заходам, спрямованим на відновлення водних об'єктів і впровадження дієвих механізмів компенсації екологічних збитків у межах прибережних зон.

Таблиця 1

Види та підстави встановлення водоохоронних зон у світі

Країна	Вид охоронної зони			Підстава встановлення
Великобританія	Охоронні зони джерел підземних вод			80% питної води, що постачається в будинки надходить із підземних джерел, які також живлять місцеві річки
Німеччина	Водоохоронні зони лікувальних джерел			Правила поведження з речовинами, небезпечними для води, що забороняють втручання в надра
	Зона I (водозбірна зона)	Зона II (вужча зона захисту)	Зона III (зона подальшого захисту)	
Канада	Охоронні зони джерел підземних вод			Муніципальні джерела питної води повинні бути захищені від забруднення та виснаження
Ісландія	Охоронні зони джерел підземних вод у столичному районі			Через розташування столичного району на краю величезного поля лави та сірого базальту корінна порода дуже пориста - поглинає майже всі опади. Тому більшість опадів у столичному районі потрапляє до моря через потоки ґрунтових вод
Фінляндія	Водоохоронні зони піднятого суходолу			Специфічні території «нової землі», що утворюються внаслідок геологічного підняття ґрунту (до 9 мм на рік). Це створює ситуацію, коли територія, що раніше була водою, юридично стає суходолом, але зберігає особливий режим управління.

Джерело: Систематизовано автором на основі [2, 3, 5–7].

Різноманітність підходів до встановлення водоохоронних зон у світовій практиці зумовлена специфікою історичного розвитку національних правових систем та об'єктивною різницею у доступності, якості та кількості водних ресурсів.

Список використаних джерел:

1. Fanbin K., Zhimeng L. Ecological Compensation Mechanism in Water Conservation Area: A Case Study of Dongjiang River. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2015. Vol. 3. P. 179–190.
2. Groundwater source protection zones (SPZs). URL: <https://www.gov.uk/guidance/groundwater-source-protection-zones-spzs> (дата звернення: 13.02.2026)
3. Hessian Portal for Administrative Services. *Establish water protection areas and medicinal spring protection areas*. URL: https://verwaltungsportal.hessen.de/en/leistung?leistung_id=L100001_11035316 (дата звернення: 13.02.2026)
4. Naiman R. J., Décamps H. The Ecology and Management of Aquatic-Terrestrial Ecodones. 1990. 316 с. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000086516> (дата звернення: 13.02.2026)
5. Reykjavik. *Water protection*. URL: <https://reykjavik.is/en/public-health-authority/water-protection> (дата звернення: 14.02.2026)
6. Riekkinen K., Asmundela M. Regulation of water-adjacent areas and policies in Finland. Webinar on Water-Adjacent Land Regulation in the UNECE Region. 29.01.2026. URL: https://unece.org/sites/default/files/2026-01/UNECE%20Webinar_country-case-study3_Finland_Riekkinen.pdf
7. The official website of the City of Ottawa. URL: <https://ottawa.ca/en/living-ottawa/environment-conservation-and-climate/protecting-ottawas-waterways/source-water-protection/what-source-water-protection> (дата звернення: 14.02.2026)
8. Water protection areas. Swedish Environmental Protection Agency: Handbook with accompanying general. 2003. 97 p.
9. Watercourse management. URL: <https://www.cambridgeshire.gov.uk/business/planning-and-development/flood-and-water/watercourse-management> (дата звернення: 13.02.2026)
10. Williamson R., Walker L., Klamut J. Delineating surface water sources and protection zones. 2001. 4 p.
11. Водний кодекс України від 06.06.1995 № 3855-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/276814#Text> (дата звернення: 13.02.2026).

12. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768–III.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/276814#Text> (дата звернення 13.02.2026).

13. Кравчук Т. Ю. Еколого-економічні засади формування землекористування водоохоронних зон і прибережних смуг в межах території міста Києва : дис. канд. філософських наук : Київ. 2023. 288 с. URL: https://www.nubip.edu.ua/sites/default/files/u145/dis_kravchuk.pdf

14. Третяк В. М., Кравчук Т. Ю., Юсипенко О. М. Еволюція методології формування землекористування водоохоронних зон і прибережних смуг. *Збалансоване природокористування*. 2020. № 4. С. 42–49. URL: <https://journals.uran.ua/bnusing/article/view/226621>

ЗЕМЛЕУСТРІЙ І ДЕРЖАВНИЙ ЗЕМЕЛЬНИЙ КАДАСТР В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВИКЛИКИ, ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

ОЛЕЙНИК Софія Андріївна
*студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник
КУСТОВСЬКА Оксана Володимирівна
*к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kustovska_o@nubip.edu.ua*

Повномасштабне вторгнення Російської Федерації в Україну 24 лютого 2022 року спричинило масштабні руйнування територій, інфраструктури, об'єктів житлової та промислової забудови, а також значні втрати у сфері земельних ресурсів. В умовах воєнного стану система землеустрою та Державного земельного кадастру (ДЗК) опинилася перед безпрецедентними викликами, пов'язаними з необхідністю одночасного забезпечення національної безпеки, захисту інформації та збереження прав держави, фізичних і юридичних осіб. У цих умовах особливої актуальності набули питання нормативного регулювання функціонування ДЗК, обмеження доступу до кадастрових даних, а також адаптації процедур землеустрою до воєнних реалій.

Ключовим нормативно-правовим актом, що врегулював особливості ведення Державного земельного кадастру в період воєнного стану, стала постанова Кабінету Міністрів України від 7 травня 2022 року № 564 «Деякі питання ведення та функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану», розроблена Держгеокадастром відповідно до Закону України «Про правовий режим воєнного стану» та Указів Президента України про введення та продовження воєнного стану [1].

Зазначеною постановою визначено комплекс заходів, спрямованих на захист відомостей ДЗК від несанкціонованого втручання та забезпечення стабільної роботи кадастрової системи. Зокрема, передбачено, що внесення відомостей до ДЗК та надання таких відомостей здійснюється виключно державними кадастровими реєстраторами Держгеокадастру та його територіальних органів, включеними до спеціального переліку. Такий підхід дозволив мінімізувати ризики втрати або спотворення кадастрової інформації в умовах воєнних загроз.

Крім того, постановою було затверджено перелік адміністративно-територіальних одиниць, у межах яких обмежується або припиняється доступ користувачів до Державного земельного кадастру, зокрема до Публічної кадастрової карти. Водночас, у визначених законом випадках надання відомостей з ДЗК здійснюється через центри надання адміністративних послуг або уповноваженими посадовими особами органів місцевого самоврядування, які пройшли відповідне стажування у сфері земельних відносин [1].

Окрему увагу приділено врегулюванню доступу до координат поворотних точок меж земельних ділянок. У період воєнного стану така інформація надається виключно державним кадастровим реєстраторам та сертифікованим інженерам-землевпорядникам і геодезістам, які виконують топографо-геодезичні та землевпорядні роботи на відповідних територіях. Це є важливим елементом забезпечення інформаційної безпеки та запобігання використанню кадастрових даних у воєнних цілях.

Воєнні дії завдали колосальної шкоди земельним ресурсам України, особливо сільськогосподарським угіддям, які є стратегічною основою продовольчої безпеки держави. Згідно з результатами Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA), проведеного Урядом України спільно зі Світовим банком, ООН та Європейським Союзом, загальні збитки та втрати аграрного сектору за перший рік повномасштабної війни оцінюються у 40,2 млрд доларів США [2].

Прямі пошкодження сільськогосподарських земель, техніки та інфраструктури становлять близько 8,7 млрд доларів США, тоді як непрямі втрати, пов'язані зі зниженням виробництва, порушенням логістичних ланцюгів та зростанням витрат, перевищують 31 млрд доларів США [2]. Значні площі земель зазнали мінування, фізичного руйнування ґрунтового покриву, забруднення вибухонебезпечними предметами та продуктами горіння, що унеможливує їх використання без проведення тривалих відновлювальних заходів.

У таких умовах роль Державного земельного кадастру суттєво зростає, оскільки саме кадастрові дані є основою для фіксації пошкоджених земель, планування відновлювальних робіт, оцінки збитків та формування механізмів компенсації.

Воєнні дії мають не лише економічні, а й глибокі екологічні наслідки, що безпосередньо впливають на стан земельних ресурсів. Дослідження, присвячені аналізу впливу бойових дій на природне середовище України, свідчать про масштабне забруднення ґрунтів, підземних і поверхневих вод, а також фізичне руйнування природних і антропогенних ландшафтів [3].

Вибухи ракет, артилерійські обстріли та пожежі призводять до утворення глибоких вирв, знищення ґрунтового покриву, деградації флори та фауни. Особливо небезпечними є ураження промислових об'єктів, зокрема нафтобаз, що спричиняють тривале забруднення земель нафтопродуктами та токсичними речовинами. Такі процеси мають довгострокові наслідки і

потребують комплексного землеустрою з урахуванням екологічної реабілітації територій [3].

Для системи землеустрою це означає необхідність інтеграції екологічного моніторингу, даних про забруднення та деградацію земель у кадастрову інформацію, а також розроблення спеціальних проєктів рекультивациі і відновлення земель у повоєнний період.

У повоєнний період система землеустрою та Державного земельного кадастру стане ключовим інструментом відновлення територій України. Актуалізація кадастрових даних, інвентаризація пошкоджених земель, визначення їх правового статусу та функціонального призначення є необхідними умовами для залучення інвестицій, реалізації програм відбудови та забезпечення сталого розвитку.

Подальша цифрова трансформація ДЗК, удосконалення механізмів доступу до даних, а також інтеграція екологічних і просторових даних дозволять сформувати сучасну, стійку до криз систему управління земельними ресурсами. Таким чином, досвід функціонування землеустрою та кадастру в умовах воєнного стану є важливою основою для формування ефективної моделі повоєнного відновлення України.

Список використаних джерел:

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 7 травня 2022 р. № 564 «Деякі питання ведення та функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану». Доступно: <https://land.gov.ua/uriad-pryiniav-postanovu-deiaki-pytannia-vedennia-ta-funktsionuvannia-derzhavnoho-zemelnoho-kadastru-v-umovakh-voiennoho-stanu/>
2. Agricultural War Damages, Losses, and Needs Review – Issue 3, April 24, 2023. Доступно: <https://reliefweb.int/report/ukraine/agricultural-war-damages-losses-and-needs-review-issue-3-april-24-2023>
3. Victor Karamushka, Svitlana Boychenko, Olena Kozak, Mykhailo Khoriev. *Destruction of the Natural Environment Caused by the War in Ukraine: Impact on Atmosphere, Land, Water and Ecosystems. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1474 (2025) 012016. Доступно: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1474/1/012016/pdf>

АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНА РЕФОРМА В УКРАЇНІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ МЕЖ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД (НА ПРИКЛАДІ РАУХІВСЬКОЇ ОТГ)

ТАРАКАНОВА Яна Олексіївна
*студентка 3-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

АНДРУСЕНКО Максим Андрійович
*студент 1-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник
МОВЧАН Тетяна Вікторівна
*к.е.н., доцент кафедри
геодезії, землеустрою та кадастру
Одеський державний
аграрний університет,
м. Одеса, Україна,
mov4an.tata@gmail.com*

Проведення адміністративно-територіальної реформи та трансформація системи управління земельними ресурсами в Україні обумовили нагальну потребу у визначенні та юридичному закріпленні меж новоутворених територіальних громад. Ухвалення Закону України №1423-IX, який започаткував передачу земель державної власності у комунальну, докорінно змінило парадигму впорядкування земельних відносин на локальному рівні, сформувавши просторову основу для діяльності органів місцевого самоврядування [1]. У цьому контексті першочергового значення набуває розроблення документації із землеустрою, яка юридично легітимізує територію громади, визначаючи її площу, конфігурацію та просторові зв'язки із суміжними адміністративно-територіальними одиницями.

Згідно зі статтею 83 Земельного кодексу України, усі землі в межах населених пунктів, за винятком земельних ділянок приватної та державної власності, належать до комунальної власності [2]. Завершення етапу децентралізації спричинило перехід значної частини земель, розташованих за межами населених пунктів, до відання територіальних громад. Ці зміни зумовили нагальну необхідність актуалізації картографічних матеріалів та даних Державного земельного кадастру. Відповідно до статті 46-1 Закону України «Про землеустрій», проекти землеустрою щодо встановлення меж територій територіальних громад розробляються з метою внесення відомостей про ці межі до Державного земельного кадастру [3]. Отже, саме зазначена документація надає юридичної сили встановленим межах території, інтегруючи їх до загальнодержавної інформаційної системи.

Визначення меж території громади в умовах децентралізації трансформувалося з суто технічного завдання на багатоаспектну економіко-правову проблему, що має вагоме управлінське значення. Земельні ресурси громади є фундаментальною базою для формування місцевих бюджетів, реалізації інвестиційних проектів та планування розвитку інфраструктури. Юридичне оформлення меж на законодавчому рівні дозволяє мінімізувати ризики виникнення земельних спорів, забезпечує ефективне розпорядження земельним фондом та створює необхідні передумови для стратегічного планування сталого розвитку.

Процес об'єднання населених пунктів у територіальну громаду вимагає неухильного дотримання чинної нормативно-правової бази та застосування сучасних геодезичних методів. Конфігурація території визначається із використанням державної системи координат, що гарантує високу точність визначення положення поворотних точок меж та їх коректне відображення у цифровому кадастровому середовищі. Критично важливим етапом є узгодження меж із суміжними громадами, оскільки неприпустимою є ситуація, за якої одна земельна ділянка одночасно належить до територій різних адміністративно-територіальних одиниць.

Формування території громади доцільно розглянути на прикладі Раухівської об'єднаної територіальної громади (ОТГ) Березівського району Одеської області. Громада утворена шляхом об'єднання селища міського типу Раухівка та 10 навколишніх сіл, а її загальна площа становить 283,6 км². Територія громади розташована у степовій природно-сільськогосподарській зоні, що характеризується високими температурними показниками та недостатньою кількістю опадів. Ґрунтовий покрив представлений переважно малогумусними чорноземами, а також піщаними, супіщаними відкладами та солончаками. Аграрний сектор громади спеціалізується на рослинництві та тваринництві.

Структура земельного фонду громади включає землі сільськогосподарського призначення, основу яких становлять орні землі, сформовані у земельні частки (паї), що передані в оренду фермерським господарствам та аграрним підприємствам. На території громади також присутні землі житлової та громадської забудови, землі загального користування, об'єкти соціальної інфраструктури, транспортна мережа та невеликі масиви полезахисних лісосмуг.

Варто підкреслити економічне значення належного оформлення меж для Раухівської громади. Відсутність чітко визначених меж та неповнота кадастрових даних створюють суттєві перешкоди для проведення земельних торгів та укладання договорів оренди на конкурентних засадах, що, у свою чергу, стримує надходження інвестицій та розвиток місцевої економіки.

Введення воєнного стану в Україні актуалізувало питання раціонального використання земельних ресурсів в умовах нових викликів. Проведений аналіз свідчить про суттєве зменшення кількості угод купівлі-продажу, коливання цін на сільськогосподарські землі та загальне скорочення інвестиційної

активності на ринку. Як зазначається в аналітичних матеріалах, якщо у 2022 році середньозважена ціна 1 га сільськогосподарських земель становила 34,2 тис. грн, то за п'ять місяців 2023 року вона зросла до 39,01 тис. грн, що на 12% вище [4]. Водночас, загальна кількість операцій демонструє поступове відновлення ринку, хоча й зі зменшенням активності зі східних до центральних та західних регіонів країни [4]. Виходячи з цього, зростає потреба у якнайшвидшому завершенні формування територій об'єднаних громад та внесенні їх меж до державних інформаційних систем як необхідної передумови для забезпечення захисту прав власності та залучення інвестицій.

У перспективі, ефективне управління земельними ресурсами на місцевому рівні вбачається у тісній інтеграції Державного земельного кадастру та Державного реєстру речових прав на нерухоме майно, впровадженні сучасних цифрових платформ для обміну даними, а також удосконаленні процедур об'єднання населених пунктів задля мінімізації потенційних земельних конфліктів. Правове впорядкування територій є багатоскладовим процесом, що базується на чинній нормативно-правовій базі. Досвід Раухівської об'єднаної територіальної громади переконливо засвідчує, що належне юридичне оформлення меж та ефективне управління земельними ресурсами є запорукою сталого розвитку та фінансової спроможності громади.

Список використаних джерел:

1. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення системи управління та дерегуляції у сфері земельних відносин : Закон України від 28.04.2021р. 1423-IX. Дата оновлення : 01.01.2024р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1423-20#Text> (дата звернення 13.02.2026)
2. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 р. № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#n667> (дата звернення 13.02.2026)
3. Про землеустрій : Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV. Дата оновлення : 08.08.2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#n1134> (дата звернення 14.02.2026)
4. Два роки ринку землі в Україні - як його змінила війна. *Реанімаційний пакет реформ*, 30.06.2023 р. URL: <https://rdo.in.ua/article/dva-roky-rynku-zemli-v-ukrayini-yak-yogo-zminyla-viyna> (дата звернення 14.02.2026)

ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ДЕРЖАВНОГО ЛІСОВОГО ФОНДУ

ШИНДЕР Поліна Олексіївна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kolganova_i@nubip.edu.ua

Інвентаризація земель державного лісового фонду є складовою системи державного управління територіями, оскільки поєднує просторове встановлення меж, правового режиму та фактичного використання лісових земель із подальшим внесенням відомостей до державних реєстрів і кадастрів. Відправною точкою є законодавчі визначення: у земельному законодавстві закріплено, що до земель лісогосподарського призначення належать землі, вкриті лісовою рослинністю, а також не вкриті лісовою рослинністю нелісові землі, які надані та використовуються для потреб лісового господарства, а у лісовому законодавстві встановлено, що всі ліси на території України незалежно від категорії земель і права власності становлять лісовий фонд України та перебувають під охороною держави [1; 2].

Мета інвентаризації земель у нормативному розумінні полягає у встановленні місця розташування об'єктів землеустрою, їх меж і правового статусу, формуванні земельних ділянок, уточненні кількісних та якісних характеристик для ведення Державного земельного кадастру, а також у виявленні та виправленні помилок у відомостях кадастру і забезпеченні державного контролю за використанням та охороною земель. Для земель лісового фонду ці завдання конкретизуються необхідністю синхронізації фактичної просторової ситуації з матеріалами лісовпорядкування і даними кадастрів, оскільки лісові території часто охоплюють значні площі, мають складний режим обмежень (природно-заповідні території, охоронні зони тощо) та потребують регулярного оновлення відомостей [3].

Ключова особливість інвентаризації земель державного лісового фонду полягає в необхідності одночасно забезпечити «земельну» і «лісову» компоненти обліку. З одного боку, земельне законодавство визначає режим земель лісогосподарського призначення та можливість надання таких земель у постійне користування спеціалізованим державним або комунальним лісогосподарським підприємствам для ведення лісового господарства. З

іншого боку, лісове законодавство встановлює завдання державного лісового кадастру (ефективна охорона і захист лісів, раціональне використання, відтворення, систематичний контроль змін) і прямо закріплює, що державний лісовий кадастр ведеться на основі державного земельного кадастру, а його документація формується на підставі даних ДЗК, матеріалів лісовпорядкування, обстежень, первинного обліку лісів і національної інвентаризації лісів. [1; 2].

Практичний зміст інвентаризації лісових земель, таким чином, пов'язаний із виконанням трьох взаємопов'язаних етапів робіт. Перший етап – кадастрово-земельний: встановлення або уточнення меж земельних ділянок, підготовка технічної документації із землеустрою за результатами інвентаризації та забезпечення наповнення Державного земельного кадастру актуальними просторовими даними. Другий етап – лісогосподарський: використання та актуалізація матеріалів лісовпорядкування як основи обліку лісів і ведення лісового господарства, оскільки затверджені матеріали лісовпорядкування є обов'язковими для планування і прогнозування використання лісових ресурсів. Третій етап – статистично-аналітичний: застосування процедур національної інвентаризації лісів для отримання статистично обґрунтованої узагальненої інформації про стан і динаміку лісів для планування, ведення лісового господарства, державного лісового кадастру та моніторингу [2; 4; 5].

Нормативно закріпленим інструментом, який зближує «земельну» та «лісову» інвентаризацію, є визначення складу вихідних даних і допустимих джерел для проведення інвентаризації земель. Порядок інвентаризації земель прямо передбачає використання відомостей ДЗК, містобудівної документації, планово-картографічних матеріалів (включно з ортофотопланами), а також допускає застосування матеріалів дистанційного зондування Землі та матеріалів лісовпорядкування. Для інвентаризації лісових земель це означає правомірність комбінування кадастрових даних із лісогосподарськими картографічними матеріалами та результатами ДЗЗ як єдиного інформаційного поля робіт із уточнення меж і характеристик [3].

Інвентаризація земель державного лісового фонду має враховувати, що в лісовпорядкуванні закладені вимоги щодо збереження та просторової наступності квартално-видільної мережі і контурів виділів, а також механізми фіксації змін. Нормативно передбачено, що під час здійснення лісовпорядкування максимально зберігаються контури виділів попереднього базового лісовпорядкування з урахуванням змін від господарської діяльності, а у випадку зміни квартално-видільної мережі додається таблиця відповідності нової мережі до попередньої. Також прямо зазначено ситуацію потенційної невідповідності: якщо квартално-видільна мережа за матеріалами лісовпорядкування не відповідає даним державного кадастру територій та об'єктів природно-заповідного фонду і положенням про ці території та об'єкти, лісовпорядна організація складає відомість змін, а внесення змін щодо меж і статусу природно-заповідних територій без дотримання вимог

спеціального закону забороняється. Саме ці норми показують, що інвентаризація лісових земель повинна бути узгодженою з суміжними кадастровими системами та режимами територій, інакше виникає ризик юридично значущих колізій меж [6].

У підсумку, роль інвентаризації земель державного лісового фонду визначається тим, що вона забезпечує юридично й просторово коректну «прив'язку» лісів до земельних ділянок та режимів використання, а також створює основу для управлінських рішень у лісовому господарстві й охороні природи. Структурна зв'язаність ДЗК, державного лісового кадастру, лісовпорядкування та національної інвентаризації лісів дозволяє одночасно вирішувати завдання правового оформлення земель, планування господарських заходів і статистичного моніторингу стану лісів. Саме така інтеграція даних і процедур є критичною для розвитку територій, оскільки підвищує достовірність інформації, зменшує ризики конфліктів меж і режимів, а також забезпечує прозорість і відтворюваність обліку природних ресурсів у державних системах.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 17.02.2026).
2. Лісовий кодекс України. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text> (дата звернення: 17.02.2026).
3. Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-п#Text> (дата звернення: 17.02.2026).
4. Про затвердження Порядку проведення національної інвентаризації лісів та внесення зміни у додаток до Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392-2021-п/ed20230428> (дата звернення: 17.02.2026).
5. Про затвердження Порядку ведення державного лісового кадастру та обліку лісів. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-2007-п#Text> (дата звернення: 17.02.2026).
6. Про затвердження Порядку здійснення лісовпорядкування. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/112-2023-п#Text> (дата звернення: 17.02.2026).

ЗМІНА ЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ОБ'ЄКТУ ЗЕЛЕНОГО БЛАГОУСТРОЮ МІСТА КИЄВА

ГЛАДЧЕНКО Вікторія Сергіївна
студентка 1-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КОЛЕСНИК Наталія Анатоліївна
к.т.н., доцент кафедри
геодезії та картографії
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kolesnik.n@nubip.edu.ua

У сучасних умовах еволюції великих міст питання раціонального використання земельних ресурсів та забезпечення збалансованого територіального формування є особливо актуальним. Для сталого розвитку урбанізованих територій важливим є збереження та розширення зелених зон, які виконують екологічні, соціальні та рекреаційні функції. Одним із ключових напрямів землеустрою та просторового планування є зміна цільового призначення земельної ділянки на користь об'єктів благоустрою та зелених насаджень, зокрема скверів.

Об'єктом дослідження у даних тезах є земельна ділянка в межах Голосіївського району міста Києва площею 0,1842 га, цільове призначення якої на момент ініціювання змін визначено як 1.11.6 «Для будівництва та експлуатації адміністративно-офісних будівель у складі проекту забудови кварталу» (рис. 1).



Рисунок 1 – фрагмент аерофотозйомки із виділеним об'єктом дослідження

З урахуванням містобудівної ситуації, потреб територіальної громади та екологічних викликів, місцевими мешканцями було запропоновано змінити цільове призначення зазначеної земельної ділянки з метою створення об'єкта благоустрою зеленого господарства – скверу.

Ініціатором зміни цільового призначення виступає депутатка Київської міської ради, до якої звернулись мешканці будинків, прилеглих до вказаної земельної ділянки. В результаті її звернення комунальне об'єднання «Київзеленбуд» подало відповідне клопотання до постійної комісії Київської міської ради з питань земельних відносин, містобудування та архітектури з метою створення скверу в межах відповідної території. Реалізація проєкту передбачає врахування не лише правових аспектів, але й геодезичних процедур: точне визначення меж земельної ділянки, проведення топографо-геодезичних робіт, аналіз існуючих інженерних мереж та ландшафтних особливостей – все це забезпечує якісне планування території та мінімізує ризики земельних спорів [1]. Такий крок є важливим етапом у процедурі зміни цільового призначення земельної ділянки та свідчить про інституційну підтримку розвитку зеленої інфраструктури міста.

Зміна цільового призначення земельної ділянки передбачає комплекс правових та містобудівних заходів. Згідно з чинним земельним законодавством України [2, 3], така процедура включає розроблення відповідної документації із землеустрою, узгодження з органами місцевого самоврядування, врахування положень генерального плану населеного пункту та детального плану території, внесення змін до Державного земельного кадастру України [4]. Особливу увагу приділяють відповідності запропонованих змін функціональному зонуванню території та інтересам територіальної громади.

Створення скверу як об'єкта благоустрою зеленого господарства має низку переваг порівняно з подальшою забудовою земельної ділянки. По-перше, зелені насадження сприяють покращенню мікроклімату, зниженню рівня шуму та забруднення повітря. По-друге, сквери виконують важливу соціальну функцію, забезпечуючи мешканців міста доступним простором для відпочинку, рекреації та неформального спілкування. По-третє, збереження та створення зелених зон підвищує інвестиційну привабливість прилеглих територій і позитивно впливає на якість міського середовища загалом.

Треба зазначити, що важливим етапом після зміни цільового призначення земельної ділянки та закріплення її статусу як об'єкта благоустрою зеленого господарства є планування подальшого функціонального розвитку території. Зокрема, у перспективі авторами тез передбачається розроблення детального планувального та дизайнерського рішення для виконання капітального ремонту скверу.

Розроблення плану та дизайн-проекту капітального ремонту скверу в свою чергу передбачає комплексний підхід, що включатиме аналіз існуючого стану території, інвентаризацію зелених насаджень, оцінку інженерно-геодезичних умов, а також визначення функціонального зонування простору. На основі отриманих геодезичних і просторових даних планується сформувати оптимальну схему розміщення пішохідних доріжок, зон відпочинку, малих архітектурних форм, освітлення та елементів інклюзивної інфраструктури.

Капітальний ремонт скверу, виконаний відповідно до затвердженого дизайн-проекту, дозволить не лише підвищити естетичну привабливість території, але й забезпечити її відповідність сучасним вимогам безпеки, доступності та екологічної сталості.

Таким чином, в даному випадку зміна цільового призначення земельної ділянки є прикладом реалізації принципів сталого розвитку та раціонального землекористування в межах міста.

При цьому, зміна цільового призначення земельної ділянки розглядається не як завершальний етап, а як основа для подальшого комплексного розвитку території, що передбачає поетапну реалізацію заходів із проектування та капітального ремонту скверу з урахуванням потреб територіальної громади та містобудівної стратегії міста Києва.

Список використаних джерел:

1. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій». URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83211
2. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. №2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
3. Закон України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011 р. №3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>
4. Офіційний електронний портал Держгеокадастру. URL: <https://e.land.gov.ua/services>

СУЧАСНІ ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРАКТИКИ ТЕРИТОРІАЛЬНО-ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ

УСИК Неля Миколаївна
студентка 3-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

СМОЛЯК І. І.
студент 3-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
БУЛАКЕВИЧ Сергій Васильович
викладач,
ВСП «Рівненський фаховий коледж
Національного університету
біоресурсів і природокористування України»,
м. Рівне, Україна,
s.geotechnology@gmail.com

Просторове планування – це процес створення стратегічних та детальних планів використання земельних ресурсів та інших територіальних ресурсів, таких як вода, повітря, ліси та інші. Цей процес включає в себе аналіз поточного стану території, розробку стратегій та визначення пріоритетів, планування розвитку, оцінку впливу на довкілля та виконання моніторингу та оцінку результатів. З метою забезпечення сталого розвитку, більшість країн світу встановлюють різноманітні нормативно-правові акти, що регулюють використання земельних ресурсів. Так у 2020 році, із ухваленням Верховною Радою Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель», територіальні громади отримали право планувати майбутнє використання всієї своєї території (як в межах, так і за межами населених пунктів). Документація, яка допомагає їм це робити, називається «комплексний план просторового розвитку території територіальної громади» і поєднує в собі 10 видів містобудівної та землевпорядної документації [1].

Найбільший інтерес представляє досвід територіально-просторового планування в країнах, в яких система планування сприяє створенню стійкого міського розвитку. До цих країн відноситься Швеція, Німеччина, Нідерланди і Фінляндія, де планування має довгу історію, сильні традиції і плідну передову практику. Успішні приклади планування є в містах Великобританії, Данії, Швеції, Фінляндії, Німеччини, в меншій мірі – у Франції та Іспанії. Ключові елементи стійкого просторового розвитку полягають в наступному: 1) розробка та реалізація комплексної політики і рішень; 2) розробка проектів реновації територій; 3) планування і захист навколишнього середовища; 4)

планування компактних і пов'язаних міст і регіонів; 5) залучення широкого кола учасників в процес планування [2, с.79].

Швеція вважається одним з лідерів серед країн ЄС в галузі сталого розвитку та проводить активну роботу по екологізації своєї політики та енергоефективності будівництва, ставить амбітні екологічні цілі, в тому числі щодо адаптації до змін клімату, а також має відмінну репутацію в роботі з іншими екологічними проблемами. Одним з основних аспектів сучасного способу Швеції як країни, що має передовий досвід і впроваджує екологічне мислення і спосіб життя серед жителів і просуває «зелені» технології.

Особливий інтерес становить те, що Стокгольм територіально розширюється не за рахунок приєднання прилеглих земель, а шляхом створення периферійних компактних мікрорайонів і міст-супутників. Навколо Стокгольма в радіусі 10-20 км вже вирости міста-сателіти: Веллінгбю, Фарста, Шерхольмен, Солена та ін. Екологічний профіль складається на основі досліджень зміни клімату. Регіональний план Стокгольма вважається еталоном плану регіонального розвитку та містить положення про те, що органи влади і населення хотіли б змінити і яке майбутнє бачити. Це загальний план розвитку міста, він єдиний, не містить планів з розвитку окремо прибережної території або інших складових. Кожні чотири роки план коригується з урахуванням нових обставин і умов. В основу регіонального плану кладеться принцип децентралізації населення і створення навколо столиці ряду приміських районів типу міст-супутників, вірніше напівавтономних житлових районів, з населенням в 20 – 30 тис. чоловік в кожному. Всі передмістя пов'язані між собою і з центром міста зручними транспортними комунікаціями. Шведи намагаються так планувати свої території, щоб знижувати негативний екологічний вплив і підвищувати ефективність використання територій [2, с.81].

Просторове планування Німеччини є вищим плануванням, рішення якого обов'язкові для всіх державних установ і відомств. Просторова організація на федеральному рівні має обмежені повноваження: це деталізація основних принципів територіальної організації, концепції розташування морських і внутрішніх портів і аеропортів, що виходять за межі компетенції федеральних земель, а також плани територіальної організації виключної економічної зони) [3]. Складання планів територіальної організації відноситься в основному до повноважень федеральних земель. Функцією земельних планів територіальної організації є встановлення основних приписів щодо розвитку і організації федеральної землі, узгодження територіальних планів і заходів галузевих планувальників між собою, надання результатам узгодження юридичної сили, шляхом встановлення основних принципів і цілей територіальної організації, а також приписи щодо структури поселень, вільного простору та інфраструктури. Ці приписи діють, щодо: території із землекористуванням постійного використання; території із землекористуванням обмеженого використання; землі придатні для використання; зелені коридори (Регіональні зелені коридори – взаємопов'язані

вільні території з різними екологічними або природно-рекреаційними функціями, які не підлягають забудові); зелені цезури (Зелені цезури – невеликі вільні ділянки простору, що перешкоджають скупченню населених пунктів і придатні для «ближнього» відпочинку, що не підлягають забудові або іншим таким, що суперечить вищезгаданій меті та видам користування); центральні місця. Крім того, положення забезпечують облік вимог територіальної організації та цілей земельного планування при складанні галузевих планів. Порядок складання планів встановлюється кожної федеральної землею самостійно, але відмінності між окремими землями невеликі [2, с.85].

Нідерланди мають інтенсивне багатофункціональне використання земель (перехід до зон змішаного використання) – одна з перспективних концепцій просторового планування з метою ефективного використання міських і сільських територій. Суть полягає у відмові від функціонального зонування, коли в одному районі сконцентровані будівлі з однією функцією. Важливо дотримуватися принципів: 1) використовувати навіть дуже невелику ділянку землі; 2) багатофункціональне використання земель; 3) здійснення підземного і висотного будівництва при необхідності і можливості; 4) організація ефективного тайм-менеджменту функціонування одного простору або об'єкту (вдень – школа, а ввечері – місце зустрічей молоді або зборів муніципалітету). Нідерланди мають величезний досвід створення наливних земель, захисту від повеней і управління річковими басейнами. У відповідь на зміни клімату здійснюються адаптаційні заходи при одночасному збереженні багатофункціонального використання річкової системи. Наймасштабнішим проектом стало створення паралельного русла р. Ваал в м. Неймеген, куди при підвищенні рівня річки йде вода. Даний проект супроводжувався будівництвом нових мостів і створенням упорядкованих територій для відпочинку [2, с.87].

У Польщі, успішною є практика розробки стратегії м. Познань, в якому згідно заздалегідь розробленого методологічного плану враховується залучення громадськості до процесу формування та впровадження стратегії через громадські консультації. Тобто під час розробки стратегії максимально враховуються думки і побажання мешканців шляхом організації спеціальних семінарів, інтернет-форумів, зустрічей з представниками різних соціальних груп та соціологічні опитування [3, с. 54].

Розглянутий досвід зарубіжних країн показує необхідність системного підходу, оскільки саме від об'єднання знань залежить успіх в розробці і реалізації планів.

Список використаних джерел:

1. Розробка комплексних планів. Посібник для громад. URL: <https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/.pdf>

2. Територіально-просторове планування: базові засади теорії, методології, практики: монографія / А.М. Третяк, В.М. Третяк, Т.М. Прядка; Н.А. Третяк, [за заг. ред. А.М. Третяка]. – Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. 142 с.

3. Європейські стратегії для місцевих громад України та Молдови: досвід країн Вишеградської четвірки: методичний посібник / Р. Шарлея, А. В. Кавунець, О. М. Безпалько, М. Москалу, А. І. Ланова. К., 2018. 76 с.

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ВПЛИВ ЗОН ОБМЕЖЕНЬ НА ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ВИКЛИКИ

БАЙСТРУК Олександра Володимирівна
Аспірантка 2-го курсу
Спеціальності «Геодезія та землеустрій»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О.М. Бекетова,
м. Харків, Україна,
sasha140422@gmail.com

Сучасний розвиток земельних відносин в Україні відбувається в умовах трансформації системи управління територіями, децентралізації та цифровізації кадастрових даних. У цьому контексті особливої ваги набуває проблема встановлення, класифікації та правового режиму зон обмежень у використанні земель, які виступають інструментом забезпечення балансу між приватними інтересами власників земельних ділянок та публічними інтересами держави й територіальних громад. Відповідно до статті 14 Конституція України [1] земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави, а отже встановлення певних обмежень у її використанні є легітимним механізмом реалізації принципу раціонального використання та охорони земель.

Базові засади правового регулювання обмежень у використанні земель закріплено у Земельний кодекс України [2], який визначає категорії земель, їх цільове призначення, права та обов'язки власників і землекористувачів, а також передбачає можливість встановлення обмежень та обтяжень щодо конкретних земельних ділянок. Згідно зі статтями 91 і 96 цього Кодексу власники та користувачі земель зобов'язані забезпечувати використання земель за цільовим призначенням, додержуватися вимог законодавства про охорону довкілля, санітарних норм і правил, що фактично формує нормативну основу для запровадження зон обмежень. У науковому розумінні зона обмежень – це просторово окреслена частина території, в межах якої встановлюється спеціальний правовий режим використання земель, що передбачає повну або часткову заборону певних видів діяльності чи встановлення спеціальних умов їх здійснення.

Класифікація зон обмежень може здійснюватися за різними критеріями. За правовою природою вони поділяються на законодавчо встановлені, договірні та такі, що виникають на підставі рішень органів державної влади або суду. Законодавчо встановлені зони обмежень мають найбільш поширений характер і передбачаються нормами земельного, екологічного, містобудівного та іншого спеціального законодавства. Зокрема, норми Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [3] передбачають встановлення спеціальних режимів використання територій з метою

забезпечення екологічної безпеки, а Водний кодекс України [4] регламентує формування водоохоронних зон та прибережних захисних смуг. Такі зони спрямовані на запобігання деградації земель, забрудненню водних об'єктів та іншим негативним екологічним наслідкам господарської діяльності.

За цільовим призначенням зони обмежень поділяються на природоохоронні, санітарно-захисні, охоронні (навколо інженерних мереж, об'єктів енергетики, транспорту), історико-культурні та інші. Наприклад, відповідно до Закон України «Про охорону культурної спадщини» [5] встановлюються охоронні зони пам'яток, у межах яких обмежується нове будівництво або реконструкція об'єктів з метою збереження історичного середовища. Аналогічно санітарно-захисні зони формуються навколо промислових підприємств з урахуванням вимог санітарного законодавства та спрямовані на захист населення від шкідливих факторів впливу. За просторовими характеристиками зони обмежень можуть бути лінійними, точковими або площинними. Лінійні зони характерні для об'єктів інженерної інфраструктури, таких як лінії електропередач, трубопроводи, автомобільні дороги. Площинні зони формуються навколо природних чи культурних об'єктів і мають чітко визначені межі. Точкові обмеження, як правило, пов'язані з конкретними об'єктами нерухомості або інженерними спорудами. Просторова визначеність зон обмежень є ключовою умовою їх правомірності, оскільки лише чітке встановлення меж дозволяє забезпечити юридичну визначеність та передбачуваність для суб'єктів земельних відносин.

Значний вплив зони обмежень мають на функціональне використання земель, зокрема в аспекті містобудівної діяльності. Прийняття Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» [6] запровадило комплексний підхід до просторового планування територій, у межах якого визначаються функціональні зони, планувальні обмеження та режими забудови. Містобудівні умови та обмеження є інструментом конкретизації правового режиму земельної ділянки, визначаючи допустимі параметри забудови, щільність, поверховість та інші характеристики. У разі розташування земельної ділянки в межах охоронної чи санітарної зони можливість її забудови може бути істотно обмежена або взагалі заборонена.

Попри нормативну врегульованість, сучасний стан функціонування системи зон обмежень характеризується низкою проблем. По-перше, існують колізії між нормами земельного та містобудівного законодавства щодо порядку встановлення та врахування обмежень. По-друге, відсутність уніфікованої термінології призводить до різночитань понять «обмеження» та «обтяження». По-третє, не всі обмеження належним чином відображені у кадастрових та геоінформаційних системах, що створює ризики для правової визначеності. Крім того, в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення територій виникає необхідність перегляду меж окремих зон обмежень, що потребує комплексного підходу та координації між органами державної влади і місцевого самоврядування.

Хотілось би підсумувати, що класифікація та вплив зон обмежень на функціональне використання земель є складною багаторівневою проблемою, що охоплює правові, економічні, екологічні та просторові аспекти. Їх ефективне функціонування потребує чіткої нормативної регламентації, належного кадастрового обліку та узгодженості дій усіх суб'єктів управління земельними ресурсами. У сучасних умовах зони обмежень виступають важливим інструментом формування збалансованої просторової політики держави та забезпечення довгострокових інтересів суспільства.

Список використаних джерел:

1. Конституція України від 28.06.1996 р., Документ 254к/96-ВР, чинний; [Електронний ресурс] – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р., Документ 2768-III, чинний; [Електронний ресурс] – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р., Документ 1264-XII, чинний; [Електронний ресурс] – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
4. Водний кодекс України від 06.06.1995 р., Документ 213/95-ВР, чинний; [Електронний ресурс] – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
5. Закон України «Про охорону культурної спадщини» від 08.06.2000 р., Документ 1805-III, чинний; [Електронний ресурс] – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1805-14>
6. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 р., Документ 3038-VI, чинний; [Електронний ресурс] – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>

МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ПРОЦЕСАХ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ

ДЕМОЧКО Іван Олександрович
студент 2-го курсу рівня підготовки PhD
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
НЕСТЕРЕНКО Сергій Григорович
к.т.н., доцент кафедри
земельного адміністрування та
геоінформаційних систем,
Харківський національний університет
міського господарства ім. О.М. Бекетова,
м. Харків, Україна,
Serhiy.Nesterenko@kname.edu.ua

Землі історико-культурного призначення є важливим елементом територіального розвитку та збереження культурної спадщини, особливо в умовах післявоєнного відновлення. Воєнні дії призводять до пошкодження об'єктів культурної спадщини, зміни функціонального використання територій, порушення встановлених меж і режимів використання земель [2]. У таких умовах зростає потреба у системному моніторингу стану та використання відповідних земель.

Моніторинг земель історико-культурного призначення розглядається як процес збору, оброблення та аналізу просторових і атрибутивних даних щодо їх стану, меж і характеру використання [3]. Його основною метою є забезпечення інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень у процесах відбудови територій, планування їх подальшого розвитку та збереження об'єктів культурної спадщини [1]. У сучасних умовах він також виступає інструментом контролю за дотриманням вимог охорони культурної спадщини та раціонального використання земельних ресурсів.

У післявоєнний період особливого значення набуває використання цифрових інструментів моніторингу. До них належать геоінформаційні системи, дистанційне зондування Землі, супутникові дані, безпілотні літальні апарати, а також аналітичні методи оцінювання змін у землекористуванні. Використання таких інструментів дозволяє отримувати актуальну інформацію про стан територій, виявляти трансформації у використанні земель і фіксувати наслідки руйнувань.

Одним із важливих завдань є актуалізація даних про межі земель історико-культурного призначення та їх інтеграція з відомостями Державного земельного кадастру і реєстрів об'єктів культурної спадщини [3]. Це забезпечує узгодженість інформації, підвищує прозорість управління та

створює умови для контролю за використанням територій. Крім того, інтеграція кадастрових і містобудівних даних сприяє ефективному плануванню відбудови населених пунктів [4].

Моніторинг передбачає виявлення змін у стані земель, оцінювання ступеня їх пошкодження, визначення ризиків втрати культурної спадщини та формування пропозицій щодо відновлення територій. До основних факторів впливу належать руйнування об'єктів, зміна функціонального призначення земель, порушення охоронних зон, неконтрольована забудова та наслідки бойових дій.

У процесах післявоєнного відновлення моніторинг виконує інформаційну, аналітичну та контрольну функції. Він забезпечує накопичення даних про стан земель, дозволяє оцінювати динаміку змін і підтримує прийняття управлінських рішень щодо їх подальшого використання [4]. Також результати моніторингу можуть використовуватися для розроблення стратегій розвитку територій і програм відновлення культурної спадщини.

Важливим напрямом є застосування геоінформаційних моделей, що поєднують кадастрові дані, результати дистанційного зондування та інформацію про об'єкти культурної спадщини. Такі моделі дають можливість аналізувати просторові зміни, визначати території, які потребують першочергового відновлення або охорони, та прогнозувати подальший розвиток територій.

Додаткового значення набуває формування просторово-часових баз даних, що відображають стан земель до початку воєнних дій, під час їх перебігу та у період відновлення. Це дозволяє здійснювати порівняльний аналіз і визначати масштаби змін у використанні територій.

Участь територіальних громад у процесах моніторингу сприяє ефективнішому управлінню земельними ресурсами та забезпечує врахування місцевих потреб у відбудові. Водночас важливим є нормативно-правове забезпечення моніторингу, яке має регламентувати порядок збору даних, їх використання та інтеграцію в системи управління територіями [3].

Ефективність моніторингу значною мірою залежить від міжвідомчої взаємодії органів влади, наукових установ і громадських організацій. Така взаємодія забезпечує повноту інформації та сприяє впровадженню комплексних підходів до управління територіями історико-культурного значення.

Таким чином, моніторинг земель історико-культурного призначення є складовою процесів післявоєнного відновлення територій. Його впровадження забезпечує отримання достовірної інформації, контроль за використанням земель та формування обґрунтованих рішень щодо збереження культурної спадщини і подальшого розвитку територій. Застосування сучасних технологій, інтеграція кадастрових даних і вдосконалення нормативної бази створюють передумови для формування ефективного системи моніторингу земель історико-культурного призначення.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.
2. Про охорону культурної спадщини : Закон України від 08.06.2000 № 1805-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1805-14>.
3. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>
4. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. Київ : Мінрегіон України, 2019.

РОЛЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ЕТИКИ У СФЕРІ ЗЕМЛЕУСТРОЮ

ЄРІЛОВ Владислав Олександрович
студент 1 курсу ОС Магістр
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*kolganova_i@nubip.edu.ua*](mailto:kolganova_i@nubip.edu.ua)

Земельні ресурси є важливою складовою національного багатства та основою соціально-економічного розвитку держави. Раціональне використання та охорона земель значною мірою залежать від професійної діяльності фахівців у сфері землеустрою. Водночас ефективність їх роботи визначається не лише рівнем професійної підготовки, але й дотриманням етичних норм та принципів. У сучасних умовах реформування земельних відносин питання професійної етики набуває особливої актуальності.

Професійна етика у сфері землеустрою є сукупністю моральних норм, принципів і правил поведінки, що регулюють діяльність фахівців під час виконання землевпорядних робіт. Вона спрямована на забезпечення законності, об'єктивності та відповідальності при прийнятті рішень щодо використання земельних ресурсів.

Сутність професійної етики землевпорядника полягає у дотриманні принципів законності, неупередженості, добросовісності, компетентності та конфіденційності. Важливим є також забезпечення балансу інтересів держави, територіальних громад, власників земельних ділянок і суб'єктів господарювання. Землевпорядна діяльність часто пов'язана з прийняттям рішень, які мають значні економічні та соціальні наслідки, тому дотримання етичних стандартів є необхідною умовою довіри до професії.

Особливе значення професійна етика має у процесах формування земельних ділянок, проведення кадастрових робіт, розроблення документації із землеустрою та оцінки земель. Порушення етичних норм може призводити до конфліктів інтересів, зловживань службовим становищем, викривлення інформації та нераціонального використання земельних ресурсів.

Важливою складовою професійної етики є відповідальність землевпорядника перед суспільством і державою за результати своєї діяльності. Це передбачає дотримання вимог законодавства, використання сучасних технологій та забезпечення достовірності земельно-кадастрової

інформації. Крім того, етичні принципи сприяють підвищенню професійної культури та формуванню позитивного іміджу землевпорядної діяльності.

У сучасних умовах інтеграції України до європейського простору особливого значення набуває гармонізація професійних стандартів із міжнародними нормами. Запровадження кодексів професійної етики, підвищення кваліфікації фахівців та посилення професійного контролю сприяють підвищенню якості землевпорядних робіт.

У більшості юрисдикцій кодекси професійної етики діють або як внутрішні стандарти професійних організацій (наприклад, FIG, RICS, NSPS), або як обов'язкові норми під законом/ліцензійними правилами (наприклад, Сінгапур, ПАР, Канада, штати США, Австралія). Багато міжнародних організацій та окремих країн розробляють та приймають кодекси професійної етики для спеціалістів із землеустрою. Зокрема, міжнародного рівня FIG: Statement of Ethical Principles and Model Code – модельні принципи для професії. Міжнародна федерація геодезистів (FIG); RICS: Rules of Conduct (2021) – глобальні правила поведінки для членів і компаній у сфері нерухомості та земельно-кадастрових послуг; CLGE: Code of Conduct for European Surveyors (2009) – рамковий кодекс поведінки для європейських геодезистів; США: NSPS Creed and Canons – етичні канони Національного товариства професійних геодезистів; Practice Acts and Rules – включає підрозділи щодо стандартів етики та професійної поведінки геодезистів. Офіційна компіляція TBPELS, чинна з 01.09.2025; Code of Professional Conduct для land surveying; Canada Lands Surveyors Regulations, Schedule A – Code of Ethics – обов'язковий кодекс для Canada Lands Surveyors [1,2].

Професійна етика у сфері землеустрою є важливим елементом ефективного управління земельними ресурсами та забезпечення сталого розвитку територій. Вона визначає моральні засади діяльності землевпорядників, сприяє дотриманню законності та прозорості прийняття управлінських рішень. Подальший розвиток системи професійної етики потребує удосконалення нормативного регулювання, впровадження етичних кодексів та підвищення рівня професійної підготовки фахівців. Україна, як кандидат в члени Європейського Союзу, має послідовно наближувати професійні інженерні практики до тих, що застосовуються в європейських країнах.

Список використаних джерел:

1. FIG (International Federation of Surveyors). Code of Ethics and Professional Conduct. FIG Publication, 2014.
2. European Commission. Land Governance in the EU: Best Practices and Guidelines. Brussels, 2019.

ДИНАМІКА РИНКУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА 2021–2026 РОКИ

ЖМУРА Мирослав Васильович
студент 5-го курсу
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
БУЛАКЕВИЧ Сергій Васильович
викладач,
ВСП «Рівненський фаховий коледж
Національного університету
біоресурсів і природокористування України»,
м. Рівне, Україна,
s.geotehnology@gmail.com

Концептуальні засади та стратегічний контекст. П'ятиріччя (2021–2026 роки) позначилося переходом від мораторію до повноцінного ринку, що змінило економічний ландшафт Рівненщини. Рівненська область, як частина відносно безпечного західного кластеру, стала пріоритетною для інвестицій у земельні активи під час воєнного стану [1]. Поділ на родючий південь (чорноземи) та специфічну північ (Полісся) визначає неоднорідність ринкових індикаторів [3].

Хронологія становлення та ключові етапи.

1. Етап адаптації (липень 2021 – лютий 2022). За перші пів року укладено близько 1200 угод на 1000 га. Початкова ціна на Рівненщині (24,5 тис. грн/га) була на 40% вищою за середньо-українську (17,5 тис. грн/га). Найвища активність зафіксована у Дубенському та Рівненському районах.

2. Період резистентності (2022–2023). Тимчасова зупинка ринку через закриття реєстрів весною 2022 року. 1 Західні регіони швидше за інші повернулися до передвоєнних темпів транзакцій. Переважання спадкування (65%) над купівлею-продажем (25%). 3 Поступове зростання вартості до 34–38 тис. грн/га. [2].

3. Етап лібералізації та участі капіталу (2024). Дозвіл компаніям купувати до 10 тис. га спровокував зростання цін на 11,2% вже у I кварталі [2]. Станом на липень 2024 року ціна гектара на Рівненщині досягла 48 тис. грн. [3]. Частка юридичних осіб у структурі покупок до кінця року зросла до 24,9%.

4. Фаза капіталізації (2025 – початок 2026). У травні 2025 року ціна досягла 50 364 грн/га, а у липні зафіксовано рівень 57 745 грн/га. У квітні 2025 року спостерігалися стрибки середньої ціни до 86 655 грн/га через поодинокі дорогі угоди з юридичними особами. Оформлено майже 2000 угод купівлі-продажу.

На відміну від ціни продажу, оренда на Рівненщині залишається однією з найнижчих в Україні – близько 1000 грн/га. [4]. Причини цього: велика

частка піщаних ґрунтів на півночі та низька нормативна грошова оцінка у цих районах (Таб.1) [7].

Таблиця 1

Регіональна диференціація (Південь та Північ)

Характеристика	Південна зона (Лісостеп)	Північна зона (Полісся)
Райони-лідери	Рівненський, Дубенський	Сарненський, Вараський
Тип ґрунтів	Чорноземи, сірі лісові	Дерново-підзолисті, піщані
Активність	Висока, системний викуп агрохолдингами	Низька, фрагментарні угоди
Цільове призначення	Товарне с/г виробництво	Переважно ОСГ та пасовища

Великі агрохолдинги орієнтувалися на консолідацію великих масивів (20–30 га), за які готові платити премію у 70% над нормативну грошову оцінку. Приватні інвестори надавали перевагу ділянкам для збереження капіталу від інфляції, орієнтуючись на західні регіони як на найбезпечніші [5]. Попри високі ціни, Рівненщина входить до п'ятірки областей з найменшою площею проданої землі (6,6–6,7 тис. га за 3 роки) [3].

Інституційне середовище та прозорість характеризувалася наступними факторами:

1. Цифровізація: Повний перехід на моніторинг через Держгеокадастр та аукціони «Prozorro.Продаж» і забезпечив високу прозорість угод [9].

2. Банківське кредитування: Зростання кількості іпотечних договорів під заставу землі у 2025 році (середньомісячно до 236 договорів по Україні).

3. Законодавчі запобіжники: Ціна до 2030 року не може бути нижчою за нормативну грошову оцінку, що підтримує мінімальний поріг вартості [5].

Висновки та прогнози на 2026–2030 роки

- Стабільне зростання: Очікується планомірне підвищення вартості на 10–15% на рік без різких обвалів.

- Західні регіони, включаючи Рівненщину, залишатимуться лідерами за рівнем довіри інвесторів до завершення бойових дій.

- Євроінтеграційний фактор: Поступове зближення цін з ринками Східної Європи (Польща, Румунія) у довгостроковій перспективі [5].

- Поточна ситуація (низька оренда при зростаючій ціні) робить викуп землі стратегічно вигіднішим за оренду для середньострокових інвесторів.

Список використаних джерел:

1. Ринок землі: скільки угідь продали на Рівненщині за три роки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://suspilne.media/rivne/786317-tri-roki-rinku-zemli-v-ukraini-skilki-gektariv-kupili-na-rivnensini-dani-opendatabotu/>
2. 2 квартал 2024 земля незламності, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/07/land_review_Iq_ua.pdf
3. Bulakevych, S., & Nikolaichuk, M. (2023). Моніторинг земель із застосуванням сучасних технологій. Редакційна колегія, С.138., https://fls.udau.edu.ua/assets/files/2024/05/zbirnik_16_11_23.pdf#page=138
4. Названо середні ціни оренди землі по регіонах - AgroTimes, [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://agrotimes.ua/agromarket/nazvano-seredni-cziny-orendy-zemli-po-regionah/>
5. Прогнози на 2026 рік: що буде з вартістю землі в Україні ..., [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://propozitsiya.com/news/prohnozy-na-2026-rik-shcho-bude-z-vartistyu-zemli-v-ukrayini>
6. Названо середні показники вартості оренди землі за регіонами у 2025 році, [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://superagronom.com/news/21641-nazvano-seredni-pokazniki-vartosti-orendi-zemli-za-regionami-u-2025-rotsi>
7. Оренда землі: скільки платять за пай у регіонах України - Куркуль, [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://kurkul.com/news/39913-orenda-zemli-skilki-platyat-za-pay-u-regionah-ukrayini>
8. Продаж землі Рівненська область: на аукціоні sale.uub, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sale.uub.com.ua/auctions/landsell/rivnenska-oblast>
9. Майже 19.7 млрд грн – результат онлайн-аукціонів в системі Прозорро.Продажі за 2024 рік, [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://prozorro.sale/news/2025/01/08/majzhe-197-mlrd-grn-rezultat-onlajn-aukcioniv-v-si/>
10. Обсяг ринку сільгоспземель у жовтні 2024 року був найбільшим від початку повномасштабного вторгнення – KSE Агроцентр та USAID АГРО - Kyiv School of Economics, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/obsyag-rinku-silgospzemel-u-zhovtni-2024-roku-buv-naybilshim-vid-pochatku-povnomasshtabnogo-vtorgnennya-kse-agrotsentr-ta-usaid-agro/>
11. Моніторинг земельних відносин – Державна служба України, [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://land.gov.ua/monitorynh-zemelnykh-vidnosyn/>

ІНФРАСТРУКТУРА РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ: РОЛЬ ЗЕМЛЕУСТРОЮ, ОЦІНКИ ТА ТОРГІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОЗОРОСТІ ТРАНСАКЦІЙ В УМОВАХ ВОЄННИХ РИЗИКІВ

***СИНЄУЦЬКИЙ Андрій Ігорович**
аспірант ОНП «Економіка природокористування
та охорони навколишнього середовища»*

*Науковий керівник
МАРТИН Андрій Геннадійович
д.е.н., професор, завідувач кафедри
землепорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
martyn@nubip.edu.ua*

Інфраструктура ринку сільськогосподарських земель у практичному вимірі охоплює сукупність інституцій, процедур і цифрових інструментів, які забезпечують ідентифікацію об'єкта угоди, перевірку прав та обмежень, порівнюваність цінових сигналів і конкурентність доступу до активу. Її економічна функція полягає у зниженні трансакційних витрат і послабленні інформаційної асиметрії, що впливає на рівень цінової дисперсії та ризик неефективного розподілу ресурсу [1; 2].

Воєнні ризики підсилюють значущість інфраструктури, оскільки поєднують фізичні загрози (мінування, руйнування, обмеження доступу), інформаційні розриви (неповнота або застарілість відомостей про межі, угіддя й обмеження використання), а також еколого-економічні наслідки (деградація, забруднення, зниження продуктивності). Це збільшує невизначеність щодо майбутніх доходів землекористування і ускладнює обґрунтування ринкової вартості земельних ділянок [3; 4].

Метою роботи є обґрунтування ролі землеустрою, оцінки та торгів як ключових елементів інфраструктури прозорої земельної трансакції в умовах воєнних ризиків. Завдання: (1) описати логіку «ланцюга прозорості» від формування ділянки до укладення угоди; (2) визначити критичні точки ризику для даних і процедур; (3) окреслити практичні напрями підвищення стійкості інфраструктури [2; 3].

Нормативну основу інфраструктури визначають правила обігу земель і правовий режим ділянок [5; 6], механізми кадастрового обліку та формування земельних ділянок [7; 8], державна реєстрація речових прав і обтяжень [9], а також регулювання оцінки земель як інформаційної бази для оподаткування та операцій відчуження [10]. Публічність та конкурентність доступу до

земельних активів і прав користування забезпечується через земельні торги, у тому числі в електронній формі [11; 12].

Землеустрій формує юридично визначений об'єкт трансакції та мінімізує ризики спорів щодо меж і параметрів ділянки. У воєнний період зростає значущість інвентаризації та актуалізації відомостей про ділянки, а також прозорого документування обмежень використання, оскільки доступ до територій може бути обмежений, а об'єктивна перевірка ускладнена [5; 7; 8].

Кадастр і реєстр прав є основою довіри до ринку: саме їх узгодженість забезпечує перевірку правомірності відчуження, наявності обтяжень і обмежень, а також відтворюваність ідентифікації ділянки. За умов зростання ризиків і невизначеності ключовими стають аудит якості даних, звірка між реєстрами та стандартизоване розкриття інформації про права й обмеження в пакеті документів для угоди/лота [7–9].

Оцінка земель виконує роль інформаційного «якоря» для переговорів і податкової бази, але в умовах війни потребує підвищеної прозорості припущень та факторів вартості. Практично це означає документування джерел даних, логіки коригувань і врахування просторових атрибутів та ринкової інформації. Міжнародні напрацювання для України акцентують на більш ринково орієнтованих підходах оцінювання, заснованих на даних угод та відкритих просторових даних, що підсилює справедливість і прозорість порівнянь [10; 13].

Електронні земельні торги підсилюють прозорість через формалізацію правил, публічність інформації про лот і результат та фіксацію процедурних етапів конкуренції. Водночас ефект електронного аукціону залежить від повноти й верифікованості інформаційного пакета лота та від урахування воєнних і еколого-економічних ризиків у документах, що розкривають умови користування або відчуження [11; 12; 3].

Огляди функціонування ринку продажу сільськогосподарських земель у 2021–2024 рр. засвідчують, що ринок продовжує працювати, але посилюються регіональні диспропорції та вимоги до якості даних і процедур. Це обґрунтовує підхід, за якого землеустрій, реєстри, оцінка та торги розглядаються як елементи єдиного процесу з прозорими перевітками («ланцюг прозорості») [4; 14; 15].

(створено автором на основі [5; 7–11; 13])

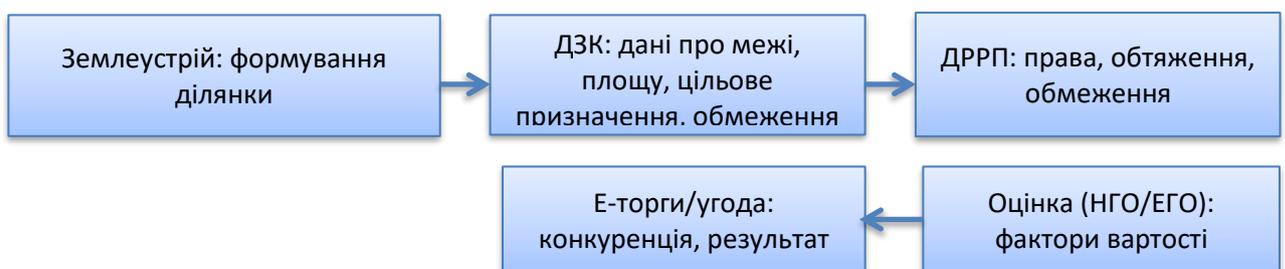


Рисунок 1 – «Ланцюг прозорості» земельної трансакції

Сутність «ланцюга прозорості» полягає у тому, що збій на будь-якій ланці підвищує невизначеність, створює простір для маніпуляцій та збільшує суспільні втрати через екстерналії деградації земельних ресурсів [1; 2; 3].

Уразливості прозорості у воєнний період та інструменти інфраструктурної відповіді узагальнено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Уразливості прозорості та інструменти зниження ризиків (створено автором на основі [3–5; 7–11; 13])

Ланка інфраструктури	Воєнні уразливості (приклади)	Ключові інструменти прозорості
Землеустрій	обмежений доступ; складність польової верифікації; неповнота відомостей про пошкодження/обмеження	стандартизація пакета документації; пріоритизація інвентаризації; документування обмежень [5; 7; 8]
ДЗК і ДРРП	помилки/дублювання; затримки оновлення; невідповідності між реєстрами; неповне розкриття обтяжень	звірка записів; аудит даних; «чек-лист» розкриття прав/обмежень [7–9]
Оцінка (НГО/ЕГО)	вища невизначеність доходності; складність порівняння через різний рівень ризиків; ризик маніпуляцій припущеннями	розкриття припущень і факторів вартості; опора на дані угод та просторові атрибути [10; 13]
Е-торги (пакет лота)	звуження конкуренції; нерівний доступ до інформації; ризики маніпуляцій інформаційним пакетом	уніфікація структури лота; е-аукціон як механізм публічності; повний пакет документів [11; 12]

Таким чином, забезпечення прозорості земельних трансакцій у воєнний період потребує узгодженої роботи землеустрою, кадастру та реєстру прав, системи оцінювання і механізмів електронних торгів як елементів єдиного процесу, де кожна ланка впливає на надійність угоди та рівень трансакційних витрат [2–5]. Підвищення прозорості оцінювання через розкриття припущень, факторів вартості та використання ринкових і просторових даних знижує інформаційну асиметрію між сторонами і підтримує справедливість порівнянь та податкової бази [1; 13]. Водночас електронні торги підсилюють конкурентність і трасованість лише за умови повного й верифікованого інформаційного пакета лота та належного врахування воєнних і еколого-економічних ризиків у документах та умовах користування, що є критичним для сталості землекористування [11; 3].

Список використаних джерел:

1. Seifert S., Kahle C., Hüttel S. Price Dispersion in Farmland Markets: What Is the Role of Asymmetric Information: *American Journal of Agricultural Economics*. 2021. Vol. 103(4). P. 1545–1568. DOI: <https://doi.org/10.1111/ajae.12153>.
2. Martyn A. G. Rehuliuвання ринку землі в Україні [Land market regulation in Ukraine] : monograph. Kyiv : Ahrar Media Group, 2017.
3. Solokha M. O., Rudenko I. A., Sylkin O. V. et al. Analysis of the agricultural land use status in Ukraine and impact of land reform on its features. *Land*. 2024. Vol. 13(8). 1120. DOI: <https://doi.org/10.3390/land13081120>.
4. Kvartiuk V. Ukraine's agricultural land sales market during the Russian war against Ukraine: An update for 2024. Kyiv : German-Ukrainian Agricultural Policy Dialogue (APD), 2024. URL: https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/followup_3_eng_fin.pdf (дата звернення: 14.02.2026).
5. Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 14.02.2026).
6. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення» від 31.03.2020 № 552-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/552-20#Text> (дата звернення: 14.02.2026).
7. Закон України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011 № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3613-17> (дата звернення: 14.02.2026).
8. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру» від 17.10.2012 № 1051. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1051-2012-%D0%BF> (дата звернення: 14.02.2026).
9. Закон України «Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень» від 01.07.2004 № 1952-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1952-15> (дата звернення: 14.02.2026).
10. Закон України «Про оцінку земель» від 11.12.2003 № 1378-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1378-15> (дата звернення: 14.02.2026).
11. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання підготовки до проведення та проведення земельних торгів...» від 22.09.2021 № 1013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1013-2021-%D0%BF> (дата звернення: 14.02.2026).
12. Оренда та продаж землі : інформаційний розділ електронної торгової системи. Prozorro.Sale. URL: <https://prozorro.sale/orenda-ta-prodazh-zemli/> (дата звернення: 14.02.2026).
13. Deininger K. W., Ali D. A., Bukin E., Martyn A. Reforming Land Valuation and Taxation in Ukraine: A Path towards greater Sustainability, Fairness, and Transparency. Policy Research Working Paper No. 10998. The World Bank, 2024. URL:

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/099018512112432292/pdf/IDU-66739eb8-175e-4453-a4d4-94e886d6ae76.pdf> (дата звернення: 14.02.2026).

14. Kvartiuk V., Martyn A. Ukraine's Agricultural Land Sales Market: First Outcomes and Monitoring Challenges. Kyiv : German-Ukrainian Agricultural Policy Dialogue (APD), 2021. URL: https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/Allgemein/Projektberichte/APD_BVVG_Land_Sales_Market_ENG.pdf (дата звернення: 14.02.2026).

15. Kvartiuk V., Martyn A. Ukraine's agricultural land sales market: An update and the effect of Russian war against Ukraine. Kyiv : German-Ukrainian Agricultural Policy Dialogue (APD), 2022. URL: https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/Bericht_FDB_Sales_market_ENG.pdf (дата звернення: 14.02.2026).

ПРИНЦИПИ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД

КОВАЛЬ Вікторія Леонідівна
Студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*kolganova_i@nubip.edu.ua*](mailto:kolganova_i@nubip.edu.ua)

У кожній державі існують території, що відрізняються між собою за потенціалом розвитку або мають суттєві соціальні й ментальні особливості порівняно з іншими регіонами країни. Обов'язком держави є забезпечення громадян рівними стартовими можливостями, гарантованим доступом до якісних публічних послуг, а також збереження цілісності державного простору попри наявні регіональні відмінності. Скорочення диспропорцій у соціально-економічному розвитку територій, формування засад міжрегіональної солідарності та взаєморозуміння виступають важливими передумовами зміцнення єдності й стабільності держави [1].

Ефективність управління розвитком на місцевому рівні значною мірою залежить від того, наскільки сформованою та цілісною є система документів стратегічного планування. Її ключовою ознакою виступає узгодженість пріоритетів розвитку між місцевим, регіональним, державним і міжнародним рівнями. Іншими словами, стратегічні та прогностичні документи територіальних громад мають одночасно враховувати потреби громади, сприяти розв'язанню або мінімізації її проблем і відповідати загальнонаціональним орієнтирам розвитку. Водночас реалізація визначених у цих документах стратегічних цілей неможлива без належного оперативного планування, що конкретизується у відповідних програмах і проєктах.

Адміністративно-територіальна реформа вплинула не лише на перерозподіл повноважень і фінансових ресурсів між органами державної влади та місцевого самоврядування, а й на підходи до організації планування розвитку, зокрема щодо рівня залучення громади до управління власними ресурсами. Відповідні зміни відобразилися на переліку документів стратегічного планування та встановили нові вимоги до їх змісту, процедури підготовки, затвердження, реалізації, моніторингу й оцінювання. Тому забезпечення узгодженості законодавчих і нормативних засад формування таких документів потребує чітко визначених і зрозумілих для представників місцевої влади правил та процедур.

Проблеми недостатньої ефективності системи публічного управління, зокрема з огляду на рівень трудової та політичної активності сільського населення, що впливає на якість бюджетного адміністрування та здатність формувати стратегічне бачення розвитку громад [2].

У сучасних умовах стратегічне планування виступає невід'ємною складовою муніципального менеджменту. Доцільність його впровадження в Україні підтверджується успішним досвідом застосування цього інструменту в розвинених державах.

Сьогодні органи місцевої влади змушені реагувати на значну кількість складних і нагальних проблем, від вирішення яких залежить повсякденне функціонування територіальної громади. Проте зосередженість на поточних питаннях потребує значних ресурсів і зусиль, що обмежує можливості для стратегічного бачення майбутнього, оцінки доцільності управлінських рішень у контексті підвищення конкурентоспроможності території та формування умов для її сталого розвитку. У результаті проблеми накопичуються, не створюється основа для якісних трансформацій, а потенційні конкурентні переваги можуть бути втрачені [3].

В умовах, коли місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування діють у межах чітко визначеної відповідальності та мають ширші повноваження, саме громада стає ключовим суб'єктом власного розвитку. Це зумовлює актуальність і необхідність упровадження стратегічного планування на місцевому рівні в сучасних українських реаліях. Отже, стратегічне планування не є механічним запозиченням зарубіжного досвіду чи тимчасовим трендом, а виступає дієвим інструментом, що дозволяє органам місцевого самоврядування підготуватися до внутрішніх і зовнішніх викликів та своєчасно формувати адекватні управлінські рішення [3].

Список використаних джерел:

1. Стратегічне планування у громаді (навчальний модуль) / А.Ткачук, В.Кашевський, П.Мавко. – К.: ІКЦ «Легальний статус», 2016. – 96 с.
2. Россоха В., Плотнікова М. Розвиток сільських територій України в умовах децентралізації управління: стан, проблеми, перспективи. Економічний дискурс. 2018. Випуск 4. С. 41-53.
3. Берданова О. В., Вакуленко В. М., Валентюк І. В., Ткачук А. Ф. Стратегічне планування розвитку об'єднаної територіальної громади: навч. посіб. / [О. В. Берданова, В. М. Вакуленко, І. В. Валентюк, А. Ф. Ткачук] – К.: – 2017. – 121 с.

ФОРМУВАННЯ ОБМЕЖЕНЬ ЩОДО РОЗМІЩЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПЕРЕДАЧІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

КРАВЕЦЬ Софія Русланівна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальність «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kolganova_i@nubip.edu.ua

Розміщення об'єктів передачі електроенергії є важливим елементом розвитку енергетичної інфраструктури держави, що потребує врахування вимог екологічної безпеки, раціонального землекористування та містобудівного планування.

Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів» визначає правові засади використання земель, призначених для розміщення та експлуатації об'єктів енергетики, а також встановлює спеціальні режими використання територій, пов'язаних із їх функціонуванням [1].

У відповідному законі енергетична інфраструктура розглядається як сукупність об'єктів, призначених для виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, включаючи їх технологічну інфраструктуру [1].

Землі енергетики – це земельні ділянки, які надані в установленому порядку для розміщення, будівництва та експлуатації енергогенеруючих підприємств, об'єктів альтернативної енергетики, систем передачі електричної та теплової енергії, а також виробничих об'єктів, необхідних для їх функціонування [1].

Також визначено поняття зони впливу електромагнітного поля – простору, де напруга електричного поля перевищує допустимі норми [1].

Кабельна лінія електропередачі визначається як лінія для передавання електричної енергії або її імпульсів, що складається з одного або кількох кабелів, кабельної арматури, систем підтримки та кріплення [1].

Магістральна тепла мережа – це комплекс трубопроводів і насосних станцій, який забезпечує передачу гарячої води та пари від електростанцій і котелень до місцевих теплових мереж [1].

Об'єкти передачі електричної енергії включають повітряні та кабельні лінії електропередачі, трансформаторні підстанції, розподільні пункти та пристрої [1].

Об'єкт енергетики – це електричні станції (крім ядерної частини атомних станцій), електричні мережі, підстанції, лінійні об'єкти енергетичної інфраструктури, котельні, магістральні теплові мережі та споруди альтернативної енергетики, підключені до енергетичної системи [1].

Відповідно до статті 14 Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів», підприємства електроенергетики зобов'язані дотримуватися вимог законодавства щодо охорони навколишнього природного середовища та здійснювати технічні й організаційні заходи, спрямовані на зменшення негативного впливу своєї діяльності [2]. У разі порушення природоохоронного законодавства можуть прийматися рішення про обмеження, тимчасову заборону або припинення діяльності об'єктів електроенергетики. Такі рішення щодо електричних станцій і об'єктів системи передачі приймає Кабінет Міністрів України [2]. Щодо інших об'єктів електроенергетики рішення можуть приймати місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, а також центральний орган виконавчої влади, що здійснює державний нагляд у сфері охорони довкілля [2].

Формування обмежень щодо розміщення ліній електропередачі, підстанцій та інших енергетичних об'єктів базується на необхідності забезпечення безпечних умов життєдіяльності населення, збереження природних екосистем і мінімізації негативного впливу електромагнітних полів.

Основними видами обмежень виступають санітарно-захисні зони, охоронні зони електромереж, природоохоронні території, а також території з особливими умовами використання земель, що встановлюються відповідно до земельного, екологічного та енергетичного законодавства. Важливим чинником визначення таких обмежень є врахування містобудівної документації, схем планування територій, а також результатів оцінки впливу на довкілля під час проектування енергетичних об'єктів.

Державні будівельні норми ДБН В.2.5-23-2003 встановлюють вимоги до проектування електропостачання, освітлення та силового електрообладнання житлових, адміністративних, побутових і громадських будівель, а також будівель, що підлягають реконструкції чи капітальному ремонту [3].

Вимоги цих норм є обов'язковими для всіх юридичних і фізичних осіб – суб'єктів інвестиційної діяльності на території України незалежно від форм власності [3]. Разом з тим, норми не поширюються на проектування мобільних будинків для вуличної торгівлі, спеціальних електроустановок у медичних та наукових закладах, а також на проектування електроустановок окремих технологічних об'єктів, котелень, насосних станцій та промислових електроустановок [3].

Закон України «Про землі енергетики» та відповідні державні будівельні норми визначають правові, екологічні та технічні вимоги до розміщення, проектування і експлуатації об'єктів енергетики. Вони спрямовані на забезпечення безпеки населення, раціональне використання земельних

ресурсів, дотримання екологічних стандартів і надійну роботу енергетичної інфраструктури. Дотримання цих вимог є обов'язковою умовою функціонування енергетичних об'єктів і проектування електрообладнання будівель та споруд.

Формування обмежень щодо розміщення об'єктів передачі електроенергії сприяє забезпеченню збалансованого розвитку територій, підвищенню ефективності використання земельних ресурсів та гармонізації інтересів енергетичної галузі, держави й суспільства.

Список використаних джерел:

1. Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів: Закон України від 09.07.2010 № 2480-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2480-17/ed20230323#Text> (дата звернення 01.02.2026).

2. Про ринок електричної енергії: Закон України від 13.04.2017 № 2019-VIII. URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/T172019?an=1&ed=2023_06_10 (дата звернення 04.02.2026).

3. ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДБН В.2.5-23:2010 URL: https://www.tsatu.edu.ua/ettp/wp-content/uploads/sites/25/92.1.-dbn-v.2.5-23_2010.-inzhenerne-obladnannja-budynkiv-i-1.pdf (дата звернення 01.02.2026).

КОНСОЛІДАЦІЯ АГРАРНИХ ЗЕМЕЛЬ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

НАРАЄВСЬКА Аліна Іванівна
Студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kolganova_i@nubip.edu.ua

У ході земельної реформи в Україні понад 60 % земель сільськогосподарського призначення перейшло у приватну власність шляхом розпаювання, що спричинило значну фрагментацію земельних масивів. Це негативно вплинуло на раціональне землекористування, соціально-економічний стан та сталий розвиток сільських територій. Консолідація земель розглядається як ключовий інструмент подолання фрагментації, проте її ефективне впровадження досі не забезпечене належним законодавчим регулюванням. На сьогодні впровадження моделі консолідації могло б суттєво сприяти сталому землекористуванню та розвитку сільського господарства, особливо з урахуванням успішного європейського досвіду [1].

Розвиток територій землеволодінь (землекористувань) в Україні відбувається під впливом комплексу зовнішніх і внутрішніх факторів, які визначають їх соціально-економічну динаміку та потенціал сталого функціонування. Зовнішні фактори включають правові, макроекономічні (динаміка національної економіки та світові тенденції), інституційні, фінансові (бюджетний, кредитний, інвестиційний) та цінові аспекти. Внутрішні фактори охоплюють географічне положення, забезпеченість природними та трудовими ресурсами, структурний, інституційно-організаційний, інфраструктурний компоненти, а також рівень ініціативності сільських мешканців. Пріоритетність окремих факторів варіюється залежно від типу форми землеволодіння (землекористування), віддаленості від центрів, наявності ресурсів, що зумовлює необхідність диференційованого підходу до розробки заходів розвитку.

Зменшення чисельності населення та зростання бідності виступають критичними сигналами для формування системної державної політики, спрямованої на забезпечення сталого розвитку територій землеволодінь (землекористувань)[2]. Розвиток цих територій значною мірою залежить від раціонального використання земельних ресурсів, ефективність якого

ускладнюється наслідками земельної реформи в Україні – фрагментацією ділянок, незручною конфігурацією масивів, переважанням орендних відносин та застосуванням традиційних, часто екологічно недоцільних технологій.

Ці проблеми призводять до зниження продуктивності сільськогосподарського виробництва та гальмування соціально-економічного прогресу сільських громад. Землеустрій виступає ключовим інструментом державної земельної політики, що поєднує правові, організаційні, економічні, соціальні та екологічні заходи для оптимізації землекористування як у межах населених пунктів, так і за їх межами [3].

Консолідація земель сільськогосподарського призначення виступає ефективним інструментом сталого розвитку територій землеволодінь (землекористувань), оскільки її цілі тісно перетинаються з ключовими завданнями такого розвитку. Цілі консолідації земель сільськогосподарського призначення включають удосконалення структури господарювання, підвищення якості життя населення, охорону навколишнього середовища та збереження культурної спадщини. Усі ці цілі безпосередньо узгоджуються з практичними заходами впровадження консолідації, зокрема з розвитком транспортної та меліоративної інфраструктури, перерозподілом земельних ділянок через обмін, об'єднання чи купівлю-продаж, а також із заходами охорони земель і ландшафтів, створенням рекреаційних зон.

Для ефективної реалізації консолідації земель необхідно дотримуватися ключових принципів: добровільності та ініціативи з боку громади, демократичності й широкої громадської участі, комплексного міжсекторального підходу з обов'язковим урахуванням взаємозв'язків між селом і містом, а також пріоритетності покращення умов проживання та якості життя населення над суто виробничими цілями сільського господарства. Такий підхід перетворює консолідацію на багатовимірний процес, що поєднує раціональний перерозподіл земель з регіональним плануванням і сприяє комплексному соціально-економічному та екологічному прогресу територіальних громад [4].

Список використаних джерел:

1. Боднарук І. Л., Слободян Т. Я. Консолідація земель сільськогосподарського призначення як один із заходів землеустрою для забезпечення сталого землекористування. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2025. Том 10. № 1. С. 51–54.
2. Попов А. С. Консолідація земель: навч. посіб. / Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв: МНАУ, 2024. 368 с.
3. Попов А. С. Консолідація земель: навч. посіб. / Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв: МНАУ, 2024. 368 с.
4. Попов А. С. Інституціональні засади консолідації земель сільськогосподарського призначення: теорія, методологія, практика: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра екон. наук: спец. 08.00.06 – економіка природокористування та охорони навколишнього середовища / Львів. нац. аграр. ун-т. Львів, 2018. 40 с.

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ ВОДООХОРОННИХ ЗОН ТА ПРИБЕРЕЖНИХ ЗАХИСНИХ СМУГ

ПИЛИПЕНКО Анастасія Вікторівна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальність «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*kolganova_i@nubip.edu.ua*](mailto:kolganova_i@nubip.edu.ua)

Відповідно до статті 87 Водного кодексу України для створення сприятливого режиму водних об'єктів, попередження їх забруднення, засмічення і вичерпання, знищення навколоводних рослин і тварин, а також зменшення коливань стоку вздовж річок, морів та навколо озер, водосховищ і інших водойм встановлюються водоохоронні зони [1]. До складу водоохоронних зон обов'язково входять заплава річки, перша надзаплавна тераса, бровки і круті схили берегів, а також прилеглі балки та яри [2]. З метою охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення і засмічення та збереження їх водності вздовж річок, морів і навколо озер, водосховищ та інших водойм в межах водоохоронних зон виділяються земельні ділянки під прибережні захисні смуги [1].

Нижче наведена характеристика основних рис встановлення меж водоохоронних зон та прибережних захисних смуг в деяких зарубіжних країнах.

У випадку Іспанії немає офіційного розмежування прибережної та морської зони. Існують лише обмеження, встановлені для управління першими кількома метрами від берегової лінії. Це розмежування регулюється Законом про береги (Leyfatura del Estado, 1988 р.) та його змінами, внесеними Законом про захист та стале використання узбережжя (Leyfatura del Estado, 2013 р.). Ці закони встановлюють три географічні зони, що визначають узбережжя країни: Морське наземне державне надбання (MTRPD), Захисний сервітут (PE) та Зона впливу (IZ) [3].

Визначення меж соціально–екологічної системи здійснюється на основі соціально–екологічних характеристик, тобто геоекологічні та соціально–економічні критерії розглядаються для встановлення меж, що забезпечують як екологічну безперервність, так і безперервність використання та діяльності. У

разі перекриття критеріїв використовуються ті, що охоплюють більшу прибережну територію, а в останньому випадку пріоритет надається географічно–екологічним критеріям через природу самого навколишнього середовища. Друга адаптація концептуальної основи для делімітації полягає в тому, що використання концепції прибережної зони впливу виключається, оскільки метою цього дослідження є встановлення меж прибережної зони, а зона впливу знаходиться за межами цієї делімітації [3].

Юридичного визначення терміну «прибережна зона», так само як і «Інтегроване управління прибережними зонами» (ICZM) в Польщі, не існує. Проте в низці законів та державних нормативних актів містяться визначення, які є корисними для будь–яких робіт, пов'язаних з управлінням прибережними територіями [4].

Найважливіше визначення, що стосується прибережної зони, наведено в Законі «Про морські території Республіки Польща та морську адміністрацію» (1991 р.). Цим Законом встановлюється захисна прибережна смуга, яка складається з Технічного поясу та Захисного поясу. Технічний пояс простягається до 200 м углиб суходолу. Його ширина залежить від типу берега: він може бути вузким на активних моренних кліфах або збільшуватися до 1000 м на окремих рівнинних ділянках узбережжя. Специфічна ситуація в міських районах змушує скорочувати Технічний пояс до території пляжу та вузької смуги дюн (або того, що від них залишилося в багатьох місцях). Будь–які інвестиції (забудова) тут повинні мати схвалення від Морського управління, яке несе відповідальність від імені держави [4].

Захисний пояс може мати ширину до 2000 м углиб суходолу, а на деяких територіях вона може бути збільшена до 5000 м. Звичайно, у міських районах Захисний пояс значно скорочений або практично відсутній. Будь–які інвестиційні проекти на цій території повинні проходити обов'язкові консультації з Морським управлінням [4].

Ширина берегової в Фінляндії змінюється залежно від форми рельєфу місцевості, рослинності та інших обставин. У примітках, наприклад, зазначається, що біологічний вплив моря поширюється набагато далі, ніж вплив внутрішньої водойми. На основі цих критеріїв у примітках робиться висновок, що берегова зона зазвичай простягається приблизно на 100 метрів, але ніколи не більше ніж на 200 метрів від середньої ватерлінії в напрямку берега [5]. Ці правила означають, що на узбережжі берегова зона в багатьох районах простягається до свого максимуму – 200 метрів. Так, наприклад, відбувається на великому Фінському архіпелазі, де вітер і морський дрейф впливають на природні умови [5].

Дослідження міжнародного досвіду підтверджує, що ефективна методика встановлення меж водоохоронних зон та прибережних захисних смуг має базуватися на поєднанні жорсткого адміністративного контролю та гнучкого врахування природних факторів (ерозії, типу рельєфу, біологічного впливу).

Впровадження елементів іспанської соціо-екологічної моделі та польського підходу до динамічної ширини технічного поясу може значно вдосконалити українську систему землеустрою в прибережних зонах.

Список використаних джерел:

1. Водний кодекс України. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> (дата звернення: 23.01.2026).
2. Про затвердження Порядку визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/486-96-п#Text> (дата звернення: 24.01.2026).
3. ScienceDirect– Land Use Policy. ScienceDirect. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837722002770> (дата звернення: 03.02.2026).
4. Projekte und Fallstudien suchen. URL: https://eucc-d-inline.databases.eucc-d.de/files/documents/00000367_Kazimierz_Rabski.pdf (дата звернення: 09.02.2026).
5. National Report : Finland – Persée. Persée : Accéder à des milliers de publications scientifiques – Persée. URL: https://www.persee.fr/doc/rjenv_0397-0299_2001_hos_26_1_3855 (дата звернення: 07.02.2026).

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ САМОЗАЛІСЕНИХ ЗЕМЕЛЬ У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ

РІЗНИЧЕНКО Катерина Євгенівна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальність «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
БОГДАН Яніна Анатоліївна
асистент кафедри
геодезії та картографії
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
stepchuk.yanina@nubip.edu.ua

Військова агресія на території України призводить до втрати особливо цінних земель, в тому числі й земель, на яких розміщені ліси. Три мільйони гектарів лісу України, що становить майже третину лісового фонду, уражені внаслідок воєнних дій. Значна їх частина постраждала через пожежі від обстрілів та вибухів (наприклад, Ізюмський бір, тощо)[1].

З початку повномасштабного вторгнення в Україні повністю знищено до стадії припинення росту за даними Державного агентства лісових ресурсів України майже 900 гектарів лісів, а за попередніми підрахунками UWEC Work Group загалом постраждали 104 тисячі гектарів (включно із низовими пожежами, які не призводять до повного знищення деревостанів)[2].

В Україні самозалісені землі становлять особливий ресурс у контексті післявоєнного відновлення. Хоча юридично вони не належать до земель лісогосподарського призначення, фактично вже виконують функції лісових екосистем: підтримують біорізноманіття, регулюють клімат, захищають ґрунти та водний режим. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що саме такі території можуть стати основою для «зеленого» відновлення, адже поєднують потенціал використання деревини та недеревних продуктів із відновленням екологічної стійкості.

Один із напрямів відновлення стосується застосування деревини для реконструкції житла та інфраструктури, а також для забезпечення енергії. Самозалісені землі можуть стати додатковим джерелом деревини, проте лише за умови впровадження сталих практик управління, щоб не порушити їхні екосистемні функції.

Другий напрям орієнтований на довгострокове відновлення через підходи «близькі до природи». Це включає висадку місцевих видів, розвиток екотуризму та агролісівництва. Самозалісені землі виступають природною базою для відновлення біорізноманіття та формування кліматостійких ландшафтів.

Третій напрям зосереджується на управлінні та інноваціях: прозорість, антикорупційні заходи, децентралізація та залучення місцевих громад.

Для самозалісених земель це особливо актуально, адже їхній правовий статус потребує врегулювання. Ефективне управління здатне перетворити такі ділянки з «проблемних» у ресурс для сталого розвитку.

Ліси розглядаються як наріжний камінь післявоєнного відновлення, адже вони забезпечують не лише деревину, а й критично важливі екосистемні послуги – від захисту сільськогосподарських угідь до пом'якшення змін клімату. Самозалісені землі, що виникли природним шляхом, можуть відіграти ключову роль у цьому процесі: вони формують нові екосистеми, здатні підтримати продовольчу безпеку, зменшити ризики деградації та стати основою інтегрованого підходу до відновлення[3].

Збереження самосійних лісів має надзвичайне значення. Ліси, що виникають природним шляхом, зазвичай більш стійкі до зовнішніх впливів і ефективніше накопичують вуглець порівняно зі штучними насадженнями. Їх охорона є вагомим внеском у боротьбу зі зміною клімату, а також сприяє економічному розвитку громад і збільшенню надходжень до місцевих бюджетів. Важливим кроком у цьому напрямі є передача самозалісених ділянок до лісового фонду та закріплення їх за постійним лісокористувачем, що забезпечує належну охорону й водночас сприяє збільшенню площі лісів[4].

Військова агресія спричинила масштабні втрати лісових екосистем України, проте самозалісені землі відкривають нові можливості для відновлення. Природні екосистеми, що виникають самостійно, демонструють високу стійкість до зовнішніх впливів і можуть стати основою для формування кліматостійких ландшафтів у післявоєнний період[5].

Після бойових дій частину територій доцільно залишати для природної регенерації, адже саме самозалісені землі здатні швидше відновлювати біорізноманіття та екосистемні функції. Важливим завданням є правове врегулювання їхнього статусу та інтеграція у лісовий фонд, що забезпечить охорону й створить умови для сталого розвитку[2].

Таким чином, самозалісені землі слід розглядати як стратегічний ресурс у післявоєнному відновленні України. Вони поєднують природну здатність до регенерації з можливістю впровадження сучасних практик управління, що відповідають європейським стандартам сталого розвитку. Їх інтеграція у лісовий фонд дозволить не лише збільшити площу лісів, а й забезпечити довгострокову екологічну та економічну стабільність країни.

Список використаних джерел:

1. Науковий вісник ужгородського національного університету URL:[Перегляд Том 2 № 88 \(2025\): Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право](#) (дата звернення 11.02.2026 р.).

2. Reforestation in Ukraine in war and post-war times
URL:<https://uwecworkgroup.info/uk/reforestation-in-ukraine-during-and-after-wartime/> (дата звернення 11.02.2026 р.).
3. Pathways for Ukraine's post-war nature recovery: Focus on forest socio-ecological systems URL:
<https://www.iufro.org/media/fileadmin/science/task-forces/t49-post-conflict-flr/research-article-Pathways-for-Ukraines-post-war-nature-recovery.pdf> (дата звернення 11.02.2026 р.).
4. Товариство лісівників України URL:<https://tlu.kiev.ua/pro-nas/novini-zakhodi/novina/article/zrostaje-ploshcha-vrjatovanikh-lisiv.html> (дата звернення 11.02.2026 р.).
5. Шляхи відновлення природи України після війни: Фокус на лісових соціально-екологічних системах URL:[Шляхи відновлення природи України після війни: Фокус на лісових соціально-екологічних системах | Амбіо | Зв'язок Springer Nature](#)

ДЕРЖАВНИЙ ЗЕМЕЛЬНИЙ КАДАСТР ЯК ДЖЕРЕЛО ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК

ТЕМЧЕНКО Галина Сергіївна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальність «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kolganova_i@nubip.edu.ua

Формування земельних ділянок є первинним і основним землевпорядним заходом, який створює об'єкти для правовідносин на ринку землі та забезпечує раціональне використання земельних ресурсів. У цьому процесі Державний Земельний Кадастр (ДЗК) виконує не допоміжну, а системоутворюючу інформаційну функцію, будучи єдиним офіційним джерелом верифікованих даних про всі зареєстровані землі в Україні [1]. Без його даних будь-які дії щодо виділення нових ділянок втрачають правову основу та технічну обґрунтованість. Ключова роль ДЗК проявляється в забезпеченні трьох критичних аспектів формування ділянок: правового, просторового та економічного.

Перш за все, дані кадастру забезпечують правову визначеність та мінімізують ризики. Вони є публічною та офіційною історією кожної земельної ділянки. Перед початком проектування інженер-землевпорядник зобов'язаний отримати з кадастру витяг, який містить відомості про право власності або користування, що дозволяє ідентифікувати суб'єкта прав і отримати необхідні згоди [1]. Цей документ також включає інформацію про наявні обтяження, такі як сервітути чи іпотека, що запобігає формуванню ділянок з обмеженим правовим статусом. Найважливішим є те, що точні відомості про межі сусідніх ділянок є основою для виключення межових конфліктів та накладень, які є найпоширенішою причиною судових спорів.

По-друге, ДЗК забезпечує просторово-планувальну обґрунтованість. Кадастрова карта у формі геопросторових даних служить точною основою для проектування. Вона дозволяє визначити оптимальні параметри нової земельної ділянки: аналізуючи конфігурацію навколишніх ділянок, інженер може спроектувати її з мінімальним периметром, що знижує витрати на огорожу, та максимально зручним під'їздом. Дані кадастру, інтегровані з іншими державними реєстрами, дозволяють врахувати природні обмеження, такі як водоохоронні зони, і виключити виділення ділянок на територіях з

особливими умовами використання. Результати топографо-геодезичних зйомок новоутвореної ділянки у вигляді електронного кадастрового плану завантажуються назад у кадастр, постійно оновлюючи його базу даних [1].

По-третє, кадастр є джерелом даних для економічної оцінки та визначення ресурсного потенціалу. Він містить відомості про кадастрову вартість базових ділянок, що дозволяє провести попередній розрахунок вартості формування нових земельних ділянок. Якісні характеристики, такі як бал бонітету або екологічний стан, дають змогу оцінити агровиробничий потенціал ділянки ще до її оформлення, що є критично важливим для сільськогосподарських підприємств. Дані про цільове призначення забезпечують правомірність подальшого використання земельної ділянки відповідно до законодавства.

Окрім того, для ефективного функціонування сільськогосподарських підприємств, що формуються на нових земельних ділянках, необхідне грамотне внутрішньогосподарське планування території. Воно дозволяє збалансувати виробництво, визначити оптимальні площі під культури, організувати систему сівозмін та забезпечити сталий розвиток господарства, що сприяє ефективній організації виробничих споруд, логістики та зменшує витрати [3, 5]. Таке планування передбачає поділ території на функціональні зони: виробничу, ветеринарно-санітарну, зберігання кормів та добрив, адміністративно-господарську, що забезпечує технологічну послідовність та дотримання санітарних норм [3].

Важливою складовою сталого розвитку є еколого-географічний аналіз території, спрямований на оптимізацію взаємодії «суспільство – природа» [3]. Європейський досвід пропонує інструменти для підвищення екологічної безпеки та соціальної відповідальності агробізнесу, адаптація яких може бути корисною для українських реалій [4].

Державний земельний кадастр трансформувалася з архіву документів у динамічну цифрову інфраструктуру даних. Він є фундаментальним інструментом, що забезпечує законність, технічну обґрунтованість та економічну доцільність формування земельних ділянок. Подальша інтеграція з принципами внутрішньогосподарського планування, сівозміни та сталого землекористування створює комплексну основу для розвитку конкурентоспроможного та екологічно стійкого аграрного сектору України.

Список використаних джерел:

1. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Tex> (дата звернення 10.02.2026).

2. Земельний кодекс України: стаття 1, 141, 142. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Tex> (дата звернення 10.02.2026).

3. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру: Постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 № 1051. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF#Tex> (дата звернення 10.02.2026).

4 Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру.
URL: <https://land.gov.ua> (дата звернення 10.02.2026).

Методика оцінки земель: Наказ Мінінфраструктури України від 11.10.2021 № 313. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1259-21#Tex> (дата звернення 10.02.2026).

КОНСОЛІДАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

ЮСПІШЕНА Ліна Василівна
*студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальність «Геодезія і землеустрій»*

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
*к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kolganova_i@nubip.edu.ua*

Останнім часом зростає економічна та соціальна нерівність між сільськими та міськими районами. Значна частина сільської інфраструктури ґрунтовно зруйнована, а життя в сільських населених пунктах стає все менш привабливим. Сільське господарство стало являти собою роздрібнену структуру, що складається з відносно невеликого числа великомасштабних сільськогосподарських підприємств (агрохолдингів) і мільйонної кількості мікро ферм.

Вирішальне значення для запобігання подібних ситуацій мають програми розвитку сільських територій. Ініціативи з комплексного розвитку сільських територій, що проводяться з метою підвищення якості життя, повинні передбачати поліпшення сільськогосподарського виробництва, можливостей працевлаштування, інфраструктури, комунальних послуг, житла та охорони природних ресурсів. З метою забезпечення успішної розробки та реалізації такого комплексного розвитку сільських територій обов'язково необхідно враховувати структуру землеволодіння/землекористування, що включає величезне число дрібних і роздроблених (фрагментованих) ферм, земельних ділянок [1].

Сталий розвиток села є одним із пріоритетних напрямів державної політики та передбачає збалансоване поєднання економічних, соціальних та екологічних складових. У цьому контексті особливої актуальності набуває консолідація земель сільськогосподарського призначення як інструмент раціонального використання земельних ресурсів та забезпечення сталого розвитку [2].

Розвиток сільських територій неможливий без системного підходу, який передбачає консолідацію земель. Цей процес, будучи інтегрованою частиною регіонального планування, має враховувати взаємозв'язок соціальних, економічних та екологічних аспектів. Демократичні засади та активна участь

громади є ключовими факторами успішної реалізації проєктів консолідації земель.

Роль консолідації земель у формуванні територій фермерських господарств може сприяти створенню конкурентоспроможних структур сільськогосподарського виробництва, відкриваючи перед фермерами можливість створення сільськогосподарського землекористування з меншим числом земельних ділянок, але більших за площею і кращої конфігурації, тим самим сприяючи розширенню загальної площі своїх землеволодінь/землекористування.

Згідно з останніми дослідженням, консолідація земель сприяє підвищенню продуктивності фермерських господарств: більші господарства мають вищі сімейні доходи, а виробнича ефективність зростає зі зменшенням кількості розрізнених ділянок. Оренда земель виступає важливим ринковим механізмом, що сприяє процесам консолідації, вигідної як орендарям, так і орендодавцям [4].

Земельна реформа 2020 року в Україні ознаменувала перехід від централізованого управління до децентралізації та розширення прав власності. Сільськогосподарські землі стали об'єктом ринкових відносин, що стимулювало їх ефективне використання. Водночас виникли нові виклики: необхідність захисту прав власників, запобігання спекуляціям та раціонального використання ресурсів. Відсутність механізмів проти подрібнення земель призвела до розпорошення ділянок, ускладнення обробки технікою, зниження продуктивності та деградації ґрунтів. Це підкреслює потребу вдосконалення земельного законодавства та впровадження інструментів консолідації земель [3].

Сталий розвиток сільських територій є ключовою передумовою ефективною консолідації земель в Україні. Для підвищення продуктивності аграрного сектору та соціальної стабільності громад необхідний комплексний підхід, який поєднує економічні, соціальні та екологічні аспекти розвитку села. Земельна реформа яка проходила в Україні створила нові можливості для раціонального використання земель і інтеграції України до європейських стандартів. Водночас успіх консолідації земель залежить від наявності науково обґрунтованих стратегій, захисту прав власників та впровадження інноваційних механізмів управління земельними ресурсами. Лише такий підхід забезпечить сталий розвиток територій, ефективність землекористування та підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору економіки [5].

Список використаних джерел:

1. Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва
URL:
https://www.researchgate.net/publication/384786200_Konsolidacia_zemel_ak_inst_rument_stalogo_rozvitku_silskih_teritorij (дата звернення 02.02.2026 р.).

2. Про схвалення Концепції розвитку сільських територій URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995-2015-p#Text> (дата звернення 04.02.2026 р.)

3. Кваліфікаційна робота на тему: «Консолідація земель сільськогосподарського призначення» URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/21198/1/Текст_Бальмілер.pdf (дата звернення 03.02.2026р.)

4. LAND CONSOLIDATION AS A FACTOR FOR SUCCESSFUL DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN MOLDOVA URL: https://ageconsearch.umn.edu/record/7171?utm_source=chatgpt.com&v=pdf (дата звернення 04.02.2026 р.).

5. Sustainable Development of Rural Areas in the Conditions of Globalization: Ukrainian Realities. URL: <https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/7644> (дата звернення 04.02.2026 р.).

ВСТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ОБМЕЖЕНЬ ТА САНІТАРНИХ ЗОН В ПРОЦЕСІ ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ПІСЛЯ БОЙОВИХ ДІЙ

ЦИБЕНОК Віталіна Віталіївна
*студентка 3-го курсу
ОС «Фаховий молодший бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник
ЛИТВИН Валентина Володимирівна
*Викладач спеціальних дисциплін,
Черкаський художньо-
технічний фаховий коледж
м. Черкаси, Україна,
litvin_valyav@ukr.net*

Збройна агресія проти України спричинила масштабні просторові трансформації територій, порушення меж земельних ділянок, руйнування інфраструктури та деградацію земельного фонду. Сприяти відновленню та збереженню територій і земельних ресурсів є важливим завданням землеустрою, особливо коли наша країна перебуває у стані війни.

У таких умовах відновлення землекористування набуває не лише економічного чи екологічного, а передусім геопросторового та правового значення. Для фахівців у сфері геодезії, землеустрою та кадастру ключовим завданням є забезпечення достовірності просторових даних, визначення обмежень у використанні земель та інтеграція інформації про екологічний стан територій до систем управління.

Одним із перших етапів відновлення є гуманітарне розмінування територій. Розмінування дозволяє повернути значні площі земель у безпечне використання та створює передумови для відновлення господарської діяльності громад [1]. Однак для геодезистів цей процес означає необхідність актуалізації картографічної основи, уточнення координат меж земельних ділянок, відновлення геодезичних пунктів, які могли бути знищені або пошкоджені під час бойових дій.

Після завершення розмінування виникає потреба у проведенні комплексного просторового обстеження територій. Бойові дії призводять до зміни рельєфу, утворення вирв, зсувів, руйнування меліоративних систем і дорожньої мережі. Такі зміни мають бути зафіксовані засобами топографо-геодезичної зйомки, дистанційного зондування Землі та геоінформаційного аналізу. Дані моніторингу є основою для прийняття рішень щодо подальшого функціонального використання земель.

У контексті екологічної реабілітації земель особливе значення має просторове виявлення зон забруднення та деградації ґрунтів. У дослідженнях

наголошується на необхідності системного підходу до оцінки стану земель, визначення рівня їх пошкодження та розроблення механізмів відновлення [2]. Для геодезистів це означає формування тематичних карт забруднення, створення геоінформаційних шарів із даними про рівень техногенного навантаження та інтеграцію цих відомостей до Державного земельного кадастру.

Важливим інструментом забезпечення безпечного землекористування є встановлення екологічних обмежень та санітарно-захисних зон. Просторове визначення меж таких зон потребує точних геодезичних вимірювань і нормативного обґрунтування [3]. У післявоєнних умовах, коли значна частина об'єктів зазнала пошкоджень, питання коригування меж санітарно-захисних зон набуває особливої актуальності. Ці зони формують ландшафт життя, допомагають підприємствам і територіальним громадам адаптуватися і розвиватися, незважаючи на виклики сьогодення.

З позиції землеустрою, встановлення санітарних зон має супроводжуватися внесенням відповідних відомостей до кадастрової та містобудівної документації. Просторове закріплення таких обмежень забезпечує правову визначеність та запобігає виникненню конфліктів землекористування. У наукових публікаціях підкреслюється необхідність удосконалення механізмів обліку порушених земель та інтеграції інформації про їхній стан у цифрові реєстри [4].

Унаслідок бойових дій частина межових знаків могла бути знищена, що потребує проведення повторних геодезичних робіт і відновлення координатної прив'язки ділянок. Актуалізація кадастрових даних є необхідною умовою для подальшого просторового планування відбудови.

Екологічні обмеження у використанні земель не повинні розглядатися як фактор стримування розвитку територій. Навпаки, їх просторове визначення та нормативне закріплення є елементом системи управління ризиками. Встановлення обмежень дозволяє мінімізувати вплив потенційно небезпечних факторів на населення та довкілля, а також забезпечує дотримання принципів сталого розвитку у процесі повоєнної відбудови.

Майбутнє санітарних зон – у інтеграції з технологіями: AI для прогнозування ризиків, зелені насадження як природні бар'єри. В Україні це означає баланс між промисловістю, війною та екологією, де кожна зона – крок до безпечнішого завтра (рис. 1).

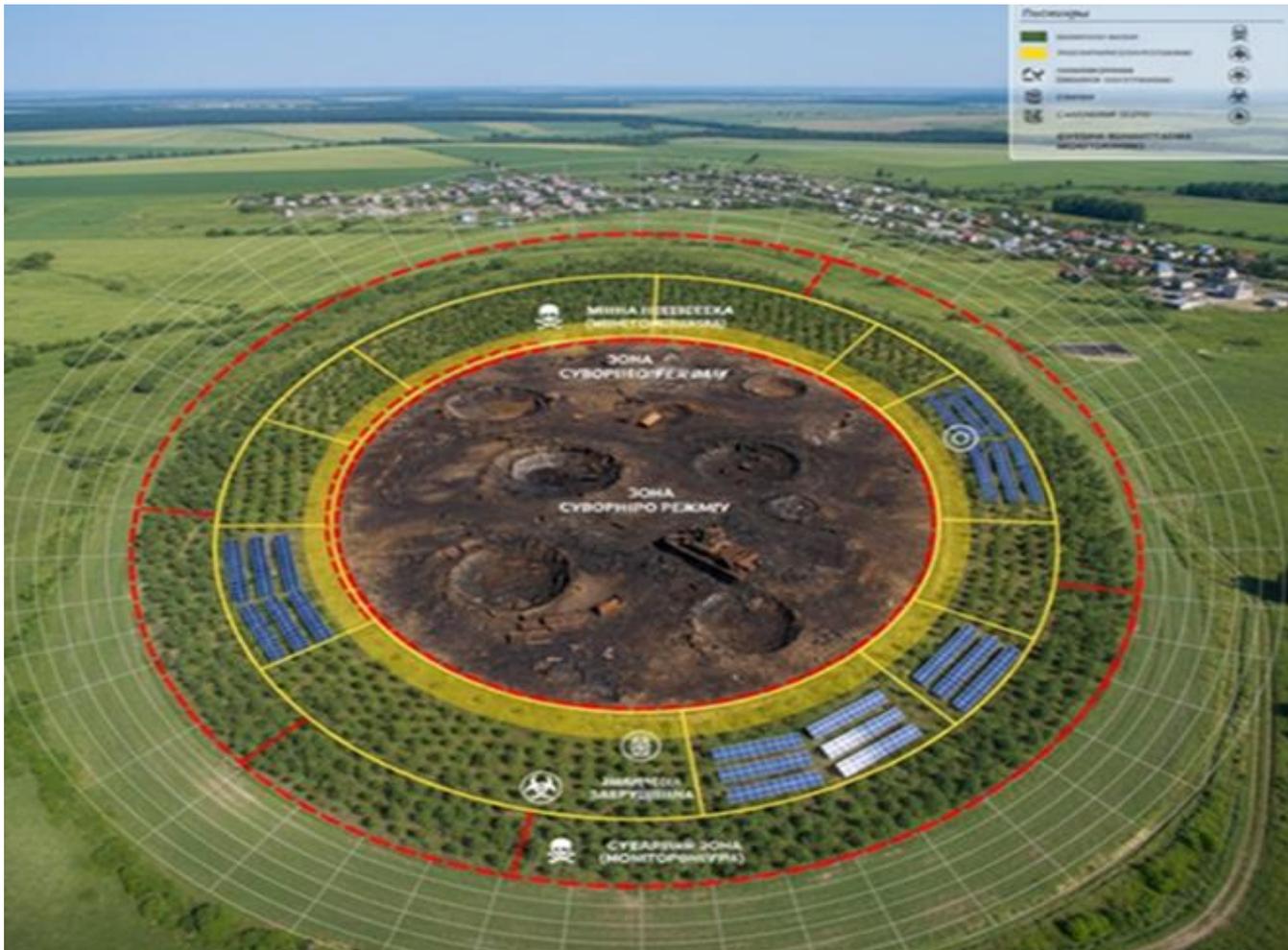


Рисунок 1 – Створення санітарно-захисної зони навколо зони забруднення

Відновлення землекористування після бойових дій є складним багаторівневим процесом, у якому геодезисти та фахівці із землеустрою відіграють ключову роль. Гуманітарне розмінування, просторовий моніторинг, визначення меж санітарно-захисних зон, актуалізація кадастрових даних та інтеграція екологічної інформації до геоінформаційних систем формують основу безпечного та раціонального використання земель.

Список використаних джерел:

1. Капустіна К.І. Як розмінування повертає українські землі та допомагає громадам відновлюватися. URL: <https://zemliak.com/zemlya/10153-yak-rozminuvannya-povertaye-ukrajinski-zemli-ta-dopomagaye-gromadam-vidnovlyuvatisya>
2. Виклики та перспективи екологічної реабілітації земель. НІСД. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/natsionalna-bezpeka/vyklyky-ta-perspektyvy-ekolohichnoyi-reabilitatsiyi-zemel-vid>
3. Дорош Й.М., Дорош О.С., Купріянич І.П. та ін. Землеустрій як інструмент реабілітації територій, пошкоджених унаслідок війни. Землеустрій,

кадастр і моніторинг земель. 2023. № 1 URL: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2023.01>

4. Бухова Д.М. Сучасні правові проблеми відновлення земель, пошкоджених внаслідок військових дій. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2024. № 86(3). URL: <https://visnyk-juris-uzhnu.com/wp-content/uploads/2025/01/16-2.pdf>

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ, ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ДЛЯ КОЛЕКТИВНОГО САДІВНИЦТВА

ВАЛЬКО Леся Володимирівна
студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КУСТОВСЬКА Оксана Володимирівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*kustovska_o@nubip.edu.ua*](mailto:kustovska_o@nubip.edu.ua)

Садівниче товариство - це неприбуткове добровільне об'єднання громадян з метою надання допомоги його членам у вирішенні питань ведення садівництва. Садове товариство створюється щонайменше трьома особами в формі недержавного неприбуткового об'єднання громадян.

Установчим документом товариства є його статут, де обов'язково зазначається[2]: організаційно-правова форма; назва та місце розташування; предмет і цілі діяльності; порядок прийому, набуття та припинення членства в товаристві; види та порядок формування керівних органів товариства; порядок внесення внесків; порядок створення ліквідаційної комісії та порядок проведення ліквідації товариства. Членство в садовому товаристві є добровільним. Кожен із членів товариства має право в будь-який момент вийти зі складу товариства разом із належним йому на правах власності та/або оренди майном. Членами товариства можуть бути лише ті особи, що мають у власності або оренді земельну ділянку з відповідним цільовим призначенням.

Органами управління садовим товариством є загальні збори його членів, правління та голова правління. Місцеві органи самоврядування можуть встановлювати пільги по сплаті місцевих податках підрядним організаціям, індивідуальним підприємцям, що здійснюють будівництво об'єктів спільного користування в садових товариствах.

Власники садових земельних ділянок мають право їх продати, подарувати, передати в заставу, оренду, термінове користування, обміняти, укласти договір ренти або договір довічного змісту з утриманням, а також добровільно відмовитися від вказаних ділянок. Зауважимо, що цивільне законодавство не передбачає такий вид договору як договір довічного змісту з утриманням, а передбачає договір довічного утримання. Також необхідно зазначити, що незрозуміло у чью власність переходитиме земельна ділянка, у разі добровільної відмови від неї.

Справді, цілі і завдання кооперації проголошені в статті 3 Закону України «Про кооперацію», схожі з цілями і завданнями, які переслідують члени садового товариства. [4]

Так, метою кооперації є задоволення економічних, соціальних та інших потреб членів кооперативних організацій на основі поєднання їх особистих та колективних інтересів, поділу між ними ризиків, витрат і доходів, розвитку їх самоорганізації, самоуправління та самоконтролю. До основних завдань кооперації відносять: підвищення життєвого рівня членів кооперативів, захист їх майнових інтересів і соціальних прав; створення системи економічної і соціальної самопомоги населення та суб'єктів господарювання; залучення у виробництво товарів, робіт, послуг, додаткових трудових ресурсів, підвищення трудової і соціальної активності населення; створення і розвиток інфраструктури, необхідної для здійснення господарської та іншої діяльності кооперативів з метою зростання матеріального добробуту їх членів та задоволення потреб у товарах і послугах; сприяння сталому розвитку та становленню засад демократичного розвитку суспільства. [4]

Чисельність членів кооперативу не може бути менше трьох осіб. При створенні кооперативу складається список членів та асоційованих членів кооперативу, який затверджується загальними зборами. Згідно ст.14 Закону України «Про кооперацію» [4] асоційований член кооперативу - фізична або юридична особа, яка внесла пайовий внесок і користується правом дорадчого голосу в кооперативі. Головним правовим документом, що регулює діяльність кооперативу, є його статут. Стаття 8 Закону України «Про кооперацію».

У клопотанні щодо інвентаризації земельної ділянки [1,3] зазначається (на прикладі об'єкта у нашій роботі): Громадська організація садівниче товариство «Світанок», у відповідності до порядку, встановленому чинним законодавством України, просить поділити земельну ділянку площею 0,6304 га, кадастровий номер, землі сільськогосподарського призначення: землі загального користування (землі будь-якої категорії, які використовуються як майдани, вулиці, проїзди, шляхи, громадські пасовища, сіножаті, набережні, пляжі, парки, зелені зони, сквери, бульвари, водні об'єкти загального користування, а також інші), на праві особистої приватної власності на підставі Державного акту на право власності на земельну ділянку, на дві земельні ділянки площею 0,0904 га та площею 0,5400 га відповідно до плану поділу земельної ділянки та кадастрових планів, розробити технічну документацію із землеустрою щодо інвентаризації земельної ділянки кадастровий номер, відповідні документи про право власності на новостворені земельні ділянки.

Громадська організація садівниче товариство «Світанок» повідомило, що вищезазначена земельна ділянка в іпотеку, заставу, оренду (найм), позичку нікому не передана. Згідно інформаційної довідки з Державного реєстру речових прав на нерухоме майно та Реєстру прав власності на нерухоме майно, Державного реєстру іпотеки, Єдиного реєстру заборон відчуження об'єктів нерухомого майна щодо об'єкта нерухомого майна. земельна ділянка загальною площею 0.6304 га на території Вишгородської міської

територіальної громади належить Громадській організації садівниче товариство «Світанок» на підставі Рішення Управління Держкомзему у Вишгородському районі № 572483 від 26.09.2012 р.. Документи Державного фонду документації із землеустрою та оцінки земель не використовувалися.

Проведені розрахунки дозволяють говорити про те, що потенціал сільськогосподарських земель садівничих товариств Київської області використовується вкрай неефективно оскільки лише 3 райони мають високу ефективність його використання (виросування багаторічних насаджень), всі інші, а особливо наближені до м. Києва в основному, як дачі з майже повністю забудованою ділянкою.

Завдання нарощування потенціалу продуктивних земель в умовах обмежених інвестиційних ресурсів і досить низького рівня ефективності сільськогосподарського виробництва вимагає дотримання двох стратегічних обмежень. По-перше, пріоритет повинен віддаватися заходам по зростанню рівня використання вже наявного потенціалу сільськогосподарських угідь; по-друге, в масштабах регіону повинен здійснюватися моніторинг оцінки граничної корисності додаткових інвестицій у сільськогосподарське виробництво, зокрема у садівництво, стимульованих за рахунок коштів місцевого бюджету відповідної ТГ, з метою оцінки ефективності альтернативних варіантів стратегічного розвитку агропромислового комплексу області; по-третє, забезпечення збалансованого розвитку районів і сільських територій за рахунок цілеспрямованого впливу на систему розміщення аграрного виробництва і коригування сформованої системи переробки та зберігання сільськогосподарської продукції.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001, № 2768-III, редакція від 01.03.2016, підстава 888-19. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>. (дата звернення: 05.02.2026)
2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо діяльності садівницьких товариств та дачних кооперативів: Закон України № 2949-VI від 14.01.2011р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2949-17#Text>(дата звернення: 05.02.2026)
3. Про землеустрій: Закон України, від 22 травня 2003 №858 – IV. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua>. (дата звернення: 05.02.2026)
4. Про кооперацію: Закону України № 1087-IV від 10.07.2003р.,чинний, поточна редакція від 01.01.2023р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1087-15#Text>(дата звернення: 05.02.2026)

ТИПІЗАЦІЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ У ДОКУМЕНТАЦІЇ ІЗ ЗЕМЛЕУСТРОЮ

ГОРБАЧЕНКО Іван Олегович
*студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник
КУСТОВСЬКА Оксана Володимирівна
*к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kustovska_o@nubip.edu.ua*

Типізація та класифікація проєктних рішень у документації із землеустрою - це систематизація управлінських, інженерних та правових рішень, що приймаються під час планування, формування, зміни та впорядкування земельних ділянок відповідно до Земельного Кодексу України та профільних підзаконних актів.

У кваліфікаційній роботі будемо розглядати структуровану класифікацію, прийнятну для навчальних і практичних цілей, зокрема:

1. Класифікація за функціональним призначенням

1.1. Правові (юридичні) рішення

Спрямовані на встановлення або зміну правового режиму земель:

- встановлення / відновлення меж земельної ділянки;
- зміна цільового призначення;
- поділ, об'єднання земельних ділянок;
- встановлення сервітутів, обмежень, обтяжень;
- формування земель комунальної чи державної власності.

1.2. Планувальні (територіальні) рішення

Визначають просторову організацію території:

- функціональне зонування;
- формування кварталів, масивів;
- визначення червоних ліній;
- організація територій с/г угідь;
- встановлення прибережних захисних смуг.

1.3. Інженерно-технічні рішення

Пов'язані з просторово-геодезичними та природоохоронними аспектами:

- координатне закріплення поворотних точок;
- встановлення меж в натурі (на місцевості);
- протиерозійні заходи;

- рекультивация порушених земель.
- 1.4. Економічні рішення
- нормативна грошова оцінка;
 - визначення втрат сільськогосподарського виробництва;
 - економічне обґрунтування землекористування.
2. Класифікація за видом документації із землеустрою
- Відповідно до Земельного Кодексу України [1] та Закону України «Про землеустрій» [2], проектні рішення містяться у:
- проектах землеустрою щодо відведення земельних ділянок;
 - технічній документації із встановлення (відновлення) меж;
 - проектах щодо впорядкування територій населених пунктів;
 - робочих проектах землеустрою;
 - документації з нормативної грошової оцінки;
 - проектах консервації земель.
3. Класифікація за характером впливу
- Регулятивні – встановлюють режим використання.
 - Організаційні – впорядковують структуру землекористування.
 - Обмежувальні – встановлюють обмеження та сервітути.
 - Охоронні – забезпечують збереження земель та ґрунтів.
 - Реструктуризаційні – змінюють конфігурацію ділянок.
4. Типізація за рівнем територіального планування
- Державний рівень – схеми землеустрою і ТЕО використання земель.
 - Регіональний рівень – документація в межах області.
 - Місцевий рівень – території громад, населених пунктів.
 - Локальний рівень – окрема земельна ділянка.
5. Типізація за стадійністю розробки
1. Передпроектні рішення (аналіз, обґрунтування).
 2. Проектні рішення (графічні та текстові матеріали).
 3. Робочі рішення (винесення меж, закріплення знаками).
- Отже, проектні рішення у документації із землеустрою можна систематизувати за: функціональним змістом, видом документації, правовим наслідком, масштабом території, стадією реалізації.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001, № 2768-III, редакція від 01.03.2016, підстава 888-19. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>. (дата звернення: 05.02.2026)
2. Про землеустрій: Закон України, від 22 травня 2003 №858 – IV. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua>. (дата звернення: 05.02.2026)

ДО ПИТАННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ЖИТЛОВОЇ ТА ГРОМАДСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

ЛЕВЧУК Олександр Олександрович
студент 2-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КУСТОВСЬКА Оксана Володимирівна
к.е.н., доцент кафедри
землепорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*kustovska_o@nubip.edu.ua*](mailto:kustovska_o@nubip.edu.ua)

У зв'язку з процесом децентралізації державного управління, який триває останні роки в Україні. Інвентаризація земель об'єднаних територіальних громад є актуальною тому, що являє собою один з ключових факторів їх подальшого успіху та розвитку кожної області.

У 2017 році Кабінет Міністрів України ухвалив передачу в управління об'єднаним територіальним громадам землі за межами населених пунктів. Винятком є землі оборони, природно-заповідного фонду України, землі які мають важливе значення для держави. Для якісної передачі земель об'єднаним територіальним громадам необхідна якісна інвентаризація цих земель. Інвентаризація земельних ресурсів для об'єднаної територіальної громади являє собою перевірку і документальне підтвердження наявності та стану земельних ділянок, оцінка активів.

Гостра необхідність в інвентаризації для громад потрібна для ефективного управління земельними ресурсами. Ефективне управління земельними ресурсами надасть можливість розвивати громаду шляхом наповнення місцевого бюджету, здійснювати максимально якісне та прозоре розпорядження земельними ділянками, дотримуючись вимог чинного законодавства України, при цьому враховувати інтереси громади. [2]

Разом з тим, питання підвищення якості інвентаризації земель житлової і громадської забудови в системі управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад в Івано-Франківській області потребують подальшого дослідження, особливо в аспекті запровадження в Україні ринку земель та реформи децентралізації.

Земельний кодекс України[1] визначає загальні принципи організації та ведення реєстру земель, а також встановлює порядок проведення інвентаризації земельних ділянок, є одним з основних законодавчих актів, що регулюють відносини у сфері земельних відносин в Україні.

Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку інвентаризації земельних ділянок» [4] є важливим нормативно-правовим актом, який визначає конкретні процедури та вимоги до організації та проведення інвентаризації земельних ділянок в Україні. Цей Порядок встановлює правила складання інвентарних матеріалів, форми та строки їх подання, а також визначає відповідальність за невиконання вимог щодо інвентаризації земельних ділянок. Завдяки цій постанові уточнюються процедури інвентаризації та забезпечується їх систематичне та правильне проведення, що є важливим для ефективного ведення державного реєстру земель та забезпечення правової безпеки у земельних відносинах.

Об'єктом нашого дослідження є землі житлової га громадської забудови – територія села Березівка Івано-Франківської міської територіальної громади комунальної власності, які мають наступні характеристики: Місце розташування – у межах населеного пункту - села Березівка по вулиці Тараса Шевченка Івано-Франківської області; межі земельної ділянки показані на рис.1, категорія земель за основним цільовим призначенням - землі житлової та громадської забудови (код - 200); цільове призначення - земельні ділянки запасу (земельні ділянки, що не надані у власність або користування громадянам, шифр згідно класифікатора видів цільового призначення для забудови 02.01; склад та площа: сільськогосподарські землі – рілля, площею - 0.6822 га.

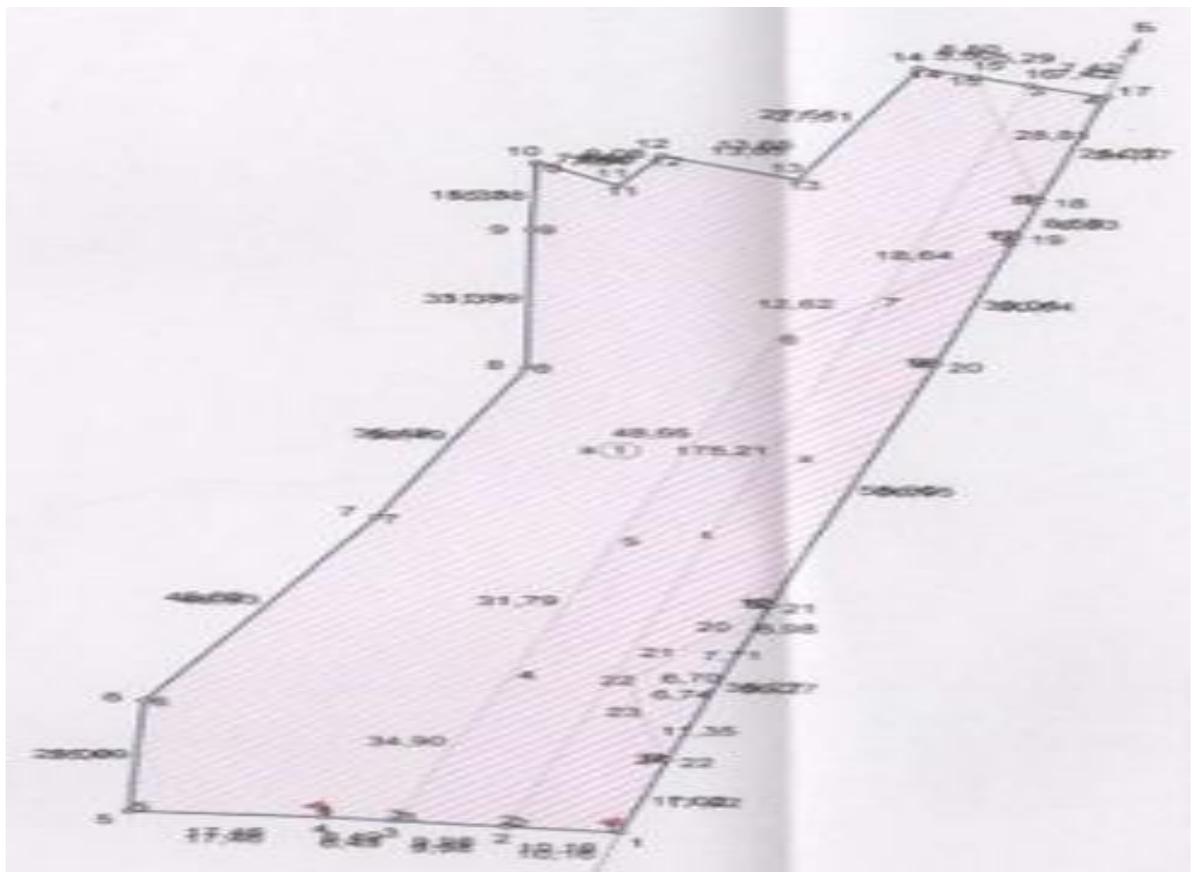


Рисунок 1 – Робочий інвентаризаційний план

Отже, інвентаризація земельної ділянки проводилася з метою встановлення місця розташування, її меж, розміру, а також складу, меж та розміру угідь, необхідних для ведення Державного земельного кадастру (для присвоєння кадастрового номера земельній ділянці житлової забудови та внесення інформації про неї в національну кадастрову систему з метою подальшої передачу її в оренду замовнику.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001, № 2768-III, редакція від 01.03.2016, підстава 888-19. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>. (дата звернення: 05.02.2026)
2. Мартин А. Г. Інвентаризація земель: як її здійснювати в сучасних умовах URL: http://www.zsu.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2254:2011-05-27-14-48-38&catid=62:2011-01-12-14-57 . (дата звернення: 25.01.2026)
3. Про землеустрій: Закон України, від 22 травня 2003 №858 – IV. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua>. (дата звернення: 05.02.2026)
4. Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель: Постанова Кабінету Міністрів України від 23.05.2012 № 513. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/513-2012-п1> (14.02.2026)

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

*ЛІННІКОВ Олександр Юрійович,
аспірант 1 року
кафедри земельного кадастру
Національного університету біоресурсів
і природокористування України*

*Науковий керівник
МЕДИНСЬКА Наталія Василівна,
д.е.н., професор,
завідувач кафедри земельного кадастру
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
м. Київ, Україна
medynska.n@nubip.edu.ua*

Сучасний розвиток суспільства супроводжується посиленням антропогенного навантаження на природні ресурси, погіршенням стану довкілля та зростанням екологічних ризиків, що зумовлює необхідність формування ефективної системи природокористування. Особливої ваги набуває поєднання економічної ефективності господарювання з екологічною безпекою та принципами сталого розвитку. Дослідження еколого-економічних аспектів розвитку системи природокористування спрямоване на удосконалення механізмів раціонального використання природних ресурсів, підвищення ефективності екологічної політики та забезпечення збалансованого розвитку територій [1].

Високий рівень еколого-деструктивного та природо-руйнівного впливу війни на здоров'я і життєдіяльність населення та на природні комплекси, волатильність глобальних ринків природної сировини, загострення природно-ресурсних обмежень соціально-економічного розвитку окремих країн та частин світу, модернізація глобальної природоохоронної архітектури, необхідність диверсифікації джерел виробництва паливно-енергетичних ресурсів сформували передумови для перегляду пріоритетів регуляторного впливу на суб'єкти виробничо-господарської діяльності і домогосподарства в частині освоєння ними природно-ресурсного потенціалу та їх впливу на довкілля [3].

Раціональне природокористування повинно визначатися умовами збалансованої взаємодії людського суспільства з усіма природними біоценозами біосфери. Це означає, що господарська діяльність має здійснюватися з урахуванням екологічної місткості територій, відновлювальної здатності природних ресурсів та допустимих меж антропогенного навантаження.

Йдеться не лише про економічно ефективне використання природних ресурсів, а й про збереження структури та функціонування екосистем, підтримання біорізноманіття, забезпечення екологічної безпеки населення та формування сприятливого середовища для життя майбутніх поколінь. Раціональність у цьому контексті передбачає інтеграцію екологічних, економічних і соціальних інтересів, коли природні ресурси розглядаються не як вичерпний фактор виробництва, а як основа сталого розвитку територій [2].



Рисунок 1 – Екологічні та економічні аспекти природокористування

Таким чином, система природокористування має будуватися на принципах наукової обґрунтованості, комплексності, превентивності та відповідальності, що забезпечує гармонізацію відносин між суспільством і природним середовищем у межах єдиної біосферної системи. Екологічний аспект визначає межі допустимого впливу на природу, а економічний - механізми ефективного та справедливого використання ресурсів. Їх поєднання формує основу сталого розвитку та збалансованої взаємодії суспільства з біосферою.

Список використаних джерел:

1. Гулько Л.А., Мединська Н.В., Колганова І.Г. Територіальні ресурси України та їх місце в європейському та глобальному вимірах. Приазовський економічний вісник. 2017. Випуск 4(04). С. 67–74.
2. Дребот О., Гадзало А. (2016). Елементи економічного механізму раціонального природокористування та охорони навколишнього природного

середовища. Економіка природокористування і охорони довкілля, (2016), 186-191.

3. Мединська Н. (2022). Економічний механізм природокористування в умовах сучасних викликів: принципи та інституціоналізація. Економіка та суспільство, (38).

4. Мединська Н.В. Формування економічного механізму природокористування в умовах нової глобальної природоохоронної архітектоники. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Економіка і менеджмент». 2021. Випуск 1(87). С. 44–50

5. Ніжніков М.Л. Формування напрямів розвитку системи екологічних інвестицій. Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія «Державне управління». 2018. Випуск 2(9). С. 154–161.

6. Сакаль О. В. (2017). Інструменти фінансово-економічного регулювання природокористування в умовах поглиблення інституціональних трансформацій. Економіка і суспільство, (13), 930-937.

ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПОРЯДКУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН У ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ

***КОВАЛЬЧУК Богдан Андрійович**
студент 1-го курсу ОС Магістр
спеціальності «Геодезія і землеустрій»*

*Науковий керівник
ДОРОШ Ольга Степанівна
д.е.н., проф.,
завідувач кафедри управління земельними ресурсами
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
dorosholgas@ukr.net*

Сучасний етап розвитку земельних відносин в Україні характеризується активним процесом децентралізації та формуванням спроможних територіальних громад. У цьому контексті особливої актуальності набуває питання впорядкування адміністративно-територіального устрою, базовим елементом якого є встановлення або уточнення меж населених пунктів. Чітке визначення цих меж виступає не лише технічною процедурою, а й дієвим інструментом управління земельними ресурсами та просторового розвитку громади, що визначає: режим використання земель у межах населених пунктів та поза їх межами; повноваження органів місцевого самоврядування щодо розпорядження земельними ресурсами; правовий статус земельних ділянок; земельні ресурси як засіб розвитку територіальних громад [1-2].

Базисом для встановлення меж адміністративно-територіальних одиниць є містобудівна (Генеральний план населеного пункту) та землепорядна документація проекти землеустрою щодо встановлення та зміни меж адміністративно-територіальних утворень. Генеральний план населеного пункту передбачає вирішення питань пов'язаних із плануванням та благоустроєм населених пунктів і безпечного проживання населення. Проект землеустрою щодо встановлення та зміни меж адміністративно-територіальних утворень розробляється з метою ефективного управління природно-ресурсним потенціалом, розмежування земель державної та комунальної власності [2-3].

Важливість встановлення меж населених пунктів для територіальних громад набуває особливого значення в умовах реформи місцевого самоврядування. У системі земельних відносин встановлені межі виконують розмежувальну, управлінську, фіскальну, планувальну та реєстраційну функції. Це дозволяє упорядкувати земельні відносини між громадою,

землевласниками та землекористувачами, мінімізуючи потенційні конфлікти щодо меж [4].

Проте після реформи децентралізації (2014-2020 рр.) виникли проблеми: невідповідність меж населених пунктів із межами новосформованих громад, що породжує накладки компетенцій та конфлікти при розпорядженні землею; більшість меж населених пунктів не внесена до Державного земельного кадастру, що унеможлиблює чітко розмежувати землі; Генеральні плани більшості населених пунктів є наразі застарілими або не розроблялися взагалі, що є перешкодою для обґрунтування змін меж; передача повноважень органам місцевого самоврядування після 2022 року щодо розпорядження землями сільськогосподарського призначення поза межами населених пунктів ще в більшій мірі підвищує значимість чіткого встановлення меж; на деокупованих територіях відновлення меж населених пунктів є першочерговою умовою відновлення земельного адміністрування. Зазначені проблеми вказують на те, що встановлення меж населених пунктів для територіальних громад є визначальним інструментом упорядкування земельних відносин у територіальних громадах.

Важливим аспектом також є те, що управління земельними активами громади має бути органічно інтегроване у стратегію її розвитку та забезпечувати фінансування відповідних заходів. Дієвим засобом досягнення цієї мети є впровадження автоматизованої системи обліку земельних активів, створення якої повинно враховувати особливості та потреби громади, сприяти реалізації її стратегічних цілей і забезпечувати фінансову основу для їх досягнення [5].

Відповідно до Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» комплексний план просторового розвитку території територіальної громади – вид документації із просторового планування, який, і визначає пропозиції для зміни меж населених пунктів. Це є свідченням того, що встановлення меж населених пунктів і просторове планування – два взаємообумовлені процеси [2].

Висновки. Отже, встановлення меж населених пунктів – ключовий інструмент впорядкування земельних відносин у громадах, що забезпечує розмежування повноважень органів місцевого самоврядування, регулює правовий режим земельних ділянок та створює основу для ефективнішого управління наявним природно-ресурсним потенціалом. В умовах децентралізації реалізація цього інструменту супроводжується проблемами, що обумовлює застосування комплексного підходу до їх вирішення. Комплексний план просторового розвитку території територіальної громади – інтегруючий механізм, який поєднує просторове планування та встановлення меж населених пунктів в єдину систему управління територією.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України: Кодекс України від 25 жовт. 2001 р. № 2768-III // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 3–4. – Ст. 27.
2. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17 лют. 2011 р. № 3038-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – № 34. – Ст. 343. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>
3. Про землеустрій: Закон України від 22 трав. 2003 р. № 858-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 36. – Ст. 282. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15>
4. Дорош Й.М. Встановлення меж території територіальної громади: монографія / Й.М. Дорош, Ш.І. Ібатуллін, О.С.Дорош, О.В. Сакаль, А.В. Тарнопольський, Є.А. Тарнопольський, Р.А. Харитоненко, А.Й. Дорош, Б.О. Аврамчук [за заг. ред. д.е.н., проф., член-кор. НААН України Й.М. Дороша]. Київ: «Компринт», 2023. – 140 с.
5. Дорош О.С., Дорош А.Й., Тарнопольський А.В. Ефективне управління ресурсами територіальних громад, як запорука їх розвитку. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2023. № 1. с. 12–21. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2023.01.01>

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ЕКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОГО ЗОНУВАННЯ

ГАБУР Ольга Іванівна

*Студентка 4-го курсу ОС Бакалавр
Спеціальності «Геодезія і землеустрій»*

Науковий керівник

ГУНЬКО Людмила Анатоліївна

д.е.н., доцент кафедри

землевпорядного проектування

Національний університет

біоресурсів і природокористування України,

м. Київ, Україна,

gunko_l@nubip.edu.ua

Організація території сільськогосподарського підприємства є ключовим елементом у забезпеченні ефективного управління земельними ресурсами та сталого розвитку аграрного виробництва. Цей процес охоплює раціональне розташування сільськогосподарських угідь, виробничих об'єктів і природоохоронних зон, враховуючи норми законодавства щодо використання та охорони земель. Згідно із Законом України «Про землеустрій», планування землекористування має базуватися на природних умовах, агробіологічних особливостях вирощуваних культур і екологічних чинниках, що створює основу для сучасного територіального устрою господарств [1].

Одним із важливих інструментів управління земельними ресурсами є інвентаризація земель. Цей процес забезпечує отримання достовірних даних про кількісний та якісний стан земель, структуру угідь і спосіб їх використання. Зібрані дані дозволяють приймати обґрунтовані рішення стосовно оптимізації землекористування, виявляти проблемні ділянки та розробляти дієві заходи з охорони земельних ресурсів. Це створює базу для подальшої роботи зі зонуванням і землеустроєм [2].

Науковим підґрунтям організації території є природно-сільськогосподарське районування, яке класифікує територію за природними умовами, що визначають можливості ведення сільського господарства. У цьому процесі враховуються кліматичні особливості, склад і структура ґрунтів, рельєф місцевості та природна продуктивність земель. Районування становить базис для територіального обліку природних ресурсів і використовується при розробці схем землеустрою, оцінці земель та формуванні систем землеробства [3].

Закон України «Про охорону земель» акцентує увагу на важливості зонування як методу, що забезпечує раціональне використання територій та їх екологічну стабільність. Підхід до організації території на основі еколого-

ландшафтного зонування запобігає деградації земель і сприяє підтриманню екологічної рівноваги в агроландшафтах [4].

Еколого-ландшафтне зонування вважається перспективним напрямом підвищення ефективності управління земельними ресурсами. Воно поєднує економічні цілі землекористування з вимогами екологічної безпеки [5].

Таким чином, упровадження такої системи дозволяє визначати оптимальні режими використання земель, знижувати антропогенний вплив і створювати екологічно стійкі агроландшафти. Цей підхід сприяє не лише зростанню продуктивності аграрного сектору, але й збереженню природного потенціалу територій.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про землеустрій» від 22 травня 2003 р. № 858-IV // Відомості Верховної Ради України. 2003. № 36. Ст. 282. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15> (дата звернення: 18.02.2026).
2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель» від 05 червня 2019 р. № 476. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-%D0%BF> (дата звернення: 18.02.2026).
3. Мартин А.Г., Осипчук С.О., Чумаченко О.М. Природно-сільськогосподарське районування України: монографія. Київ: ЦП «Компринт», 2015. 328 с. С. 5, 27, 31–34.
4. Закон України «Про охорону земель» від 19 червня 2003 р. № 962-IV // Відомості Верховної Ради України. 2003. № 39. Ст. 349. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>.
5. Практичний посібник з питань передачі земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у комунальну власність / Асоціація міст України. Київ, 2021. URL: https://www.auc.org.ua/sites/default/files/library/posibnyk2amu_zemlyaweb.pdf.

ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ В РЕЗУЛЬТАТІ ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (НА ПРИКЛАДІ КОРЕЙСЬКОЇ НАРОДНО-ДЕМОКРАТИЧНОЇ РЕСПУБЛІКИ ТА ПІВДЕННОЇ КОРЕЇ)

ЛЕВЧЕНКО Олександр Олександрович
студент 2-го курсу
ОС «Фаховий молодший бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ГЕТМАНЬЧИК Іванна Петрівна
к.е.н., викладач землевпорядних дисциплін
ВСП «Боярський фаховий коледж
Національного університету
біоресурсів і природокористування України»,
м. Боярка, Україна,
170975ivanna@ukr.net

Питання забезпечення сталого розвитку людства сьогодні визнається однією з найбільш актуальних проблем, яка стоїть перед суспільством. Внаслідок повномасштабної російської агресії проти України сотні тисяч гектарів ріллі стали заміновані та пошкоджені вибухами боеприпасів, також значні площі сільськогосподарських угідь сходу та півдня України стали забрудненими [1].

У період з 24.02.2024-13.09.2024р. було пошкоджено 20,8 млн кв. м ґрунтів. З них 19,9 млн кв. м – площа засмічених земель, де наявні сторонні предмети та матеріали, та 0,9 млн кв. м забруднених ґрунтів, в яких наявні накопичення речовин, які негативно впливають на їх родючість та інші корисні властивості. Надзвичайно серйозною є проблема замінування: 30 % території України потенційно заміновано. Для ліквідації наслідків знадобиться до 30 років [4].

Відновлення поствоєнних територій, а також безпечна утилізація речовин воєнно-техногенного походження є пріоритетною складовою майбутнього їхнього розвитку. Постає необхідність як найшвидше та найраціональніше відновити території, що зазнали такого негативного впливу.

Одним із прикладів відновлення земель, що постраждали внаслідок військових дій є іноземний досвід КНДР та Південної Кореї.

Увагу акцентовано на очищення ґрунтів від токсинів та перетворення колишніх військових зон на рекреаційні чи екологічні зони та їх сталий розвиток.

Відновлення земель після бойових дій на Корейському півострові базувалося на масштабному залісненні, очищенні від вибухонебезпечних предметів та впровадженні методів рекультивациі для відновлення родючості.

Відновлення територій Корейського півострова свідчить про практику заповідання забруднених земель та відображає концепцію міжнародних парків миру. Демілітаризована зона функціонує як постійний транскордонний резерват. Вона є незаселеною, а її недоступність дала можливість відновити пошкоджені ліси та сільськогосподарські угіддя. Корейська система біозаповідників миру забезпечує стратегію збереження багатого біорізноманіття, а спільний розвиток території сприятиме довірі, розумінню та повазі між Корейською Народно-Демократичною Республікою та Республікою Корея [2].

Протягом останніх трьох десятиліть цілісність екосистем і ландшафтів Кореї систематично порушувалася. У Південній Кореї більшість природних екосистем, включно з великими ділянками берегової лінії та солончаками, перетворено на промислові та урбанізовані зони. Це призвело до сильного забруднення водних об'єктів і сільськогосподарських угідь пестицидами, хімічними добривами, промисловими та міськими відходами, а також до масового руйнування та фрагментації середовища проживання. У Північній Кореї через військові дії відбулося нестримне вирубування лісів, що спричинило сильну ерозію ґрунту та призвело до повеней. Створена в липні 1953 року за умовами перемир'я, демілітаризована зона служить кордоном між Корейською Народно-Демократичною Республікою та Південною Кореєю. У відповідності з лініями бойових дій на момент переговорів про перемир'я, демілітаризована зона проходить по гирлі річки Хан на північ від Сеула і її східна межа – на південь від гори Кумган у Східному (Японському) морі. Коридор розмежування має середню ширину 4 км, з додатковими суворо контрольованими буферними зонами з обох боків, що поширюють його вплив ще на 4-16 км. З обох сторін коридор сильно укріплений, а в буферних зонах встановлені міни та паркани з колючого дроту. Маючи площу приблизно 1000 кв. м, демілітаризована зона становить менше 0,5% від загальної площі півострова (220 847 кв. м), але забезпечує критично важливе середовище існування для широкого спектру біоти регіону. Більше того, демілітаризована зона містить приклади майже кожного типу біома, присутніх на Корейському півострові, що робить його «скарбницею екосистем» [3].

Дослідження, проведені протягом останніх 30 років у буферній зоні шириною від 5 до 20 км, що займає 1529 кв. м у Південній Кореї, виявили цінні біотопи, які вважалися знищеними або перебували під загрозою зникнення. Також було зафіксовано багато раніше невідомих або ендемічних видів.

На відміну від інших потенційних транскордонних заповідників, корейський коридор демілітаризованої зони не належить жодній зі сторін і є чітко визначений та підконтрольний Військовій комісії з перемир'я. Він чітко розмежований та демілітаризований між двома кордонами. Двостороння угода (1991 р) між двома країнами підтвердила використання Демілітаризована зона у мирних цілях. Демілітаризована зона надає чудову можливість для двох Кореї зберегти останні природні ландшафти Кореї та місцеве

біорізноманіття[2]. Це може стати конструктивним досвідом для України з відновлення територій після воєнно-техногенного впливу.

Список використаних джерел:

1. Бавровська, Н. М., Кошель, А. О. Пovoєнне відновлення земель в Україні: зарубіжний досвід // Сучасні виклики в управлінні земельними ресурсами: матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 7 червня 2024 р.). - Київ : НУБіП України, 2024. - С. 38-41.
2. Забруднення земель внаслідок агресії росії проти України / А. Сплодитель, О. Голубцов, С. Чумаченко, Л. Сорокіна. Київ: ГО “Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2023. – 154 с.
3. Kwi-Gon Kim and Dong-Gil Cho, ‘Status and ecological resource value of the Republic of Korea’s De-militarized Zone’, *Landscape Ecol. Eng.* 1, 3–15 (2005), at p. 3.
4. Російсько-українська війна: вплив на довкілля. Top Lead. URL: <https://www.topleadprojects.com/ukrainian-war-in-ua-environment-2024> (дата звернення: 20.02.2026).

**ПОШИРЕНІ ПОМИЛКИ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО
КАДАСТРУ, ЇХ НАСЛІДКИ ТА ОБОВ'ЯЗКОВІСТЬ
ПРОВЕДЕННЯ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ
ВИПРАВЛЕННІ ОКРЕМИХ ПОМИЛОК**

ЧУГУЙ Софія Володимирівна
студентка 1-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
КРИВОВ'ЯЗ Євгенія Вікторівна
к.е.н., доцент кафедри
геодезії та картографії
Національний університет біоресурсів і
природокористування України,
м. Київ, Україна
kryvoviaz_y@nubip.edu.ua

Державний земельний кадастр – це **система збирання, зберігання, обробки і використання даних про земельні ділянки, їх межі, площі, цільове призначення, власників, користувачів**. Ці дані мають бути **точними, узгодженими та актуальними** – оскільки на їх основі відбувається оформлення прав, здійснюється планування та землеустрій.

Україна відкрила для широкого загалу інформацію про всі земельні ділянки – це величезний крок на зустріч цивілізованому суспільству. Досі у нас єдиного кадастру не було, а інформація про землі приховувалася, що породжувало масу зловживань, земельних махінацій і корупцію.

Відтепер кадастр публічний – це гарантія і захист прав власності громадян на землю [1].

Весь кадастр ведеться в електронному вигляді: це публічна кадастрова карта, інформаційний доступ до якої має кожен громадянин України.

В електронних нашаруваннях публічної кадастрової карти міститься величезний об'єм інформації: цифрова карта України (ортофотоплани), кордон України, межі областей, районів, населених пунктів, індексно-кадастрові карти, земельні ділянки та їх межі, кадастровий номер ділянки, форма власності, цільове призначення, площа, а також карта ґрунтів України.

Вона наповнена ортофотопланами різних масштабів зроблених в період з 2007-2010 рік:

- 1:10000 для території за межами населених пунктів;
- 1:5000 для сіл;
- 1:2000 для міст;

На ортофотопланах чітко видно межі рубежів штучних чи природніх.



Рисунок 1 – Публічна кадастрова карта

Проте на практиці в кадастрових даних часто трапляються помилки, які мають негативні юридичні, економічні та соціальні наслідки.

До основних типів помилок у земельному кадастрі відносяться:

- Технічні помилки - це описки, друкарські, граматичні або арифметичні помилки, допущені під час введення даних. Вони можуть виникати як через неточності в поданих документах виконавцями робіт, так і з вини органу, що веде кадастр;
- Топологічні помилки пов'язані з неправильним відображенням просторових відносин між об'єктами на карті (метричні дані про межі земельних ділянок), що призводить до недостовірного відображення меж ділянок (накладки, розриви між суміжними ділянками);
- Інформаційні помилки - виникають через невідповідність або суперечність між різними відомостями в кадастрі, наприклад, невідповідність між площею ділянки та її межами;
- Семантичні помилки стосуються некоректного або неточного опису характеристик земельної ділянки, таких як цільове призначення або категорія земель [2].

Коли ми маємо підложку з ортофотоплану або космічного знімку земельної ділянки, ми можемо ще краще побачити ці помилки ДЗК.

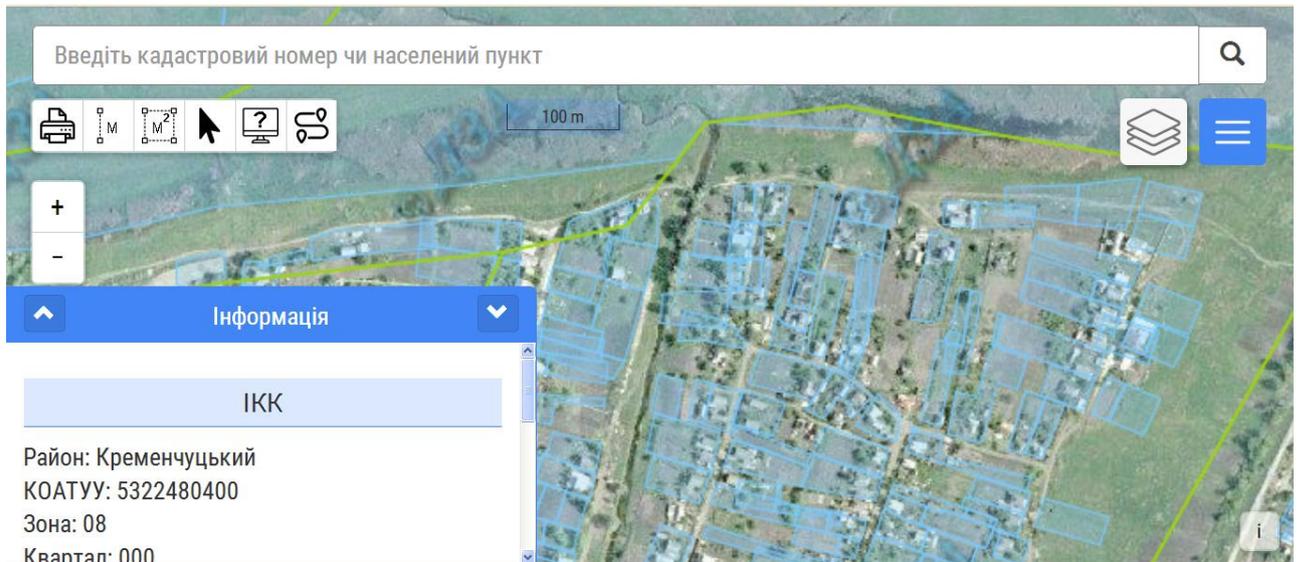


Рисунок 2 – Публічна кадастрова карта

Детальніше зупинимося на топологічних помилках.

Багато помилок в метричних даних, що відображають розташування ділянки на кадастровій карті, можна виправити без зміни конфігурації земельної ділянки та її меж.



Рисунок 3 – Помилки в розташуванні ділянок

Топографо-геодезична інформація – дані ДЗЗ, цифрові моделі місцевості, результати топографічної зйомки, результати проведених вимірів.

Коли ж треба змінити конфігурацію ділянки, тоді у відповідності до Постанови Кабінету Міністрів № 1051 в обов'язковому порядку розробляється відповідна документація із землеустрою, при якій і виконуються топографо-геодезичні роботи [5].

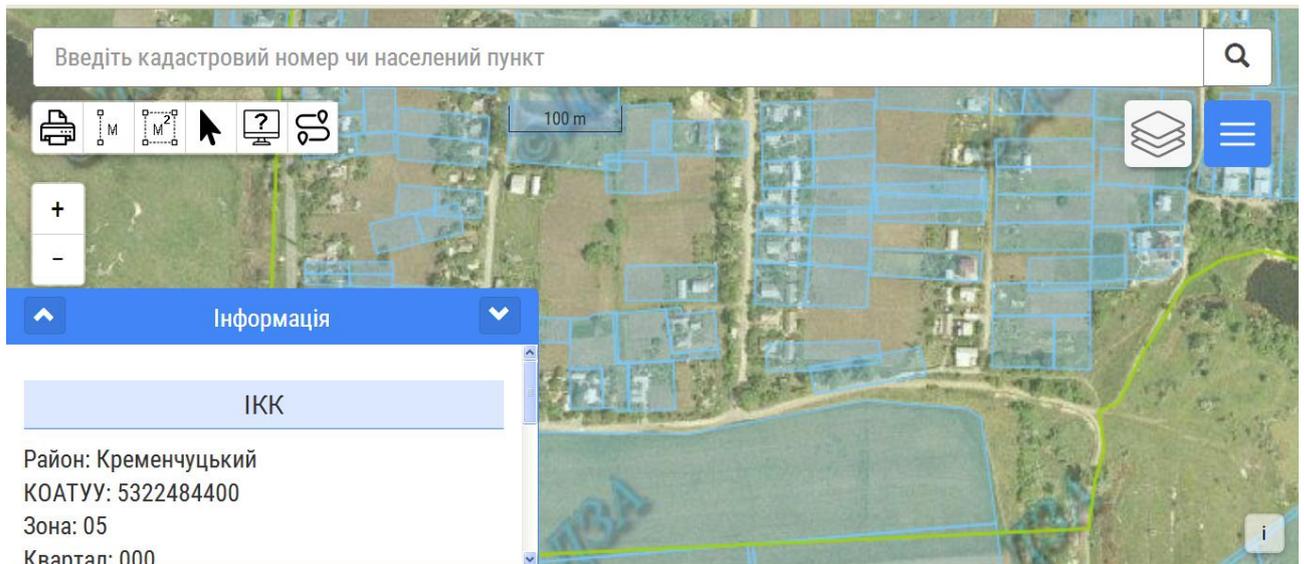


Рисунок 4 – Накладання ділянок на зареєстровані ділянки на публічній кадастровій карті



Рисунок 5 – Зображення накладок в AutoCAD

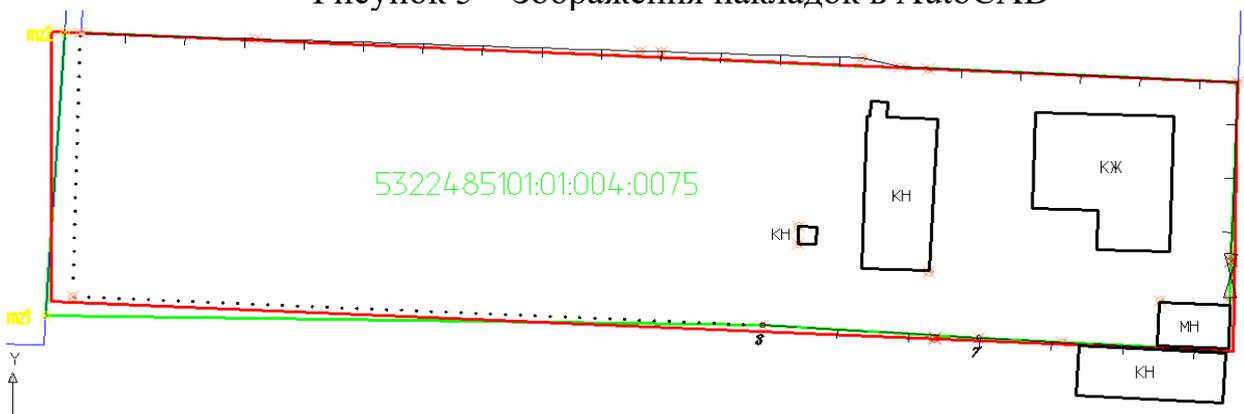


Рисунок 6 – Накладка на фактичні межі

Без виконання топографо-геодезичних робіт жодна документація з землеустрою не буде відображати достовірну інформацію.

Документація із землеустрою повинна розроблятися на основі достовірних топографо-геодезичних даних (інформації, що забезпечує чітке відображення ситуації на місцевості).

Не завжди у виправленні помилок ДЗК допоможе зміна конфігурації, так як все одно можуть бути накладки на іншу зареєстровану ділянку. Часто

відбувається й накладка на фактичні межі (паркани, будівлі, дороги, річки, лісосмуги, стовпи).

Помилки можуть призвести до земельних спорів, судових процесів та анулювання прав власності [3].



Рисунок 7 – Червоним кольором зазначено межі земельних ділянок, на які в судовому порядку скасовано право власності та скасована реєстрація речових прав (судова справа № 352/1592/202/532/2/2023).

Неточності в кадастрових даних можуть впливати на вартість земельних ділянок та розмір податків.

При таких обставинах можуть виникати конфлікти між власниками земельних ділянок, зниження довіри до кадастрової системи та ускладнення процесів територіального планування.

Виправлення помилок потребує додаткових витрат, а також може затримувати інвестиційні проекти.

Некоректні дані можуть призвести до неправильного використання земельних ресурсів, що негативно впливає на екологічний стан територій.

Дана проблема в Україні вирішується :

1. Регулярним навчанням та підвищенням професійного рівня фахівців, відповідальних за ведення кадастру
2. Використанням сучасних геоінформаційних систем та технологій для зменшення людського фактору при введенні та обробці даних;
3. Впровадженням єдиних стандартів для збору, обробки та зберігання кадастрових даних;
4. Виправленням помилок у кадастрових відомостях, забезпеченням прозорості та ефективної процедури, що включає взаємодію з зацікавленими сторонами та мінімізацію бюрократичних перешкод.

Удосконалення системи ведення земельного кадастру та своєчасне виправлення помилок є запорукою ефективного управління земельними ресурсами та захисту прав власників земельних ділянок.

Список використаних джерел:

1. Головне управління Держгеокадастру у Хмельницькій області. Національна кадастрова система // Веб-сайт. URL: <https://khmelnytska.land.gov.ua/kadastr-i-reyestraciya/nacionalna-kadastrova-sistema/>
2. "Помилки земельного кадастру в Україні: класифікація, причини виникнення, порядок виправлення" // Веб-сайт. URL: https://biz.ligazakon.net/news/204201_pomilki-u-dokumentakh-na-zemlyu-kudizvertatisya-dlya-vipravlennya
3. Земельний кодекс України // Веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
4. Wiki.legalaid.gov.ua. "Виправлення помилок, допущених у відомостях Державного земельного кадастру"// Веб-сайт. URL: https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/%D0%92%D0%B8%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BA_%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D1%83%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D1%83_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8F%D1%85_%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83
5. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру Веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF#Text>

СТАЛЕ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ АГРОХОЛДИНГІВ В УМОВАХ ВІЙНИ

МАКАРЬ Микола Іванович
студент 3-го курсу ОС Бакалавр
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

ФІЛІПОВ Іван Володимирович
студент 3-го курсу ОС Бакалавр
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КАЛИНА Тетяна Євгенівна
д.е.н., професор
завідувач кафедри геодезії та землеустрою
ПЗВО «Міжнародний класичний
університет імені Пилипа Орлика»
м. Миколаїв, Україна
tkalinka.zin@gmail.com

Повномасштабна війна в Україні спричинила глибокі трансформації в аграрному секторі, який традиційно є одним із ключових складників національної економіки та продовольчої безпеки держави. Значні площі сільськогосподарських земель зазнали пошкоджень внаслідок бойових дій, мінування, руйнування меліоративної інфраструктури та забруднення ґрунтів. За таких умов особливої актуальності набуває питання забезпечення сталого землекористування, яке передбачає раціональне, екологічно безпечне та економічно ефективно використання земельних ресурсів.

Сільське господарство традиційно посідає стратегічно важливе місце в структурі національної економіки, а станом на 2023 рік його частка у валовому внутрішньому продукті становила близько 10,15 %, що підтверджує значний внесок галузі у формування доданої вартості країни [3]. Водночас агропродовольча продукція залишалася домінуючою складовою зовнішньої торгівлі, забезпечуючи приблизно 62 % загального обсягу експорту, що свідчить про його вагомий роль у підтриманні валютних надходжень та зміцненні продовольчої безпеки як на національному, так і на глобальному рівнях. Ключовим ресурсним потенціалом аграрного виробництва є земельні ресурси, де частка сільськогосподарських угідь становить близько 70 % території України та є одним із найвищих показників у Європі, що визначає конкурентні переваги держави у виробництві сільськогосподарської продукції, а ефективність використання потенціалу безпосередньо залежить від умов господарювання, інституційного середовища та рівня безпеки.

Важливо зазначити, що у 2023 році підприємства володіли та користувалися 17 279,7 тис. га сільськогосподарських угідь (таблиця 1), що

підтверджує концентрацію значної частини земельного банку в корпоративному секторі, тому за таких умов особливої актуальності набуває забезпечення принципів сталого землекористування, оскільки саме великі аграрні формування мають потенціал впливати на довгострокову екологічну та економічну стійкість використання земельних ресурсів в умовах війни [4].

Таблиця 1

Розподіл сільськогосподарських підприємств за площею сільськогосподарських угідь, яка була у власності та користуванні у 2023р.

Площа, га	Кількість підприємств		Площа сільськогосподарських угідь	
	одиниць	% до заг.к-ті.	тис.га	% до заг. площі с.г. угідь
До 5	355	1,2	1,4	0
5,01-10,00	1143	3,8	8,9	0,1
10,01-20,00	2113	7,1	32,8	0,2
20,01-50,00	6763	22,6	249,9	1,4
50,01-100,00	4227	14,1	306,3	1,8
100,01-500,00	8122	27,1	1951,7	11,3
500,01-1000,00	2735	9,1	1957,7	11,3
1000,01-5000,00	4035	13,4	8384,3	48,5
Більше 5000	498	1,6	4386,7	25,4
Підприємства, які мали с. г. угіддя	29991	100	17279,7	100

Джерело: побудовано автором за даними [1]

Структура розподілу сільськогосподарських угідь за розмірами господарств свідчить про високий рівень концентрації земель у великих підприємствах, зокрема, підприємства з площею землекористування від 1 000 до 5 000 га (4 035 одиниць) обробляли 8 384,3 тис. га, що становить 48,5 % загальної площі сільськогосподарських угідь, водночас 498 підприємств із земельним банком понад 5 000 га використовували 4 386,7 тис. га, або 25,4 % загальної площі. Отже, понад 70 % сільськогосподарських угідь перебувають у користуванні великих і середніх за розміром підприємств із площею понад 1000 га, що свідчить про домінування великотоварного виробництва та значну роль агрохолдингів і корпоративного сектору в аграрній економіці України. Високий рівень концентрації земельного банку зумовлює як потенційні переваги (економія на масштабах, інвестиційна спроможність, впровадження інновацій), так і підвищену відповідальність за забезпечення принципів сталого землекористування.

Аналіз динаміки розвитку сільськогосподарських підприємств в Україні демонструє стійку тенденцію до скорочення їх загальної кількості (рис. 2), де починаючи з 2008 року, кількість аграрних підприємств зменшилася на 20 657

одиниць, що становить майже 41 %, а таке скорочення відбувається переважно внаслідок процесів укрупнення землекористувань, концентрації земельних ресурсів та інтеграції дрібних і середніх господарств у структури великих компаній та агрохолдингів. Станом на 2024 рік до найбільших агрохолдингів України за розміром земельного банку належать: Kernel (510 тис. га), UkrLandFarming (475 тис. га), МХП (370 тис. га), Національна академія аграрних наук України (362,6 тис. га), Агропросперіс (300 тис. га), Астарта-Київ (243 тис. га), Контінентал Фармерз Груп (195 тис. га), Епіцентр Агро (160 тис. га), Аграрні системні технології (150 тис. га) та HarvEast (127 тис. га) [6]. Зазначені компанії концентрують значні площі сільськогосподарських угідь і формують вагомую частку валового аграрного виробництва та експортного потенціалу держави, а їх діяльність має системний вплив на розвиток галузі, оскільки вони володіють достатнім фінансовим та інноваційним потенціалом для впровадження сучасних технологій, у тому числі цифрових рішень, ресурсозберігаючих практик і елементів відновлювального землеробства.

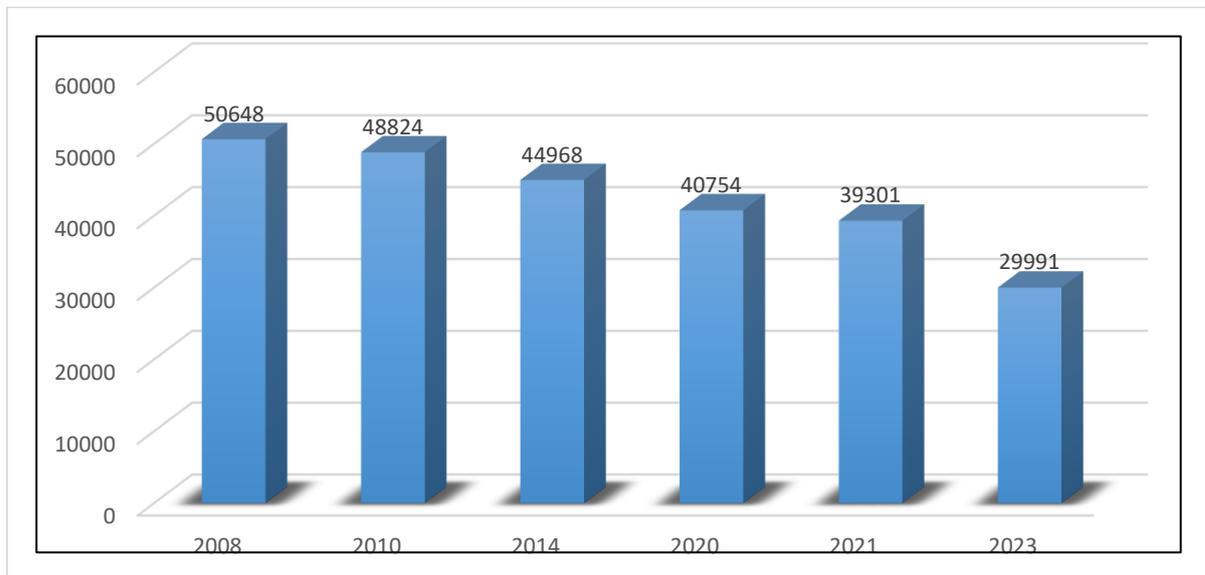


Рисунок 2 – Динаміка кількості сільськогосподарських підприємств за 2008-2023 рр. [1]

Тож, сучасна модель розвитку аграрного сектору України характеризується посиленням концентраційних процесів, що в умовах війни набуває особливого значення, де великі землекористувачі мають ключовий вплив на збереження родючості ґрунтів, відновлення пошкоджених територій та впровадження практик сталого землекористування, від яких залежить довгострокова продовольча та економічна стабільність держави [5].

Нині агрохолдинги, як провідні суб'єкти аграрного виробництва, опинилися перед необхідністю швидкої адаптації до нових ризиків і обмежень, зокрема втрати земельного банку, логістичних ускладнень, зростання виробничих витрат та нестабільності ринків збуту. Водночас великі аграрні підприємства мають потенціал для впровадження інноваційних технологій,

екологічно орієнтованих практик і механізмів управління ризиками [2]. В умовах війни роль великих агрохолдингів посилюється, адже вони не лише забезпечують стабільність виробництва та валютні надходження, а й стають ключовими суб'єктами впровадження принципів сталого землекористування, спрямованих на збереження родючості ґрунтів, мінімізацію екологічних втрат та відновлення пошкоджених територій.

Таким чином, забезпечення сталого землекористування агрохолдингів в умовах війни набуває стратегічного значення та виходить за межі суто виробничих завдань щодо підтримання обсягів сільськогосподарського виробництва, формування довгострокової моделі відновлення земельного потенціалу держави, що ґрунтується на принципах екологічної збалансованості, економічної доцільності та соціальної відповідальності. Подальший розвиток агрохолдингів повинен бути спрямований на інтеграцію ресурсозберігаючих технологій, відновлення деградованих і пошкоджених земель, впровадження систем моніторингу стану ґрунтів, диверсифікацію виробничої структури та підвищення адаптивності до зовнішніх ризиків. Важливою складовою цього такого процесу є поєднання корпоративної стратегії розвитку з державними програмами підтримки розмінування територій, відбудови меліоративної інфраструктури та стимулювання екологічно безпечних практик землекористування. Отже, у післявоєнний період саме великі аграрні формування можуть стати драйверами відновлення аграрного сектору та переходу до більш стійкої моделі господарювання, де ефективність їх діяльності визначатиме не лише рівень продовольчої безпеки та експортного потенціалу України, а й здатність держави зберегти та примножити свій земельний ресурс як стратегічну основу національного розвитку.

Список використаних джерел:

1. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Земельні відносини в умовах воєнного стану. URL: <https://zemli.vkursi.pro/novini/zemelni-vidnosini-v-ukra%D1%97ni-v-umovah-vo%D1%94nnogo-stanu/>
3. Інвестиційні можливості сектору агропереробки. URL: https://ukraineinvest.gov.ua/wp-content/uploads/2024/09/sector-agropererobky-ukrayiny-1.pdf?utm_source=chatgpt.com
4. Калина Т. Є., Ступень Р. М., Арзуманян Т. Ю. Земельно-ресурсний потенціал підприємств агробізнесу в умовах цифрових трансформацій. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. Том 9. № 4. С. 421 – 425
5. Николюк О., Пивовар П., Назаркіна Р., Стольнікович Г., Богонос М. Динаміка земельного фонду: як змінилися земельні ресурси України після

24 лютого 2022 року. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/03/Agroviglyad_2_ukr.pdf
ТОП-10 агрохолдингів України у 2024 році. URL: https://economist.com.ua/top-agricultural-holdings-of-ukraine-in-2024/?utm_source=chatgpt.com

ПРАВОВА ПРИРОДА ОРЕНДИ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ

ТКАЧУК Євгенія Олександрівна
студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальність «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*kolganova_i@nubip.edu.ua*](mailto:kolganova_i@nubip.edu.ua)

Оренда земель сільськогосподарського призначення є однією з ключових правових форм реалізації права користування землею в Україні та виступає важливим інструментом забезпечення ефективного використання аграрного потенціалу держави. Її правова природа поєднує елементи цивільно-правових і земельно-правових відносин. Нормативну основу регулювання орендних відносин становлять положення Земельний кодекс України, Цивільний кодекс України та Закон України «Про оренду землі», які визначають поняття договору оренди землі, його істотні умови, права та обов'язки сторін, порядок укладення, зміни та припинення.

Оренда землі – це засноване на договорі строкове платне володіння і користування земельною ділянкою, необхідною орендареві для проведення підприємницької та інших видів діяльності [3].

Особливістю оренди земель сільськогосподарського призначення є спеціальний правовий режим таких земель, зумовлений їх цільовим призначенням та функцією як основного засобу виробництва в аграрній сфері. Законодавство встановлює обмеження щодо зміни цільового призначення, мінімального строку оренди для ведення товарного сільськогосподарського виробництва, а також вимоги до раціонального використання та охорони земель.

Правова природа оренди аграрних земель характеризується поєднанням приватного інтересу сторін договору та публічного інтересу держави у забезпеченні продовольчої безпеки, збереженні родючості ґрунтів і сталому розвитку сільських територій. Це зумовлює наявність імперативних норм у регулюванні орендних відносин.

Відповідно до ст. 13 Закону України «Про оренду землі» договір оренди землі – це договір, за яким орендодавець зобов'язаний за плату передати орендареві земельну ділянку у володіння і користування на певний строк, а орендар зобов'язаний використовувати земельну ділянку відповідно до умов

договору та вимог земельного законодавства [3].

Відповідно до ч. 1 ст. 792 Цивільного Кодексу України за договором найму (оренди) земельної ділянки наймодавець зобов'язується передати наймачеві земельну ділянку на встановлений договором строк у володіння та користування за плату [4].

Істотними умовами договору оренди землі є: об'єкт оренди (кадастровий номер, місце розташування та розмір земельної ділянки); дата укладення та строк дії договору оренди; орендна плата із зазначенням її розміру, індексації, способу та умов розрахунків, строків, порядку її внесення і перегляду та відповідальності за її несплату. За згодою сторін у договорі оренди землі можуть зазначатися інші умови. Якщо договір не містить хоча б одну із зазначених істотних умов, у майбутньому він може бути визнаний неукладеним у судовому порядку. У разі якщо договором оренди землі передбачено здійснення заходів, спрямованих на охорону та поліпшення об'єкта оренди, до договору додається угода щодо відшкодування орендарю витрат на такі заходи [1]. Земля може перебувати у власності та у користуванні. Існує декілька різновидів права користування землею. До них належить і право оренди земельної ділянки [2].

В період з 2008 до 2010 років реєстрація правостановлюючих документів на земельні ділянки здійснювалася Центром державного земельного кадастру згідно з Тимчасовим порядком ведення державного реєстру земель, затвердженого наказом Державного комітету України по земельних ресурсах від 02.07.2003 р. № 174. З 2011 року відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 09.09.2009 року № 1021 «Про затвердження порядків ведення Поземельної книги і Книги записів про державну реєстрацію державних актів на право власності на земельну ділянку та на право постійного користування земельною ділянкою, договорів оренди землі», що діяла до 01.01.2013 р., відповідними повноваженнями були наділені територіальні органи Держземагентства за місцем розташування земельної ділянки.

В умовах земельної реформи та відкриття ринку земель сільськогосподарського призначення оренда зберігає домінуюче значення як форма господарювання, оскільки забезпечує концентрацію земельних масивів без зміни права власності. Таким чином, оренда земель сільськогосподарського призначення в Україні має складну правову природу, що поєднує договірні засади цивільного права з особливим земельно-правовим режимом, спрямованим на забезпечення раціонального використання та охорони земель як національного багатства.

Список використаних джерел:

1. Договір оренди земельної ділянки. *WikiLegalAid*. URL: https://legalaid.wiki/index.php/%D0%94%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%80_%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B8

[%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%B4%D1%96%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D0%BA%D0%B8](#)
(дата звернення: 19.02.2026).

2. Екологічне право України : навч. посіб. / Г. І. Грещук, Б. П. Ратушна. Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2022. 248 с.

3. Про оренду землі: Закон України від 06.10.1998 № 161-XIV. *Відомості Верховної Ради України*. 1998. № 46–47. Ст. 280. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/161-14> (дата звернення: 19.02.2026).

4. Цивільний кодекс України: Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 40–44. Ст. 356.

ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЇ ГРОМАД: ПРИНЦИПИ, МЕТОДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ

ГОРБАЧ Антоніна Олександрівна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
ТИХЕНКО Ольга Володимирівна
к.с.-г.н., доцент кафедри
земельного кадастру
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*tykhenko_o@nubip.edu.ua*](mailto:tykhenko_o@nubip.edu.ua)

Термін «просторове планування» виник в кінці минулого століття і був затребуваний країнами Європейського Союзу (ЄС) при обговоренні та прийнятті спільних рішень в частині раціоналізації землекористування, в зв'язку з чим з'явився термін «планування землекористування». Просторове планування дає географічний вираз економічної, соціальної, культурної та екологічної політики суспільства. У той же час, згідно з Європейською хартією регіонального планування, просторове планування є науковою дисципліною, адміністративною технікою і інструментом регіональної політики. Його розглядають і як міждисциплінарний комплексний підхід, спрямований на забезпечення збалансованого регіонального розвитку та організації простору [1].

Методи просторового планування – це сукупність інструментів та підходів, які використовуються для аналізу, прогнозування, розробки та реалізації планів розвитку територій. Вони дозволяють приймати раціональні рішення щодо використання земельних ресурсів, інфраструктури, природного середовища та соціально-економічного потенціалу територій.

Методи просторового планування охоплюють широкий спектр підходів, які дозволяють аналізувати наявні ресурси, прогнозувати майбутні зміни, враховувати соціальні, економічні та екологічні чинники. Вони допомагають приймати зважені рішення для досягнення раціонального та сталого розвитку територій, забезпечуючи баланс між потребами людини і природними ресурсами.

Основні методи просторового планування розвитку територій:

1) Метод функціонального зонування. Він являє собою поділ території на зони з визначеними функціями – житлову, промислову, рекреаційну, сільськогосподарську та екологічну. Приклад: У містах зони житлової забудови відділені від промислових зон для зниження екологічного впливу на мешканців.

2) Метод геоінформаційних систем. Передбачає використання програмного забезпечення для збору, аналізу та відображення просторових даних на основі картографічних матеріалів. Приклад: Створення карт загроз природним катастрофам або аналіз транспортної інфраструктури для поліпшення мобільності населення.

3) Метод просторового моделювання та прогнозування. Його суть полягає створення математичних і графічних моделей для прогнозування майбутнього розвитку територій з урахуванням різних сценаріїв. Приклад: Моделювання транспортного навантаження у містах з прогнозами на кілька десятиліть уперед.

4) Метод соціально-економічного аналізу представлений здійсненням аналіз демографічних, економічних, соціальних показників для оцінки поточних і майбутніх потреб населення. Приклад: Аналіз потреб у житловому будівництві на основі зростання населення або зміни вікової структури.

5) Метод екологічного аналізу та оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС). Даний метод включає в себе оцінку екологічного стану території та можливого впливу людської діяльності на природне середовище. Приклад: Оцінка впливу будівництва нової дороги або промислового об'єкта на якість повітря, води та біорізноманіття.

6) Метод комплексного планування (інтеграційний метод), що передбачає одночасне дослідження економічних, екологічних, соціальних та інфраструктурних аспектів при розробці планів розвитку. Приклад: Розробка генерального плану міста з урахуванням транспортної інфраструктури, зон відпочинку, промислових зон та соціальних потреб.

7) Метод стратегічного планування в основі якого лежить формування довгострокових цілей та стратегій розвитку території на основі детального аналізу поточних умов території. Приклад: Розробка стратегії економічного розвитку регіону до 2050 року з урахуванням змін у кліматі, демографії та ринку праці.

8) Метод партисипативного планування, яке передбачає залучення громадськості, бізнесу та інших зацікавлених сторін до процесу прийняття рішень у просторовому плануванні. Приклад: Громадські слухання щодо забудови міського парку або змін у транспортній інфраструктурі.

9) Метод моніторингу, який полягає у відстеженні та оцінці виконання планів розвитку, з можливістю внесення коректив на основі нових даних та обставин. Приклад: Моніторинг стану будівельних проектів або змін у демографії після впровадження нових транспортних ліній

10) Метод SWOT-аналізу. Дослідник здійснює оцінку сильних і слабких сторін території, а також можливостей та загроз для її розвитку. Приклад: SWOT-аналіз міста, який включає сильні сторони (добре розвинена транспортна мережа), слабкі сторони (недостатність житлового фонду), можливості (інвестиції в інфраструктуру) та загрози (екологічні ризики) [2].

Основні етапи розроблення комплексного плану:

Підготовчий етап починається з прийняття рішення відповідною сільською, селищною, міською радою про розроблення Комплексного плану та завершується визначенням, у встановленому законодавством порядку, розробника Комплексного плану.

Основний етап починається з передачі замовником розробнику вихідних даних та завершується публікацією розглянутого та узгодженого проекту Комплексного плану.

Завершальний етап починається з проведення експертизи проекту Комплексного плану і завершується затвердженням Комплексного плану та його оприлюдненням [3].

Комплексний план розробляється та затверджується з метою забезпечення сталого розвитку територіальної громади з дотриманням принципу збалансованості державних, громадських та приватних інтересів та з урахуванням концепції інтегрованого розвитку території територіальної громади (за наявності), програми комплексного відновлення території територіальної громади (за наявності), передбачає узгоджене прийняття рішень щодо цілісного (комплексного) просторового розвитку населених пунктів як єдиної системи розселення і території за їх межами [4].

Просторове планування є важливим інструментом забезпечення збалансованого розвитку територій, що поєднує економічні, соціальні, екологічні та культурні аспекти. Воно виступає як науковий підхід, управлінська практика та засіб реалізації регіональної політики, спрямованої на раціональне використання земельних ресурсів.

Застосування комплексу методів просторового планування дає змогу всебічно оцінювати стан територій, прогнозувати їх розвиток і приймати обґрунтовані рішення з урахуванням потреб населення та вимог сталого розвитку. Важливе значення при цьому має розроблення комплексного плану, що здійснюється поетапно та забезпечує системність, узгодженість і прозорість планувальних рішень.

Список використаних джерел:

1. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Третяк Н. А. Територіально-просторове планування: базові засади теорії, методології, практики. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. URL: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/7104/1/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5%20%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_.pdf (дата звернення 11.02.2026 р.).

2. Волинський національний університет імені Лесі Українки. Голуб Г. С., Погребський Т. Г. Просторове планування розвитку територіальних громад: конспект лекцій. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2024. URL: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/24856/1/pprtg_kurs.pdf (дата звернення 11.02.2026 р.)

3. Посібник для громад. Розробка комплексних планів: Посібник для громад. Київ : Decentralization в Україні, 2022. URL: https://decentralization.ua/uploads/library/file/817/Посібник_для_громад.pdf (дата звернення 02.02.2026 р.)

4. Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації : постанова Кабінету Міністрів України від 01.09.2021 № 926 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/926-2021-п> (дата звернення: 02.02.2026).

ОСОБЛИВОСТІ ЗЕМЛЕВПОРЯДНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ДЛЯ РОЗМІЩЕННЯ ТА ДІЯЛЬНОСТІ УСТАНОВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ

КУПИРА Дмитро Володимирович
студент 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальність «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*kolganova_i@nubip.edu.ua*](mailto:kolganova_i@nubip.edu.ua)

Реформування системи правоохоронних органів та розвиток інфраструктури публічної безпеки зумовлюють необхідність належного землевпорядного забезпечення діяльності установ Національної поліції України. Формування земельної ділянки для розміщення адміністративних будівель, навчальних центрів, ізоляторів тимчасового тримання, гаражних комплексів та інших об'єктів має здійснюватися з урахуванням вимог земельного, містобудівного й екологічного законодавства.

Формування земельної ділянки передбачає визначення її місця розташування, площі, меж та цільового призначення з подальшим внесенням відомостей до Державного земельного кадастру. Для установ Національної поліції земельні ділянки, як правило, належать до земель державної власності та надаються у постійне користування відповідним органам [1,3].

Особливістю формування таких ділянок є необхідність врахування режиму використання земель оборони та земель під об'єктами державної інфраструктури, а також забезпечення безперешкодного доступу населення до адміністративних послуг. Вибір місця розташування повинен відповідати містобудівній документації (генеральним планам, детальним планам території), а також передбачати зручне транспортне сполучення та дотримання вимог безпеки [4].

Важливим етапом є розроблення документації із землеустрою щодо відведення земельної ділянки. У процесі підготовки документації враховуються існуючі обмеження у використанні земель, охоронні та санітарні зони, інженерні мережі, об'єкти культурної спадщини та природоохоронні території. У разі необхідності здійснюється зміна цільового призначення земельної ділянки [2].

Окрему увагу слід приділяти встановленню обмежень та сервітутів, пов'язаних із забезпеченням функціонування об'єктів поліції (під'їзди, комунікації, інженерна інфраструктура). Крім того, земельпорядне забезпечення повинно враховувати вимоги щодо створення належних умов безпеки, у тому числі організації прилеглої території та режиму доступу.

Значну роль у процесі формування земельної ділянки відіграє державна реєстрація речових прав та внесення відповідних відомостей до Державного земельного кадастру. Це забезпечує правову визначеність, унеможливорює земельні спори та сприяє ефективному управлінню державним майном [3].

Формування земельних ділянок для розміщення та діяльності установ Національної поліції має комплексний характер і потребує узгодження вимог земельного, містобудівного та адміністративного законодавства. Особливості земельпорядного забезпечення полягають у визначенні правового режиму земель, встановленні обмежень у їх використанні, розробленні документації із землеустрою та забезпеченні державної реєстрації прав. Належна організація цього процесу є важливою умовою ефективного функціонування правоохоронних органів та раціонального використання земель державної власності.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України: Кодекс України, Закон, Кодекс від 25.10.2001, № № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення 11.02.2026).
2. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV (із змінами і доповненнями). / Верховна Рада України.
3. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 р. № 3613-VI (із змінами і доповненнями). / Верховна Рада України.
4. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 р. № 3038-VI (із змінами і доповненнями). / Верховна Рада України.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ПРОМИСЛОВОСТІ

ПОНОМАРЕНКО Єлизавета Іванівна
студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ЧУМАЧЕНКО Олександр Миколайович
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*chumachenko_o@nubip.edu.ua*](mailto:chumachenko_o@nubip.edu.ua)

Інтенсивний розвиток промисловості зумовлює зростання антропогенного навантаження на земельні ресурси, що актуалізує питання забезпечення екологічної безпеки при використанні земель промислового призначення. Такі землі є просторовою базою для розміщення виробничих об'єктів, транспортної та інженерної інфраструктури, проте їх експлуатація часто супроводжується деградацією ґрунтів, забрудненням атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, а також трансформацією природних ландшафтів [1].

Одним із найбільш небезпечних наслідків промислового землекористування є техногенне забруднення ґрунтів важкими металами, нафтопродуктами та промисловими відходами. Це призводить до зниження родючості, порушення біологічної активності ґрунтового покриву та втрати екосистемних функцій територій [2]. Водночас недосконалість системи моніторингу стану земель і недостатній контроль за дотриманням екологічних вимог ускладнюють своєчасне виявлення та запобігання негативним процесам.

Важливим інструментом запобігання екологічним ризикам є процедура оцінки впливу на довкілля, яка дозволяє визначити потенційні наслідки планованої діяльності та встановити відповідні обмеження щодо використання земельних ділянок [3]. Крім того, правові засади охорони земель передбачають необхідність раціонального використання, відтворення та рекультивації порушених територій [4].

В умовах децентралізації зростає роль органів місцевого самоврядування у формуванні екологічно орієнтованої політики землекористування. Інтеграція екологічних вимог у документи просторового та стратегічного планування сприятиме зменшенню негативного впливу промислових об'єктів і забезпеченню сталого розвитку територій.

Отже, екологічно збалансоване використання земель промислового призначення є необхідною передумовою сталого розвитку територій та збереження їх природно-ресурсного потенціалу. Раціональне поєднання економічних інтересів із вимогами екологічної безпеки потребує комплексного підходу, що охоплює вдосконалення нормативно-правового регулювання, посилення державного та громадського контролю, запровадження ефективного моніторингу стану земель і впровадження сучасних екологічно безпечних технологій виробництва. Важливого значення набуває також рекультивация порушених територій і мінімізація негативного впливу на навколишнє природне середовище на всіх етапах господарської діяльності. Лише за умов системного управління, інтеграції екологічних вимог у стратегічне та просторове планування і підвищення відповідальності суб'єктів господарювання можливе забезпечення довгострокової екологічної рівноваги та підвищення якості життя населення.

Список використаних джерел:

1. Третяк А. М. Земельні ресурси України та їх використання. – К.: ТОВ «ЦЗРУ», 2014. – 520 с.
2. Добряк Д. С., Мартин А. Г. Теоретичні засади сталого землекористування в Україні. – К.: Урожай, 2016. – 336 с.
3. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 № 962-IV.

ОБҐРУНТУВАННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

СІТЬКО Владислав Олександрович
студент 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
МАРТИН Андрій Геннадійович
д.е.н., проф., завідувач кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*martyn@nubip.edu.ua*](mailto:martyn@nubip.edu.ua)

У сучасних умовах реформування земельних відносин та просторового планування територій особливої актуальності набуває проблема науково обґрунтованого визначення площ земельних ділянок для обслуговування будівель і споруд[1]. Раціональне формування меж і розмірів земельних ділянок безпосередньо впливає на ефективність використання земельних ресурсів, забезпечення прав власників і користувачів, дотримання вимог містобудівної документації та принципів сталого розвитку територій. Недостатня методична узгодженість між нормами земельного та містобудівного законодавства, а також різноманітність функціонального призначення об'єктів нерухомості зумовлюють необхідність системного наукового підходу до визначення площ земельних ділянок[2].

Правові засади формування земельних ділянок ґрунтуються на положеннях земельного та містобудівного законодавств, які визначають правовий режим земель, порядок їх відведення, встановлення меж та державної реєстрації. Визначення площі земельної ділянки для обслуговування будівлі або споруди має враховувати цільове призначення земель, функціональне використання об'єкта нерухомості, а також вимоги державних будівельних норм і стандартів. Водночас у практиці землевпорядкування часто виникають ситуації, коли площа фактичного користування не відповідає нормативно обґрунтованим параметрам, що призводить до конфліктів інтересів, нераціонального використання території або порушення містобудівних вимог[3].

Науковий аналіз підходів до визначення площ земельних ділянок свідчить про існування кількох концептуальних моделей. Перша базується на нормативному підході, відповідно до якого площа визначається на підставі встановленої щільності забудови, санітарних і протипожежних норм. Друга передбачає функціональний підхід, що враховує реальні потреби експлуатації

об'єкта, технологічні процеси та інфраструктурне забезпечення. Третя модель орієнтована на комплексний аналіз території із застосуванням геоінформаційних систем, що дозволяє інтегрувати просторові, правові та техніко-економічні показники[4]. Методичні засади визначення площ земельних ділянок повинні базуватися на врахуванні сукупності факторів, серед яких ключове значення мають функціональне призначення будівлі чи споруди, характер забудови, поверховість, інженерно-транспортна інфраструктура, вимоги щодо благоустрою та озеленення території. Важливим є також урахування містобудівної документації на місцевому рівні – генеральних планів, детальних планів території, які встановлюють граничні параметри забудови й використання земельних ділянок. Обґрунтування площі має здійснюватися з дотриманням принципу пропорційності між площею забудови та площею земельної ділянки, що забезпечує ефективне використання земельного фонду та комфортні умови експлуатації об'єкта[5].

Запропонований методичний підхід передбачає поетапний алгоритм визначення площі земельної ділянки. На першому етапі здійснюється аналіз правового статусу об'єкта нерухомості та земель, на яких він розташований. Другий етап полягає у визначенні нормативних параметрів забудови та експлуатаційних вимог відповідно до чинних державних будівельних норм. На третьому етапі виконується просторовий аналіз території із застосуванням геоінформаційних технологій, що дозволяє уточнити конфігурацію та межі земельної ділянки з урахуванням існуючої забудови, інженерних мереж і природних обмежень. Завершальним етапом є економічне та функціональне обґрунтування запропонованої площі, що включає оцінку ефективності використання земельної ділянки.

Практичне застосування науково-методичних засад визначення площ земельних ділянок демонструє, що комплексний підхід дозволяє уникнути надмірного вилучення земель із господарського обігу або, навпаки, формування ділянок недостатньої площі для належного функціонування об'єкта. Оптимізація розмірів земельних ділянок сприяє підвищенню інвестиційної привабливості територій, раціональному використанню земельних ресурсів та зниженню соціально-економічних ризиків[6].

Таким чином, обґрунтування науково-методичних засад визначення площ земельних ділянок для обслуговування будівель і споруд є важливим напрямом розвитку сучасної землевпорядної науки. Поєднання правових норм, містобудівних вимог, функціонального аналізу та геоінформаційних технологій створює підґрунтя для формування ефективної системи визначення розмірів земельних ділянок. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення методичних підходів з урахуванням цифровізації кадастрових систем, розвитку просторового планування та впровадження принципів сталого розвитку територій[7].

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III // Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4.
2. Закон України «Про землеустрій» від 22.05.2003 № 858-IV // Відомості Верховної Ради України. 2003. № 36.
3. Закон України «Про державний земельний кадастр» від 07.07.2011 № 3613-VI // Відомості Верховної Ради України. 2012. № 8.
4. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 № 3038-VI // Відомості Верховної Ради України. 2011. № 34.
5. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2-12:2019. Київ : Мінрегіон України, 2019.
6. Третяк А. М. Землеустрій в Україні: теорія, методологія : монографія. Київ : Агронаука, 2015. 580 с.
7. Дорош Й. М., Третяк А. М. Теоретико-методологічні основи формування земельних ділянок : монографія. Київ : ТОВ «ЦЗРУ», 2018. 412 с.

ФІКСАЦІЯ НЕЧІТКИХ ПРИРОДНИХ МЕЖ ПРИ КАДАСТРОВИХ ЗНІМАННЯХ: ВІДТВОРЮВАНІ КРИТЕРІЇ ДЛЯ ЛІСІВ, ВОДОЙМ ТА ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ

СВІТЕНКО Юлія Олександрівна
студентка 4-го курсу ОС Бакалавр
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
МАРТИН Андрій Геннадійович
д.е.н., проф., завідувач кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
martyn@nubip.edu.ua

Проблема «нечітких» меж (ліс–поле, берег–суходіл, природні кормові угіддя) для кадастрових зніманих на практиці впирається не в точність GNSS, а в відтворюваність критерію: завтра межа може «поїхати» на десятки метрів через сезонність, підтоплення, sukcesію рослинності або зміни режиму водосховища (див. рис. 1). При цьому Державний земельний кадастр вимагає об'єктивності й достовірності відомостей, а природні рубежі прямо використовуються як орієнтири (річки, лісосмуги тощо) при формуванні територіальних одиниць кадастрової нумерації [1]. Також у Порядку ведення ДЗК закріплено роль картографічної основи та ортофотопланів як бази для просторових рішень [2]. На мою думку, ключовий науково-практичний висновок тут такий: для «динамічних» меж треба фіксувати не лише лінію, а й правило, за яким ця лінія отримана, плюс її невизначеність (буфер/смуга). Тоді повторне знімання відтворить не поточну топографічну «картину», а метод.



(а) ліс – узлісся;



(б) водойма – узбережжя;



(в) пасовища – чагарники.

Рисунок 1 – Характерні приклади «нечітких» меж земельних угідь (ліс, водойми, кормові угіддя)

Для межі водних об'єктів базовим юридичним поняттям є «уріз води» –

межа води на березі водного об'єкта (берегова лінія) [3]. Але уріз води в конкретний день – це показник стану, а не стабільний «кадастровий еталон». Тому пропоную розділяти дві сутності: (а) оперативний уріз води (фіксується для опису факту на дату знімання), (б) нормативний уріз (еталонний рівень), який прив'язаний до режиму експлуатації водного об'єкта. Для водосховищ і ставків дуже логічно брати за еталон нормальний підпірний рівень (НПР), бо саме при НПР у паспорті водного об'єкта задаються площа водного дзеркала та відмітка НПР у Балтійській системі висот [4]. Перевага така: якщо в польових матеріалах додати «дату-час», фактичну відмітку рівня води (або хоча б прив'язку до найближчого гідропоста/рейки) і окремо лінію урізу при НПР, то повторне знімання можна виконувати порівнянно навіть за іншого сезону. Наукова пропозиція: для водосховищ у технічній документації із землеустрою фіксувати дві геометрії – «берегова лінія фактична (дата/час/рівень)» та «берегова лінія при НПР (за паспортом/правилами експлуатації)», а між ними автоматично формувати «зону варіації урізу» (смугу невизначеності), яка й відображає реальний діапазон зміщень. Це схоже на підхід «*general boundaries*» у *fit-for-purpose* земельному адмініструванні, де не завжди потрібна «точна» межа, важливіше – придатність для задачі й прозорість способу фіксації [7, 8]. Додатково паспорт водного об'єкта прямо передбачає наявність плану з кадастровим номером земельної ділянки під водним об'єктом або координатами кутових точок (не менше 6) у WGS-84 [4] – тобто мінімальна структура даних для стабільної прив'язки вже нормативно закладена, її просто треба системно використовувати при кадастрових роботах.

Для межі лісу в природі (на місцевості) найбільша плутанина виникає через різницю між: 1) лісом як екосистемою, 2) лісовою ділянкою як об'єктом лісового фонду з визначеними межами. Лісовий кодекс дає визначення лісу як екосистеми і окремо – «лісова ділянка» як ділянка лісового фонду України з визначеними межами [5]. Тобто юридично «де закінчився ліс» коректніше читати як «де закінчилась лісова ділянка за матеріалами лісового впорядкування/обліку», а не «де стали нижчі дерева». На практиці ж бувають самозалісені ділянки та перехідні смуги, і тоді межа «по документах» може відставати від реальної рослинності. Наукова пропозиція тут – вводити у кадастрові матеріали атрибут «тип межі» для природних контурів: (а) межа за правовстановлюючими/обліковими матеріалами (лісова ділянка), (б) межа за фактичним покривом (контур деревно-чагарникової рослинності), (в) межа змішаного типу (коли правовий контур уточнюється по факту в межах допустимої невизначеності). Для (б) потрібен відтворюваний критерій, який можна повторити. Його реально побудувати на основі дистанційного зондування: наприклад, використовуючи мультиспектральні дані Sentinel-2 (13 спектральних каналів; для ключових каналів B02, B03, B04, B08 просторова роздільна здатність 10 м) [6] і один і той самий сезонний інтервал (наприклад, кінець травня – серпень, щоб зменшити вплив «голих» крон/снігу). Тоді «контур лісу» визначати не «на око», а пороговим правилом

класифікації рослинності та обов'язкові контрольні наземні точки. Важливо: поріг не має бути універсальним «для України», але має бути описаний як відтворюваний алгоритм (наприклад: пікселі з домінуванням деревної рослинності за індексом/класифікатором; потім генералізація контуру з мінімальною площею плями; далі – ручна валідація по ортофото).

Для природних кормових угідь (луки, пасовища, перелоги з чагарниками) проблема ще складніша, бо межа часто є градієнтом стану (вологість/заростання/випас). Тут я б пропонувала підхід «смуги, а не лінії»: межа фіксується як центральна лінія плюс буфер невизначеності, ширина якого обґрунтовується часовою мінливістю покриву за серією знімків (наприклад, 3-5 років) та польовими описами. *Fit-for-purpose* логіка дозволяє застосовувати більш «загальні» межі там, де фіксована межа штучна і дорого коштує в підтримці [7, 8]. У кадастрових матеріалах це можна реалізувати як: (1) контур угіддя на «референтну дату/сезон», (2) діапазон зміни (зона варіації), (3) набір метаданих: джерела знімків, період аналізу, опис порогів, кількість наземних точок. Такий опис не суперечить принципу достовірності, навпаки – чесно показує невизначеність, а не маскує її «тонкою лінією».

Окремо вважаю важливим закріпити в кадастрових зніманнях правило: для будь-якої нечіткої природної межі обов'язково записувати «ознаку спостереження» (що саме вважали межею) і «умови спостереження» (дата/фаза сезону/рівень води/джерело знімка). Для водних об'єктів це прямо узгоджується з тим, що паспорт містить гідрологічні та експлуатаційні характеристики й рівні (НПР, ФПР, РМО) [4]; для лісів – з тим, що «лісова ділянка» є об'єктом з визначеними межами [5]. На рівні даних це зручно оформлювати у стилі *LADM (Land Administration Domain Model)*, де можна зберігати інформацію про якість, джерело та процес отримання просторових даних [10]. Додатковий практичний ефект: при спорах (особливо біля берегів і лісів) стає зрозуміло, що саме відтворювати при експертизі – лінію «на око» чи правило, підтверджене нормативом і даними.

Список використаних джерел:

1. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17> (дата звернення: 17.02.2026).

2. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру : Постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 № 1051 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF> (дата звернення: 17.02.2026).

3. Водний кодекс України : Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 17.02.2026).

4. Про затвердження Порядку розроблення паспорта водного об'єкта : Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 18.03.2013 № 99 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0775-13> (дата звернення: 17.02.2026).
5. Лісовий кодекс України : Закон України від 21.01.1994 № 3852-XII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12> (дата звернення: 17.02.2026).
6. Sentinel-2 L2A – Data – Documentation (Copernicus Data Space Ecosystem). Available bands and spatial resolution. URL: <https://documentation.dataspace.copernicus.eu/APIs/SentinelHub/Data/S2L2A.html> (accessed: 17.02.2026).
7. Enemark S., McLaren R., Lemmen C. Fit-For-Purpose Land Administration. UN-Habitat, 2016. URL: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Fit-For-Purpose%20Land%20Administration.pdf> (accessed: 17.02.2026).
8. Enemark S. Fit-for-purpose land administration (FIG Publication No. 60). 2014. URL: <https://research.utwente.nl/en/publications/fit-for-purpose-land-administration/> (accessed: 17.02.2026).
9. Incorporating Natural/Fuzzy Boundaries (FIG / GIM International feature). 2012. URL: https://www.fig.net/resources/articles_about_fig/gim-international/2012_05_gim_feature.pdf (accessed: 17.02.2026).
10. ISO 19152 / LADM (Land Administration Domain Model) – overview materials (OGC portal). URL: <https://portal.ogc.org/files/106594> (accessed: 17.02.2026).

ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ НА ТЕРИТОРІЇ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ

ШЕВЦОВА Аліса Олександрівна
студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальність «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КУСТОВСЬКА Оксана Володимирівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kustovska_o@nubip.edu.ua

Озеленені території є ключовим елементом міського середовища, оскільки забезпечують екологічну рівновагу, покращують мікроклімат, сприяють рекреації населення та знижують негативні наслідки ущільненої забудови [2]. У місті Бровари, де темпи розвитку житла постійно зростають, спостерігається дефіцит якісних зелених зон, що актуалізує проблему формування та правового впорядкування земельних ділянок для озеленення [3]. Норматив забезпечення озелених територій у більшості мікрорайонів виконується частково, а відсутність чіткої кадастрової фіксації значної частини зелених ділянок створює ризики їх зміни цільового призначення [2].

Мета дослідження полягає у визначенні шляхів удосконалення землевпорядної та містобудівної системи формування озелених територій у місті Бровари, включно з інвентаризацією зелених насаджень, створенням зеленої інфраструктури та забезпеченням їх юридичної захищеності.

Методи дослідження базуються на аналізі відкритих кадастрових даних, матеріалів дистанційного зондування Землі, використанні ГІС-технологій для картографування зелених зон та порівняльному аналізі містобудівних документів [4].

Результати дослідження свідчать, що найбільш проблемними залишаються периферійні житлові квартали, де рівень озеленення не відповідає нормативам. Аналіз супутникових даних та вегетаційних індексів дозволяє визначити деградовані ділянки та потенційні місця для нових зелених зон [3]. Створення «зеленого каркаса» міста з поєднанням парків, скверів і лісопарків дозволить сформувати стійку екосистему та знизити теплові островці [1]. Важливим є внесення меж озелених ділянок до кадастру із закріпленням відповідних цільових призначень, що мінімізує ризики забудови. Додатково пропонується створення електронного реєстру зелених насаджень - інструмента контролю за їх станом, кількістю та динамікою [2]. Значну роль у підвищенні ефективності управління зеленими зонами відіграє

участь мешканців, зокрема через програми міських садів та волонтерські ініціативи, успішні у багатьох країнах світу [4].

Узагальнюючи результати, можна зробити висновок, що комплексний підхід до інвентаризації, планування, кадастрового оформлення та управління озеленими територіями є необхідною умовою сталого просторового розвитку Броварів. Запропонована система дозволить підвищити екологічну стійкість міста, покращити якість міського середовища та забезпечити раціональне використання земельних ресурсів.

Список використаних джерел:

1. Красовський Г. Урбаністичні зелені системи та їх роль у формуванні міського середовища. Київ: Ліра-К, 2018.
2. Мельник О. ГІС-аналіз озелених територій у структурі сучасного міста. Львів: Видавництво ЛНУ, 2021.
3. Peterson J. Urban Green Planning: Methods and Sustainable Development. Berlin: Springer, 2020.
4. Liu H. Remote Sensing for Urban Vegetation Monitoring. New York: Routledge, 2019.

ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ІЗ ЖИТЛОВОЮ ЗАБУДОВОЮ ЧЕРЕЗ ОБ'ЄДНАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК

ШИЛЄНКОВА Анна Юрївна
студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальність «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КУСТОВСЬКА Оксана Володимирівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*kustovska_o@nubip.edu.ua*](mailto:kustovska_o@nubip.edu.ua)

Об'єднання земельної ділянки житлової та громадської забудови здійснюється для різних цілей, а саме необхідний коли відбувається продаж, дарування; а також необхідна ця процедура між співвласниками будинку, дуже часто зустрічається при блочній котеджової забудови тощо.

Поділ та об'єднання земельних ділянок житлової та громадської забудови здійснюється тоді, коли є розроблена технічна документація щодо встановлення меж земельної ділянки - технічна документація із землеустрою щодо встановлення (відновлення) меж земельної ділянки в натурі (на місцевості), а також після формування створених у результаті поділу ділянок у Державному земельному кадастрі, щоб можна було кожній новоствореній ділянці присвоїти кадастровий номер й окремо провести державну реєстрацію права власності на кожну з них. Після процедури об'єднання земельній ділянці присвоюється новий кадастровий номер.

Відповідно статті 56 Закону України «Про землеустрій» [3], технічна документація із землеустрою щодо поділу та об'єднання земельних ділянок розробляється за рішенням власників земельних ділянок за згодою заставодержателів, користувачів земельних ділянок.

Технічна документація із землеустрою щодо поділу та об'єднання земельних ділянок включає:

- а) пояснювальну записку;
- б) технічне завдання на складання документації, затверджене замовником документації;
- в) кадастрові плани земельних ділянок, які об'єднуються в одну земельну ділянку, або частини земельної ділянки, яка виділяється в окрему земельну ділянку;
- г) матеріали польових геодезичних робіт;
- г) відомості про встановлені межові знаки на межі поділу;

д) перелік обтяжень прав на земельну ділянку, обмежень на її використання та наявні земельні сервітути.[4]

Технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель затверджується:

щодо земельних ділянок приватної власності - власником земельних ділянок;

щодо земельних ділянок державної або комунальної власності - Верховною Радою Автономної Республіки Крим, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, органом виконавчої влади, органом місцевого самоврядування, уповноваженими розпоряджатися земельними ділянками відповідно до повноважень, визначених ст. 122 ЗК [2].

Об'єднати земельні ділянки можна, якщо дотриматися таких умов:

- усі ділянки, які планується об'єднувати, знаходяться в межах одного населеного пункту;
- у земельних ділянок спільна межа;
- всі об'єднані землі мають однакове цільове призначення.
- якщо на земельну ділянку не накладено арешту.

Для об'єднання земельної ділянки необхідно зробити наступні кроки: Перевірте, чи зареєстрована Ваша земельна ділянка у Державному земельному кадастрі та чи зареєстровано право власності на неї у Державному реєстрі речових прав на нерухоме майно. Якщо ні – необхідно вчинити відповідні дії. Замовити у землепорядної організації виготовлення технічної документації із землеустрою щодо поділу та об'єднання земельних ділянок. Варто звернутися до державного кадастрового реєстратора у територіальному (районному, міському) органі Держземагентства України [1] із заявою про державну реєстрацію земельної ділянки, сформованої у результаті об'єднання. Якщо інше не передбачено договором про розроблення землепорядної документації, до цього органу має звертатись землепорядна організація.

При обстеженні земельних ділянок визначено, що усі зовнішні межі земельної ділянки в натурі (на місцевості) збігаються з існуючою огорожею. Межі земельних ділянок згідно креслення (рис. 1.) погоджено із замовником (власником земельної ділянки). Межові знаки являють собою металеві труби, висотою 1м, видимість на межові знаки добра. Загальні відомості про земельну ділянку, зокрема, Кадастровий номер (новий), місце розташування: м. Київ, Солом'янський р-н, вулиця Помаранчева, 31, 33. Цільове призначення: категорія земель - землі житлової та громадської забудови, Вид цільового призначення земельної ділянки: 02.01 Для будівництва і обслуговування житлового будинку, господарських будівель і споруд (присадибна ділянка), форма власності - приватна власність. Площа земельної ділянки - 0.1058 гектарів, де розташований малоповерховий житловий будинок загальною площею 281,5м², житлова площа – 105,7 м², парник загальною площею – 48 м² та альтанка – 12м².

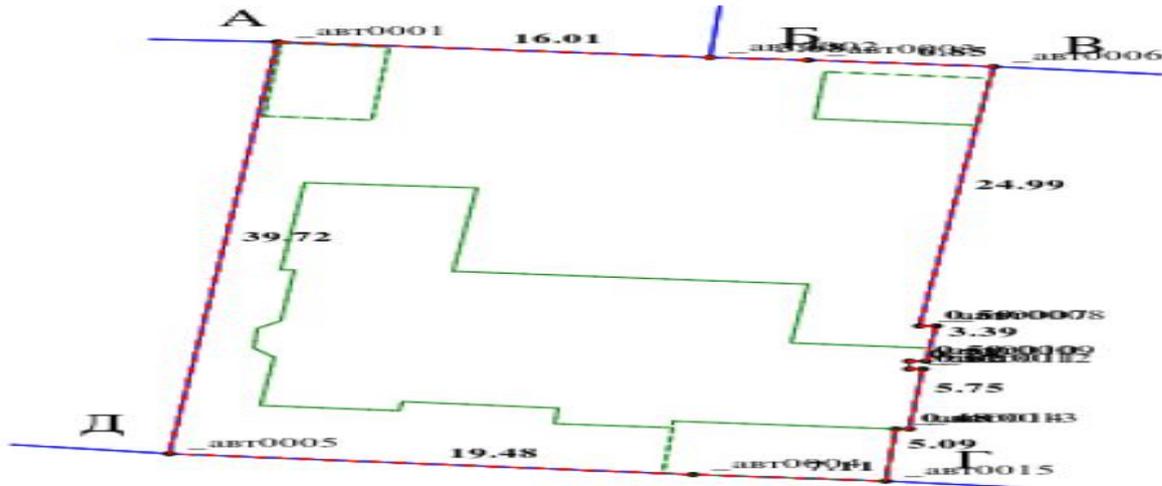


Рисунок 1 – Схема об'єднання земельної ділянки із житловою забудовою

Обґрунтовано землевпорядне забезпечення об'єднання земельних ділянок з особливостями - із житловою забудовою: у клопотанні щодо поділу земельної ділянки зазначається: власник земельної ділянки житлової та громадської забудови (для будівництва і обслуговування житлового будинку, господарських будівель та споруд) на праві приватної власності на підставі Державних актів на право власності на земельні ділянки, просить об'єднати дані земельні ділянки у відповідності до витягу з Державного реєстру речових прав на нерухоме майно про реєстрацію права власності на житловий будинок, додається технічний паспорт на будинок садибного типу, також додається договір про поділ нерухомого майна, що є у спільній частковій власності, витяг з Реєстру будівельної діяльності щодо інформації про технічні інвентаризації Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва, нотаріально посвідчена згода об'єднання земельних ділянок, схема об'єднання земельної ділянки, розробити технічну документацію із землеустрою щодо об'єднання земельної ділянки з двох окремих земельних ділянок та присвоїти їй окремий кадастровий номер та зареєструвати новостворену земельну ділянку в Державному реєстрі речових прав на нерухоме майно і видати відповідні документи про право власності на новостворену земельну ділянку.

Список використаних джерел:

1. Держгеокадастр: офіційний сайт. URL: <https://land.gov.ua/> (дата звернення: 13.02.2026)
2. Земельний кодекс України від 25.10.2001, № 2768-III, редакція від 01.03.2016, підстава 888-19. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>. (дата звернення: 05.02.2026)
3. Про землеустрій: Закон України, від 22 травня 2003 №858 – IV. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua>. (дата звернення: 05.02.2026)
4. Про затвердження Порядку проведення інвентаризації

земель та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України: Постанова Кабінету Міністрів України від 05.06.2019р. (редакція від 10.08.2022р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення: 25.01.2026)

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ПІСЛЯ БОЙОВИХ ДІЙ

ОЛЕЙНИК Віталія Андріївна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальність «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КУСТОВСЬКА Оксана Володимирівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kustovska_o@nubip.edu.ua

Станом на 2026 рік бойові дії на території України продовжують впливати на стан земель територіальних громад, особливо у прифронтових районах. Частково пошкоджені чи змінені межі ділянок, відсутність актуальних кадастрових даних і порушення землекористування ускладнюють управління землями та планування відбудови. У таких умовах оперативна та системна інвентаризація земель є критичною для забезпечення прав власників, контролю за використанням земель і стратегічного відновлення території.

Сучасні геодезичні та геоінформаційні технології – топографо-геодезичні вимірювання, дрони, супутникове зондування та цифрові карти – дозволяють отримати точну і достовірну інформацію навіть у складних умовах, створюючи основу для правового, економічного та соціального відновлення громад [1].

Інвентаризація земель- це комплекс землевпорядних робіт, спрямованих на встановлення фактичних меж, площ, правового статусу земельних ділянок, а також їх якісних характеристик (кількість, тип угідь, цільове призначення).

Інвентаризація земель проводиться з метою встановлення місця розташування об'єктів землеустрою, їх меж, розмірів, правового статусу, формування земельних ділянок, виявлення земель, що не використовуються, використовуються нерационально або не за цільовим призначенням, виявлення і консервації деградованих сільськогосподарських угідь і забруднених земель, встановлення кількісних та якісних характеристик земель, необхідних для ведення Державного земельного кадастру, виявлення та виправлення помилок у відомостях Державного земельного кадастру, здійснення державного контролю за використанням та охороною земель і прийняття на їх основі відповідних рішень органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування [2].

Для досягнення цих завдань застосовуються сучасні методи, що забезпечують точність, надійність та ефективність обліку земель:

1.Топографо-геодезичні роботи – польові вимірювання з використанням GNSS-станцій, тахеометрів та GPS-приладів для визначення точних координат меж ділянок і складання кадастрових планів.

2.Дрони (UAV) – швидке створення високоточних ортофотопланів і цифрових моделей рельєфу, особливо у складних або важкодоступних районах.

3.Супутникові знімки та дистанційне зондування – оцінка змін у землекористуванні, моніторинг пошкоджених або змінених земельних ділянок.

4.Цифрові карти та ГІС-технології – інтеграція всіх даних у єдину базу для аналізу та планування відновлювальних заходів [3].

Таким чином, поєднання традиційних геодезичних методів із сучасними геоінформаційними технологіями забезпечує достовірність, повноту та оперативність даних, що є критично важливими для ефективного управління земельними ресурсами територіальних громад після бойових дій.

Інвентаризація земель у територіальних громадах, постраждалих від бойових дій, проводиться на підставі рішень органів влади, договорів із замовниками або судових рішень. Замовник укладає договір із виконавцем – сертифікованим інженером-землевпорядником, який має необхідне технічне забезпечення для виконання робіт. Під час інвентаризації складається робочий план, що охоплює межі об'єктів, адміністративно-територіальних одиниць та земельних ділянок, а також зазначає обмеження та обтяження прав. Після завершення робіт отримані дані вносяться до Державного земельного кадастру, що забезпечує їх юридичну та інформаційну актуальність [4].

Замовниками робіт виступають органи місцевого самоврядування, землевласники та землекористувачі, а виконавцями – Держгеокадастр або сертифіковані юридичні та фізичні особи-землевпорядники. Завдяки проведеній інвентаризації формується сучасна та достовірна база даних земель, що підвищує інвестиційну привабливість територій, спрощує планування забудови та забезпечує постійний контроль за використанням земель. Крім того, виявляються нерентабельні та невикористані ділянки, що дозволяє оптимізувати землекористування та планувати ефективно відновлення громад.

Водночас процес інвентаризації стикається з певними викликами: недоступність територій через активні бойові дії, пошкоджена або відсутня документація на окремих ділянках, а також застарілі дані кадастру, що потребують уточнення та корекції [5].

Незважаючи на ці складнощі, перспективи проведення інвентаризації залишаються значними. Зокрема, використання цифрових платформ та ГІС дозволяє інтегрувати всі отримані дані в єдину систему, що підвищує ефективність управління земельними ресурсами. Інтеграція з Державним земельним кадастром та іншими реєстрами забезпечує актуальність

інформації, а застосування результатів інвентаризації сприяє сталому розвитку громад з урахуванням наявних ресурсів та відновлених земель.

Висновок

Інвентаризація земель територіальних громад після бойових дій є критично важливою для відновлення прав власників, ефективного управління земельними ресурсами та планування сталого розвитку громад.

Використання сучасних геодезичних та геоінформаційних технологій, а також чітке дотримання законодавчих вимог, дозволяє створити достовірну цифрову базу даних, виявити пошкоджені та невикористані ділянки, забезпечити контроль за їх використанням і підвищити інвестиційну привабливість територій. Попередження викликів, таких як недоступність територій та застарілі кадастрові дані, та інтеграція результатів інвентаризації з Державним земельним кадастром забезпечують основу для стратегічного відновлення та розвитку громад.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III (зі змінами та доповненнями).
2. Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель постанова Кабінету Міністрів України від 05 червня 2019 р. № 476.
3. Bunte E., Dansoh A., Yurchenko I. Handbook on Post-Conflict Land Administration and Peacebuilding. – UN-Habitat, 2007.
4. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру : офіційний вебсайт.
5. Авдеєнко В. О. Воєнний стан та його вплив на інвентаризацію земель. – Київ: НУБіП України, 2022.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ІНДИКАТОРИ АДАПТАЦІЇ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ ДО ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ЗЕЛЕНОЇ УГОДИ

ПУГАЧ Костянтин Олегович
студент 1-го курсу ОС «Доктор філософії»
спеціальності «Економіка»

Науковий керівник
КОШЕЛЬ Антон Олександрович
д.е.н., доцент кафедри
геоінформатики і
аерокосмічних досліджень Землі
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*koshel_a@nubip.edu.ua*](mailto:koshel_a@nubip.edu.ua)

Європейська зелена угода (European Green Deal) на сучасному етапі визначає фундаментальний стратегічний вектор розвитку глобального аграрного сектору, який спрямований на підвищення екологічної стійкості та раціональне використання природних ресурсів. В умовах активної євроінтеграції України, масштабної трансформації національної системи землекористування та необхідності швидкого наближення до високих стандартів ЄС проблема адаптації вітчизняних аграрних підприємств до нових вимог набуває особливої гостроти [8]. З огляду на це, виникає об'єктивна потреба у розробці науково обґрунтованих методичних підходів до комплексного оцінювання екологічної та економічної результативності таких системних змін [2].

Сучасні аграрні підприємства змушені функціонувати у надзвичайно складних умовах жорсткої ринкової конкуренції, перманентних земельних реформ та глобальних кліматичних викликів [3]. Запровадження нормативних вимог Європейської зеленої угоди передбачає не лише суттєву модернізацію традиційних підходів до землекористування, а й обов'язкове впровадження інноваційних екотехнологій, значне зменшення використання хімічних засобів захисту рослин, а також цілеспрямоване підвищення родючості ґрунтів і забезпечення повної прозорості ланцюгів постачання [5]. Проте реальний рівень готовності українських аграріїв до таких трансформацій залишається нерівномірним, а адекватна оцінка їхніх адаптаційних можливостей потребує створення інтегрального інструментарію.

Саме тому критично важливим завданням є розроблення розгалуженої системи еколого-економічних індикаторів, які здатні об'єктивно відобразити якість і темпи переходу до екологічно збалансованого виробництва [4]. Використання земельних і ринкових даних як фундаментальної інформаційної

основи дозволяє забезпечити необхідну об'єктивність, простежуваність та наукову валідність усіх отриманих аналітичних висновків. Земельні дані надають можливість детально оцінити стан та динаміку фактичного використання земельних ресурсів, ідентифікувати ступінь їх деградації чи відновлення, а також виміряти реальну ефективність впроваджених екологічних практик [6].

Зокрема, особлива увага в процесі дослідження приділяється моніторингу стану ґрунтового покриву, оцінці ефективності встановлених екологічних обмежень, а також активному використанню супутникового моніторингу та алгоритмів AI-аналітики для формування обґрунтованих управлінських рішень. Ринкові дані, своєю чергою, забезпечують точне вимірювання економічних результатів процесу адаптації, включаючи аналіз змін у структурі витрат і доходів, оцінку міжнародної конкурентоспроможності продукції та моніторинг реакції споживачів на нові «зелені» стандарти [1].

Поєднання цих різномірних джерел інформації дозволяє створити цілісну інтегральну модель оцінювання, яка одночасно враховує як складні екологічні чинники, так і прагматичні економічні аспекти функціонування підприємства [7]. Це безпосередньо сприяє розвитку методології сталого землекористування та вдосконаленню інструментів економічної оцінки впливу екологічних ініціатив. Отримані результати дослідження системи індикаторів можуть бути ефективно використані аграрними підприємствами для внутрішньої оптимізації виробничих процесів, а також органами державної влади для здійснення якісного моніторингу впровадження екологічних вимог на національному рівні.

Список використаних джерел:

1. Бабміндра Д. І., Нестеренко С. А., Бабміндра О. Д. Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. 234 с.
2. Гадзало Я. М., Лупенко Ю. О. Сталий розвиток сільського господарства України в контексті Європейської зеленої угоди. *Економіка АПК*. 2021. № 7. С. 6–15.
3. Господарський кодекс України : Закон України від 16.01.2003 р. № 436-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 18. Ст. 144.
4. Кваша С. М., Витвицька О. В. Економічні індикатори сталого розвитку аграрної сфери в умовах глобалізації. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2019. Вип. 306. С. 112–124.
5. Макарова В. В. Адаптація аграрних підприємств до екологічних стандартів ЄС: механізми та інструменти. *Агросвіт*. 2022. № 10. С. 18–25.
6. Про охорону земель : Закон України від 19.06.2003 р. № 962-IV. URL: (дата звернення: 20.02.2026).

7. Третяк А. М. Економіка землекористування та землевпорядкування : монографія. Київ : Бізнес-Медіа, 2018. 456 с.
8. Ходаківська О. В., Коніщук В. В. Європейська зелена угода: виклики та можливості для аграрного сектору України. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2020. № 4. С. 5–12.

НАУКОВА СЕКЦІЯ 2
«ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ, ВРАХУВАННЯ ЗБИТКІВ ТА УПРАВЛІННЯ
РИЗИКАМИ»

ВІДНОВЛЕННЯ ПУНКТІВ ГЕОДЕЗИЧНИХ МЕРЕЖ,
ПОШКОДЖЕНИХ УНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

МИРОНЕЦЬ Олександр Вікторович
Студент 2-го курсу ОС Бакалавр
Спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КРИВОВ'ЯЗ Євгенія Вікторівна
к.е.н., доцент кафедри
геодезії та картографії
Національний університет
біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна,
kryvoviaz_y@nubip.edu.ua

Топографо-геодезична та картографічна діяльність в Україні є основою для створення та підтримки єдиної координатної системи, яка використовується у землеустрої, кадастрових роботах, плануванні інфраструктури та моніторингу природних процесів. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру визначає пріоритетними напрямками: розвиток національної інфраструктури геопросторових даних, забезпечення загальнодержавного топографічного і тематичного картографування, підтримку та розвиток [1].

У мирний час ці напрями гарантують точність і стабільність геопросторових даних, що є необхідними для ефективного управління земельними ресурсами та сталого розвитку територій. В умовах війни значна частина пунктів геодезичних мереж була пошкоджена або знищена, що створює серйозні виклики для відновлення територій. Саме тому питання відновлення геодезичних мереж після руйнувань війни стає ключовим етапом у післявоєнній реконструкції України.

Оцінити точну кількість геодезичних пунктів, пошкоджених унаслідок повномасштабної війни, сьогодні складно через відсутність централізованої публічної статистики. За даними спеціалізованих джерел, Державна геодезична мережа України налічує близько 26 026 пунктів, частина яких перебуває на територіях, що зазнали активних бойових дій, і потребує обстеження та відновлення [2].

Втрата точності координатної системи має прямі наслідки для кадастру, будівництва й планування. Межі земельних ділянок стають неточними,

виникають суперечки щодо власності, а у будівництві неможливо забезпечити правильність геометричних параметрів споруд, що впливає на їхню безпеку та якість.

Подібні виклики спостерігалися і під час післявоєнного відновлення на Балканах, зокрема в Косово у 1999–2000 роках. Після конфлікту значна частина земельних і геодезичних даних була втрачена або зруйнована, що ускладнювало ведення кадастру, планування територій та відновлення інфраструктури. Міжнародні організації допомагали відновлювати просторові дані та модернізувати геодезичну інфраструктуру, зокрема шляхом цифровізації та впровадження GNSS-технологій. Досвід Косово показав, що без відновлення єдиної координатної системи неможлива ефективна реконструкція та управління територіями[3].

Міжнародний досвід свідчить про те, що відновлення геодезичних мереж після руйнувань війни чи техногенних катастроф здійснюється комплексно, із залученням мобільних GNSS-станцій, інтеграції супутникових спостережень SAR, створення відкритих баз геопросторових даних та автоматизованих систем моніторингу і реагування на надзвичайні ситуації. У США та Японії активно застосовуються мобільні станції для швидкого відновлення координатної основи після землетрусів та ураганів, у Туреччині після землетрусу 1999 року було створено сучасну GNSS-мережу, інтегровану до європейських систем, а в Ізраїлі розроблено відкриті геопросторові бази, що забезпечують доступ до даних для державних і приватних структур. В Україні одним із кроків відновлення стало впровадження технологій компанії Trimble для мережі CORS, які забезпечують точність позиціонування до 2 см і дозволяють оперативно відновлювати просторову інфраструктуру. Додатково перспективними напрямками є поєднання GNSS та InSAR для підвищення точності моніторингу деформацій, використання лазерного сканування та фотограмметрії для швидкого відновлення локальних координатних систем, трансформація архівних даних у сучасні системи координат, а також застосування алгоритмів інтеграції даних, зокрема фільтра Калмана, для створення автоматизованих систем моніторингу. Такий підхід дозволяє не лише відновити зруйновану геодезичну інфраструктуру, а й створити більш стійку та сучасну систему, адаптовану до національних умов і міжнародних стандартів[4].

Проведений аналіз підтверджує, що відновлення геодезичних мереж після руйнувань війни є не лише технічним завданням, а стратегічною умовою для відбудови України. Втрата координатної основи створює системні ризики для кадастру, будівництва та просторового планування, що безпосередньо впливає на безпеку, економічний розвиток і управління земельними ресурсами. Міжнародний досвід, зокрема приклади Косово та Туреччини, доводить, що ефективного відновлення можливе лише за умови поєднання державної політики, міжнародної підтримки та впровадження сучасних GNSS-технологій. Для України це означає необхідність комплексного підходу, який включає інвентаризацію пошкоджених пунктів, інтеграцію супутникових

спостережень, створення відкритих баз геопросторових даних та розбудову автоматизованих систем моніторингу. Саме такий підхід забезпечить точність і стабільність геодезичної інфраструктури, що є ключовим чинником у післявоєнній реконструкції та інтеграції України до європейського простору[4].

Список використаних джерел:

1. Закон України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>
2. Створення геодезичних мереж при зйомках великих територій <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=319755&chapterid=109669>
3. Управління земельними ресурсами в період конфлікту та після конфлікту: випадок Косово Університет Твенте, Нідерланди. – 2005. ris.utwente.nl
4. Відновлення пунктів геодезичних мереж, пошкоджених унаслідок воєнних дій, катастроф та надзвичайних ситуацій: адаптація міжнародного досвіду до українського сьогодення <https://journal-met.kh.ua/jme022519.html>

ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ДЕФОРМАЦІЇ БУДІВЛІ, ПОШКОДЖЕНОЇ ВНАСЛІДОК РАКЕТНОГО ОБСТРІЛУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРОТИАВАРІЙНИХ РОБІТ

ГУРЕЦЬКА Олеся Русланівна
студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник:
ОПЕНЬКО Іван Анатолійович
д.е.н., професор кафедри
геодезії та картографії
Національний університет
біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна
ivan_openko@nubip.edu.ua

Пошкодження будівель унаслідок прямих влучань ракет та дії вибухової хвилі призводить до втрати несучої здатності окремих елементів, перерозподілу зусиль у каркасі та розвитку просторових деформацій. Через комбінований вплив надлишкового тиску та термічного стресу виникають нелінійні просторові деформації. За таких умов важливим для запобігання обваленню стає спостереження за деформаціями.

Найбільш ефективним інструментом контролю є геодезичний моніторинг, що забезпечує кількісну оцінку вертикальних і горизонтальних зміщень, швидкість їх зміни та перевищення гранично допустимих параметрів, установлених програмою моніторингу та нормативними документами.

Об'єктом спостережень є основні несучі конструкції частини багатоповерхової частини торговельно-розважального центру пошкодженні внаслідок ракетного удару 20 березня 2022, на час зведення - «Реконструкція з розширенням існуючого комплексу будівель і споруд під багатофункціональний торговельно-розважальний комплекс на просп. Правди, 47 у Подільському районі м. Києва».

Огляд будівлі перед початком робіт здійснювався лише у доступних зонах через наявність завалів, нестабільність конструкцій і незавершені роботи з вилучення вибухонебезпечних матеріалів. У процесі огляду встановлено повне та часткове руйнування окремих колон і стін першого та другого поверхів, зміщення вертикальних елементів до середини будівлі приблизно на 1 м, руйнування ділянок перекриття над першим поверхом, пожежні пошкодження перекриттів верхніх рівнів, а також деформування перекриттів і вертикальне зміщення колон 2–4 поверхів приблизно на 150 мм унаслідок втрати несучих елементів нижче. Сукупність виявлених ушкоджень свідчить про аварійний технічний стан будівлі (категорія 4 [1]).

Кількість та місця розташування точок вимірювань дозволяють виконати оперативний аналіз динаміки зміни стану конструкцій будівлі на час виконання робіт із піднімання.

Розташування точок вимірювань наведено на рисунку 1.



Рисунок 1 - Схема розташування точок вимірювань

Для вимірювань використані точки, що були облаштовані при реалізації програми моніторингу. Згодом за необхідності додатково облаштовані точки №14, №15, №16 та №17 на стінах .

Спостереження такого характеру виконуються з використанням будь-яких приладів, що дозволяють виконувати вимірювання лінійних переміщень із точністю $\pm 1 \dots 2$ мм [2]. Ситуативно перевагу було віддано роботизованому тахеометру GEOMAX Zoom 80, що дозволив оперативне виконання спостереження для 17 точок.

Періодичність виконання вимірювань:

— 3 рази на світловий день до початку виконання протиаварійних робіт; - 1 раз на годину при виконанні протиаварійних робіт (перебуванні людей на об'єкті);

— 3 рази на світловий день після закінчення виконання протиаварійних робіт протягом 3 днів;

— 1 раз на добу після закінчення виконання протиаварійних робіт протягом 10 днів;

— 1 раз на тиждень до початку робіт із посилення конструкцій. При багаторазовому проведенні вимірювань на день слід намагатись виконувати їх у один і той самий час.

Представлення результатів виконувалось наближено до режиму реального часу доступним та угодженим месенджером або телефоном.

Кінцеві результати вимірювань надані підрядній організації у вигляді таблиці (журналу), де зазначені: номер точки вимірювань; № циклу вимірювань; дата вимірювань; час вимірювань; переміщення за напрямками від початку вимірювань та протягом циклу.

При виконанні робіт враховувались вимоги та рекомендації чинних в Україні нормативних документів, серед яких ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану» [3] та ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва» [4].

При складанні програми моніторингу, враховувались вимоги відповідних положень ДСТУ 3008:2015 [5] та індивідуальні особливості споруди відповідно проектної та виконавчої документація на будівлю.

Список використаних джерел:

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану» (наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 02.07.2016 р. № 213) – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017 – 45 с.

2. ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи у будівництві" №ДБН В.1.3-2:2010. *Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва*. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3199637436816688486?doc_type=2 (дата звернення: 18.02.2026).

3. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану» (наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 02.07.2016 р. № 213) – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017 – 45 с.

4. ДБН А.2.1-1-2008 "Інженерні вишукування для будівництва" №ДБН А.2.1-1-2008. *Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва*. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074132130146550876?doc_type=2 (дата звернення: 19.02.2026).

ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016.

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ПОРУШЕННЯ ЗЕМЕЛЬ У ПРОЦЕСІ ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ

ЯРЕЦЬКА Ксенія Дмитрівна
студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальність «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kolganova_i@nubip.edu.ua

Впродовж останніх років на території Українського Полісся спостерігається екологічна катастрофа, пов'язана з нелегальним видобутком бурштину. Епіцентрами несанкціонованих робіт є Рівненська, Житомирська та Волинська області, а в останні роки і Київщина.

Зростання цін на бурштин на світовому ринку, низький рівень зайнятості та корупція у правоохоронних органах, незначна відповідальність за незаконне видобування корисних копалин, відносна дешевизна та простота технології кустарного видобутку бурштину спричинили значні масштаби нелегального видобування бурштину на Поліссі [1].

До найбільших екологічних проблем, пов'язаних із так званою «бурштиною лихоманкою», належать такі:

В екологічній сфері – порушення цілісності геологічних порід і структури ґрунтового покриву; збіднення бурштиноносних товщ, яке суттєво обмежує можливість їх подальшої експлуатації; самовільне неконтрольоване використання поверхневих і підземних вод; порушення гідрологічного режиму території; знищення родючого шару ґрунту, незаконне знищення деревних насаджень, порушення кореневої системи деревних рослин; зміна болотних біоценозів; провокування активізації водної та вітрової ерозії; деформація земної поверхні (рис. 1) [2, 3].

В економічній сфері – збитки у лісовому та водному господарстві, втрата для держави значних обсягів бурштину-сирцю, що суттєво перевищують обсяги легального видобування, недоотримання митних зборів, загальнодержавних та місцевих податків і зборів, що зумовлює зростання «тіньового» сектора економіки. За неофіційними даними, кожна доба нелегальної розробки обходиться державі в 5–8 млн грн. (рис. 2) [4]. При значних перетвореннях у структурі та мінеральному складі шару ґрунту лісових земель, повністю або частково знищується живий надґрунтовий покрив і підлісок, підріст зазнає значного перетворення умов місцезростання

та антропогенного тиску [6].

У соціальній сфері – підвищення рівня криміногенної обстановки в регіоні, високий рівень травматизму та смертності серед старателів через недотримання правил безпеки, зростання соціальної напруги через конфлікти між приїжджими старателями, місцевим населенням, представниками органів влади та правопорядку [2, 3].



Рисунок 1 – Землі порушені в процесі видобутку бурштину
Джерело: https://ipress.ua/news/nezakonnyy_vydobutok_burshtynu_zagrozh_uie_ekosystemi_rivnenskoj_obl__minekologii_135297.html

Незаконне видобування бурштину на Поліссі породжує чимало екологічних проблем, які необхідно вирішувати вже зараз. Нелегальний пошук бурштину впливає на екологічну ситуацію та призводить до значних втрат у лісовому і сільському господарстві регіону. Лише прямих збитків цим господарствам завдано на сум понад 6 млн грн. Тисячі гектарів земель, на яких існували лісові та сільськогосподарські угіддя, після розроблення каменю нагадують пустельні пейзажі з численними гірничими виробками (ямами, шурфами, канавами тощо), що здебільшого затоплені, заболочені і захаращені поваленими деревами й пеньками. Належного засипання виїмок відпрацьованою породою ніхто не робить, ями просто закидають, а землі стають непридатними для подальшого господарювання [5].



Рисунок 2 – Нелегальні бурштинові копальні в Україні
Джерело: <https://surl.li/aflgnw>

Природоохоронне значення таких територій втрачено, а подальше використання для ведення лісового чи сільського господарства є дуже ризикованим. Для розроблення норм антропогенних навантажень на ландшафти обов'язковим є дослідження антропогенної трансформації шляхом виявлення їх сучасного екологічного стану, встановлення залежності змін від інтенсивності антропогенних навантажень індивідуально для кожного природного регіону.

Список використаних джерел:

1. Слободян О. Дещо про незаконний видобуток бурштину / О. Слободян // [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://ua.112.ua/mnenie/deshchopronezakonnuyvudobutokburshtynu250536.html>.
2. Надточій, П. П. Еколого-економічна оцінка впливу діяльності, пов'язаної з незаконним видобуванням бурштину, на стан довкілля Житомирщини / П. П. Надточій // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. Загальна екологія та радіоекологія. 2015. Т. 1, № 1 (47). С. 28–50.
3. Філіпович В.Є. Супутниковий моніторинг територій незаконного видобутку бурштину / В.Є. Філіпович // Український журнал жистанційного зондування Землі. 2015. № 6. С. 4-7.
4. Кузьманенко Г. О., Науменко У. З., Охоліна Т. В. Екологічні наслідки незаконного видобутку бурштину в межах українського Полісся / Ін-т геол. наук НАН України.
5. Курепа С. С. Екологічні наслідки незаконного видобутку бурштину в Рівненській області / Курепа С. С. // Природно-ресурсний комплекс Західного Полісся: історія, стан, перспективи розвитку: матер. конф. / [редкол.: Шершун М. Х. (відп. ред.) та ін.], 2007. С. 89-90.

6. Kovalevskii, S., Marchuk, Yu., Maevskiy, K., S. S. Kovalevskiy, & Churilov, A. (2021). Environmental consequences of the adverse impact of unauthorized amber mining on forest areas of Zhytomyr region. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 12(1), 57-67. <https://doi.org/10.31548/forest2021.01.007>

ВИЯВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ЗАГРОЗ ДЛЯ СТАНУ ҐРУНТІВ У МЕЖАХ МІСТА

ТАРАНЕНКО Аня Михайлівна
студент 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальність «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
КОЛГАНОВА Ірина Григорівна
к.е.н., доцент кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
kolganova_i@nubip.edu.ua

Згідно із Законом України «Про охорону земель», ґрунт визначається як природно-історичне орґано-мінеральне тіло, що утворилося на поверхні земної кори та є осередком найбільшої концентрації поживних речовин. Він є основою життя і розвитку людства завдяки своїй найціннішій властивості – родючості, яка забезпечує здатність ґрунту задовольняти потреби рослин у поживних речовинах, воді та повітрі [1].

Особливістю ґрунтового покриву території України є різноманітність ґрунтів (800 типів ґрунтів), неоднорідність ґрунтів у межах макроареалів (полів, земельних ділянок); унікальність ґрунтового покриву – понад 60 % ґрунтів чорноземного типу ґрунтоутворення, що мають високий потенціал родючості (9 % світових площ і 28 % європейських площ); значне поширення малопродуктивних (піщані, еродовані, кислі, засолені, солонцеві), деградованих (до 10-12 млн га) і техногенно забруднених ґрунтів (до 20 % від площі ріллі), які потребують проведення заходів з охорони і відтворення родючості ґрунтів; під впливом воєнних дій перебуває понад 15 млн га земель, де поширені процеси механічної, хімічної, фізичної, фізико-хімічної та біологічної деградації земель [2].

Останнім часом посилилися процеси деградації ґрунтового покриву, які зумовлені техногенним забрудненням. Найбільшу небезпеку для навколишнього природного середовища становить забруднення ґрунтів радіонуклідами, важкими металами, збудниками хвороб і нафтопродуктами [3]. Результати досліджень вчених України по визначення вмісту промислових токсикантів у ґрунтах: кадмію, мангану, свинцю, нікелю, міді, цинку – у мг/кг повітряно-сухого ґрунту показано в табл. Аналіз наведених показників свідчить про наявність перевищень гранично допустимих концентрацій кадмію (Cd) та свинцю (Pb) у ряді міст, зокрема в Кам'янському, Івано-Франківську, Києві та Черкасах. Особливо показовими є високі максимальні значення свинцю та цинку (Zn), що можуть бути пов'язані з впливом

промислових підприємств, металургійного виробництва, теплоенергетики та інтенсивного транспортного руху. Значні коливання між середніми та максимальними показниками свідчать про нерівномірність забруднення та формування локальних осередків підвищеної концентрації токсичних речовин у межах міських територій.

Таблиця 1

Забруднення ґрунтів міст України промисловими токсикантами у I півріччі 2025 р.

Населений пункт	Кількість проб	Забруднювальні речовини					
		Середній/максимальний вміст в ГДК			Середній/максимальний вміст в мг/кг		
		Cd	Mn	Pb	Ni	Cu	Zn
Могилів-Подільський	25	0,2/1,0	0,4/0,6	0,8/2,1	23/33	22/102	94/246
Кам'янське	30	0,2/0,7	0,9/2,7	1,2/2,9	17/36	24/107	117/302
Івано-Франківськ	50	0,2/0,5	0,4/1,1	0,9/13,2	28/42	27/208	95/322
Київ	36	0,2/0,9	0,1/0,3	1,0/6,3	8/28	27/78	134/1058
Світловодськ	30	0,2/0,2	0,1/0,2	0,4/3,8	12/49	7/23	35/87
Жашків	15	0,2/0,3	0,4/0,5	0,6/1,0	27/33	17/29	95/198
Черкаси	45	0,2/0,3	0,2/1,0	0,7/4,7	12/30	19/86	89/470

Джерело: http://cgo-sreznevskiy.kyiv.ua/images/oglyad-stanu-zabrudnennya_-%D0%86_-2025.pdf

Підвищені концентрації нікелю (Ni), міді (Cu) та цинку також підтверджують техногенне походження забруднення та накопичення поліютантів у верхньому горизонті ґрунту, що створює ризики для зелених насаджень, міських екосистем і здоров'я населення. Таким чином, наведені дані дозволяють чітко ідентифікувати хімічне забруднення як одну з основних загроз для стану ґрунтів у межах міста та обґрунтовують необхідність системного екологічного моніторингу й впровадження природоохоронних заходів.

Для поліпшення ситуації необхідним є застосування комплексних заходів, зокрема застосування сапропелю, мулу та інших донних відкладень як джерела вуглецю, азоту, фосфору, калію, мікроелементів, і матеріалу для проведення робіт з рекультиватії та структурної меліорації земель. В Україні впродовж останніх років домінувала незбалансована дефіцитна система землеробства, як наслідок ґрунти втратили значну частину гумусу (до 20-30 %). Найродючіші в світі чорноземи перетворилися на ґрунти із середнім рівнем родючості. Невеликі дози внесення гною (менше 1 т/га) і мінеральних добрив (менше 100 кг/га д.р.) не забезпечують відтворення родючості ґрунтів, а баланс НРК є від'ємним.

Таким чином, в межах міста ґрунти зазнають значного антропогенного навантаження, що призводить до погіршення їх фізичних, хімічних та біологічних властивостей. Основними загрозами є техногенне забруднення важкими металами та нафтопродуктами, ущільнення ґрунтового покриву внаслідок забудови й транспортного навантаження, знищення гумусового горизонту під час будівельних робіт, порушення водного режиму територій, а також накопичення побутових і промислових відходів. Усе це спричиняє зниження родючості ґрунтів, погіршення їх екологічних функцій та негативно впливає на стан довкілля і здоров'я населення.

Виявлення та систематизація основних загроз є необхідною передумовою для розроблення ефективних заходів охорони міських ґрунтів. Це передбачає проведення моніторингу, впровадження раціонального землекористування, рекультивацію порушених територій та посилення екологічного контролю. Комплексний підхід до вирішення проблеми сприятиме збереженню ґрунтів як важливого природного ресурсу та забезпечить сталий розвиток міських територій.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про охорону земель» № 962-IV від 19.06.2003: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> (дата звернення 11.02.2026);
2. Ґрунти України бідніють і деградують: URL: <https://superagronom.com/articles/727-mi-yih-vtrachayemo-grunti-ukrayini-bidniyut-i-degraduyut> (дата звернення 11.02.2026);
3. Огляд стану забруднення навколишнього природного середовища на території України (ЦГО імені Б. Срезневського, 2025): URL: http://cgo-sreznevskiyi.kyiv.ua/images/oglyad-stanu-zabrudnennya_-%D0%86_-2025.pdf (дата звернення 11.02.2026).

ІНТЕГРАЦІЯ АГРОХІМІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ТА СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАЛОСТІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

КУЗЬМЕНКО Інна Сергіївна

*заступник завідувача відділу
землевпорядних робіт та оцінки земель
ДУ «Держґрунтохорона»;*

НЕЧИПОРУК Катерина Анатоліївна

*заступник завідувача лабораторії
геоінформаційних систем, обробки інформації
та експериментальних досліджень
ДУ «Держґрунтохорона»*

СЯБРЕНКО Руслана Олексіївна

*завідувач лабораторії
геоінформаційних систем, обробки інформації
та експериментальних досліджень
ДУ «Держґрунтохорона».
nessi_ku@ukr.net*

Сучасні виклики, зумовлені військовим станом в Україні, призвели до значних змін у структурі землекористування, зниження якості ґрунтів та ризику забруднення агроландшафтів. Особливої актуальності набуває моніторинг стану земель, які використовуються в системі органічного землеробства, де заборонено застосування агрохімічних добрив та пестицидів. Органічне виробництво базується на принципах екологічної безпеки, сталості та збереження родючості ґрунтів, тому порушення їхнього стану безпосередньо впливає на якість продукції та експортний потенціал країни як нині, так і в майбутньому.

Традиційна система агрохімічної паспортизації ґрунтів, яка є базовим інструментом оцінювання їхнього агроекологічного стану, передбачає визначення низки показників, зокрема вмісту гумусу, марко- та мікроелементів, кислотності, засоленості та рівня родючості. Отримані результати формують основу для прийняття управлінських рішень у сфері землекористування, планування систем удобрення та підтримання екологічної стійкості Агро ландшафтів.

В умовах свійського стану функціонування системи агрохімічної паспортизації ґрунтів ускладняється через низку суттєвих організаційних та технологічних обмежень. До основних проблем належать обмежений, або небезпечний доступ до частини сільськогосподарських угідь через мінування території, руйнування транспортної та лабораторної інфраструктури, дефіцит

кваліфікованих кадрів і нестача матеріально-технічних ресурсів для проведення польових обстежень та відбору грантових проб.

Наведені дані підкреслюють актуальність цієї проблеми, висвітлюючи значні негативні наслідки матеріального, ресурсного, кадрового та екологічного характеру для учасників аграрних відносин на сільськогосподарських територіях загалом. Згідно з оцінками аналітиків KSE Агроцентру та Мінагрополітики [1-2], загальні прямі збитки та непрямі втрати в сільському господарстві внаслідок повномасштабної російської агресії на території України вже перевищили \$40 млрд. Пошкодження земель, аграрної інфраструктури та сільськогосподарської техніки негативно впливають на обсяги аграрного виробництва в Україні. Без відновлення втрачених активів країна не зможе відновити свою роль у глобальній продовольчій безпеці.

За таких умов зростає потреба у цифровій трансформації системи агрохімічного моніторингу, що передбачає впровадження сучасних геоінформаційних технологій, просторових баз даних та методів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Використання цих інструментів створює передумови для підвищення ефективності спостереження за станом грантового покриву, забезпечуючи можливість оперативного, безпечного та економічно обґрунтованого контролю великих територій без потреби у регулярному проведенні польових досліджень.

Як свідчать низки міжнародних і вітчизняних досліджень [3-6], супутникові вегетаційні індекси, такі як NDVI, NDRE, SAVI та NDMI демонструють статистично значущу кореляцію з фізико-хімічними властивостями гранту – зокрема, з рівнем вологості, вмістом органічної речовини, гумусу та загальною біомасою рослинного покриву. Це створює підґрунтя для використання даних ДЗЗ як непрямого, але надійного джерела інформації про просторово-часову динаміку стану ґрунтів, особливо на землях органічного землеробства, де важливо уникати надмірного антропогенного впливу.

Водночас, незважаючи на накопичений міжнародний досвід використання супутникових технологій для агромоніторингу, в Україні досі не розроблено цілісної методології, що поєднувала б дані традиційної агрохімічної паспортизації з геопросторовими засобами аналізу. Існує низка відкритих наукових і технічних питань, пов'язаних із просторовою кореляцією польових агрохімічних показників з відповідними показниками вегетаційних та водних індексів. Не достатньо узгоджені також формати обміну даними, моделі їхньої інтеграції та стандарти представлення у цифровому просторі, що обмежує можливість їх системного використання в державних ге інформаційних системах моніторингу родючості ґрунтів.

Крім того, актуальною є проблема різнорідності часових рядів: польові обстеження мають дискретний характер, тоді як супутникові спостереження забезпечують високу частоту знімання. Відсутність методичних підходів до їх синхронізації ускладнює побудову достовірних регресійних і геостатистичних моделей, що враховували б сезонну та міжрічну мінливість показників

родючості. У цьому контексті перспективним є застосування методів машинного навчання, просторової автокореляції та багатовимірного аналізу для встановлення стійких функціональних зв'язків між спектральними характеристиками рослинного покриву та агрохімічними параметрами ґрунтів.

Отже, подолання зазначених методичних розбіжностей та формування інструментарію узгодження польових і супутникових даних створює підґрунтя для їх практичного впровадження у систему державного моніторингу. Лише за умови стандартизації підходів до інтеграції, оброблення та інтерпретації інформації можливий перехід від фрагментарного використання окремих масивів даних до побудови комплексної цифрової платформи, здатної забезпечити просторово-часову цілісність оцінювання стану ґрунтових ресурсів.

Агрохімічні паспорти, як частина документації з охорони ґрунтів, могли б стати основою для створення єдиної бази даних, інтегрованої з ГІС, що дозволило б проводити просторовий аналіз забруднення, моделювання ерозії чи оцінку впливу промисловості на аграрні землі, де геодані слугували б для візуалізації та прогнозування агроекологічних змін, особливо в умовах кліматичних викликів та інтенсифікації сільського господарства.

Список використаних джерел:

1. Нейтер Р. Втрати на \$ 40 млрд: як через війну страждає аграрний сектор економіки. Економічна правда. 19 груд. 2022 р. URL: <https://epravda.com.ua/columns/2022/12/19/695167/> (дата звернення: 11.02.2026).
2. Нейтер Р., Зоря С., Муляр О. Збитки, втрати та потреби сільського господарства через повномасштабне вторгнення. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/02/RDNA3_ukr.pdf (дата звернення: 11.02.2026).
3. FAO. (2023). Sustainable soil management under conflict conditions. Rome: FAO. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5aac5078-625d-4b94-b964-bea40493016c/content>.
4. Floor H. W. Ambrosius, Mark R. Kramer, Alisa Spiegel, Eddie A. M. Bokkers, Bettina B. Bock, Gert Jan Hofstede. Agricultural Systems. 2022. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X21002894>. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103336>.
5. Шмиголь Н., Łuczka W. Оцінювання розвитку органічного землеробства в Україні та Польщі. Управління змінами та інновації. 2022. №3.. С. 48-54. URL: https://www.researchgate.net/publication/362447621_OCINUVANNA_ROZVITK_U_ORGANICNOGO_ZEMLEROBSTVA_V_UKRAINI_TA_POLSI. DOI: <https://doi.org/10.32782/CMI/2022-3-9>.

6. Binghua Zhang Application of Synthetic NDVI Time Series Blended from Landsat and MODIS Data for Grassland Biomass Estimation / Binghua Zhang, Li Zhang, Dong Xie, Xiaoli Yin, Chunjing Liu, Guang Liu // Remote Sens. – 2016. – № 8 (10). – C. 1-21.

ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ ЯК СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТУ: ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ В УКРАЇНІ

ГАЦКО Марія Юрїївна
студентка 4-го курсу ОС «Фаховий
молодший бакалавр»
спеціальності «Агрономія»
м. Боярка, Україна
[*gatskomaria@ukr.net*](mailto:gatskomaria@ukr.net)

Деградація ґрунтів - погіршення корисних властивостей, родючості та структури землі під впливом природних чи антропогенних факторів. Сьогодні це досить поширена проблема в аграрному секторі. Пов'язана вона із активним використанням пестицидів, неправильним застосуванням сівозмін, розорюванням, засоленням, ерозією ґрунту та ін. За оцінками ІФС, протягом останніх 20 років українські фермери зазнали втрат на суму близько 2 млрд доларів через вплив кліматичних змін, що еквівалентно приблизно 12 % річного ВВП аграрного сектору. Водночас, за даними ФАО, близько 20 % сільськогосподарських угідь України вже деградували, а решта перебувають у зоні ризику. Загалом за останні 130 років українські ґрунти втратили близько 30 % гумусу, причому лише за останні 25 років його вміст зменшився з 3,36 % до 3,16% [4].

До вищенаведених причин варто віднести російсько-українську війну. Вирви, окопи, фортифікації та рух важкої техніки призводять до механічного забруднення та руйнування структури ґрунту - руйнується родючий шар, він змішується з глибшими, втрачає властивості й гірше утримує вологу. Також має місце фізичне забруднення: пожежі, перегрів і трамбування змінюють структуру ґрунту. Хімічне забруднення виникає внаслідок витоку палива й продуктів горіння, токсини потрапляють у воду й рослини. Саме воно сьогодні є найнебезпечнішим. Згідно із аналізами лабораторії Prime Lab Tech, у ґрунтах із районів активних бойових дій вміст нікелю (Ni) та свинцю (Pb) перевищує у 2-3 рази, вміст міді (Cu) та цинку (Zn) – у 1.5-2 рази, а кадмію (Cd) – у 1-2 рази [5].

Елемент	Джерело	Середня концентрація, мг/кг	Норма (ГДК)*, мг/кг	Перевищення норми
Pb (Свинець)	Боєприпаси, броньбійні снаряди, залишки акумуляторів	150-800	32	у 2-3 рази
Cd (Кадмій)	Горіння пального, металокопструкції	2-5	1	у 1-2 рази
Cu (Мідь)	Електронне обладнання, військова техніка	70-150	55	у 1,5-2 рази
Zn (Цинк)	Боєприпаси, сталеві копструкції	200-500	146	у 1,5-2 рази
Ni (Нікель)	Броньбійні осердя, хімічне забруднення	100-250	50	у 2-3 рази

Рисунок 1 - Перевищення вмісту елементів у ґрунтах із районів активних бойових [5]

Отже, рекультивация, тобто відновлення, деградованих ґрунтів (особливо хімічно забруднених), є одним з найактуальніших питань аграрного сектору України. Згідно із дослідженнями Wageningen University & Research, відновлення сільськогосподарських ґрунтів України після війни коштуватиме не менше, ніж \$ 20 млрд, що складає близько 15 % ВВП країни до вторгнення. Зважаючи на стан української економіки, це колосальна сума. Українські аграрії мають вже обдумувати найвигідніші шляхи відновлення ґрунтів. На мою думку, одним із найоптимальніших способів очищення ґрунтів є фіторемедіація [4].

Фіторемедіація ґрунтів - метод їх очищення від забруднювачів (важких металів, нафтопродуктів тощо) за допомогою спеціально підібраних рослин. Цей метод є екологічно безпечним та економічно ефективним, оскільки ґрунтується на здатності рослин концентрувати компоненти навколишнього середовища та хімікати та метаболізувати різноманітні речовини у своїх тканинах [1].

Існують декілька методів фіторемедіації (фітоекстракція, фітостабілізація, фітодеградація, фітостимуляція, фітовипаровування тощо). Розглянемо лише найосновніші:

- Фітостабілізація - полягає у використанні рослин, толерантних до підвищеного вмісту металів, з метою закріплення важких металів у ґрунті та зниження їх доступності для живих організмів. Завдяки цьому обмежується їх переміщення в довкіллі й зменшується ймовірність потрапляння токсичних елементів до харчового ланцюга.

- Фітоекстракція – поглинання корінням рослин забруднюючих речовин і накопичення їх в надземних частинах рослини. Для цього методу вирощують рослини, які здатні витримувати більшу кількість важких металів. Використовувати ці рослини в харчових або технічних цілях заборонено – після збору урожаю їх спалюють. На їх місце садять нові рослини для подальшого очищення ґрунту.

- Фітодеградація – розщеплення кореневими ферментами рослин забруднюючих речовин на більш прості або менш шкідливі сполуки.

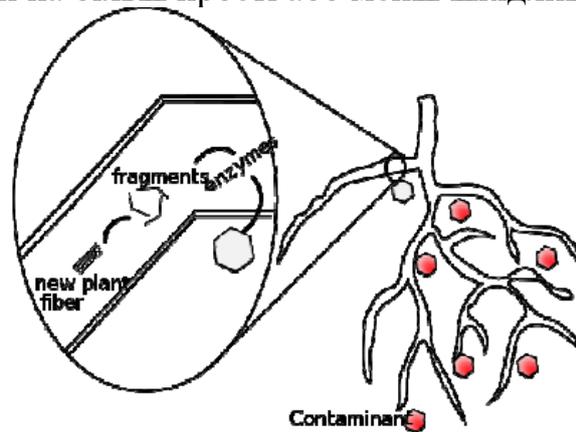


Рисунок 2 – Процес фітодеградації [1]

Більшість гіперакумуляторів (рослин, що акумулюють метали в біомасі) належить до капустяних (Brassicaceae), айстрових (Asteraceae), бобових (Fabaceae), злакових (Poaceae), фіалкових (Violaceae). Значна частина видів спеціалізується на накопиченні нікелю, тоді як кадмію чи свинцю - значно рідше. Окремі рослини, зокрема *Brassica juncea* (гірчиця сарептська), здатні акумулювати одразу кілька металів, що важливо для поліметалевого забруднення.

Рід, вид	Метал що накопичується
<i>Alyssum</i> (біля 50 видів)	Ni
<i>Arabidopsis halleri</i>	Cd, Zn
<i>Armeria maritima</i>	Pb, Zn
<i>Armeria plantaginea</i>	Zn
<i>Brassica juncea</i>	Cd, Cu, Ni, Pb, Se, Zn
<i>Helianthus annuus</i>	Pb
<i>Leucocroton</i> (більше 30 видів)	Ni
<i>Minuartia verna</i>	Ni, Zn
<i>Thlaspi</i> (більше 20 видів)	Ni
<i>Thlaspi alpestre</i>	Zn
<i>Thlaspi caerulescens</i>	Cd, Pb, Zn,
<i>Thlaspi calaminaria</i>	Zn
<i>Thlaspi capeaefolium</i>	Zn
<i>Thlaspi goesingense</i>	Cd, Ni
<i>Thlaspi rotundifolium</i>	Pb
<i>Sedum alfredii</i>	Cd, Zn
<i>Silene vulgaris</i>	Zn
<i>Phyllanthus</i> (більше 40 видів)	Ni
<i>Polycarpea glabra</i>	Pb, Zn
<i>Viola calaminaria</i>	Zn

Рисунок 3 - Рослини, здатні до гіперакумуляції важких металів [1]

При вивченні питання економічної оцінки фітореMediaції були взяті дослідження 2023 року канадських професорів університету Атабаски Junye Wang та Aghajani Delavar та індійські розрахунки університету “ School of Basic Sciences and Technology, PIMT University”. Згідно із дослідженнями, витрати фітореMediaції на тонну забрудненого ґрунту складають близько \$ 20 – \$ 40, в той час як хімічна реMediaція потребує \$ 100 – \$ 500 за тонну, що у рази дорожче.

Для очищення ґрунту від нафтопродуктів, біореMediaція мікроорганізмами коштує \$20 000 – \$60 000 за гектар, тоді як фітореMediaція - \$ 2500 – \$ 15000 за гектар у тих самих умовах. До недоліків фітореMediaції ґрунту вчені віднесли відносно довготривалість. Адже процес очищення може тривати декілька років. Незважаючи на це, національна бібліотека медицини в США (National Library of Medicine) зазначила, що повне відшкодування витрат через екологічні та економічні вигоди може настати менше, ніж за 7 років [2], [3].

Через великі площі забруднення (зокрема внаслідок війни), фітореMediaція може стати частиною національних програм з відновлення земель, особливо коли: забруднення є широкомасштабне, але помірного рівня (наприклад, важкі метали); ресурси обмежені, і прямі витрати на традиційні методи (екскавація, хімічна очистка) мають бути мінімальними; необхідно одночасно відновити структуру ґрунту та його родючість, а не лише видалити забруднювачі. Вирощування енергетичних або технічних культур (наприклад, верба, багаторічні трави) може збільшити ефективність очищення ґрунту. Адже це дозволить отримати додаткову економічну вигоду від біомаси та сприятиме відновленню екосистеми.

На підставі проаналізованих даних можна зробити висновок, що фітореMediaція має реальні перспективи в Україні як ефективний і відносно дешевий метод відновлення ґрунтів після техногенного забруднення та військових дій. Вона придатна для застосування на великих територіях, є економічно вигіднішою, не потребує складного спеціалізованого обладнання та водночас сприяє збереженню й поліпшенню довкілля, оскільки базується на вирощуванні рослин і відновленні стану ґрунтів. Недоліком є тривалий процес очищення.

Список використаних джерел:

1. Рекультивация і фітореMediaція деградованих земель. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти факультету агрономії та лісівництва денної та заочної форми навчання галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство», спеціальності 201 «Агрономія» другого (магістерського) рівня вищої освіти. ВНАУ, 2023. 360 с.
2. Science of The Total Environment, Vol. 902 (2023)
3. Science of The Total Environment, Vol. 563–564 (2016)
4. <https://www.wur.nl/>
5. <https://ukragroconsult.com/news/vazhki-metaly-v-gruntah-ukrayiny-pislya-bojovyh-dij-zagrozy-ta-metody-remediaciyi/>
6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26765508/>
7. https://pubs.rsc.org/th/content/articlehtml/2024/su/d3su00440f?utm_source

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ, ЗАБРУДНЕНИХ УНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ

ЗАГОРУЛЬКО Костянтин Володимирович

Студент 2-го курсу ОС «Бакалавр»

Спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник:

НАГОРНА Світлана Вікторівна

к.с.-г.н., доцент кафедри геоматики,

землеустрою та планування територій

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

svitlana.shershova@pdau.edu.ua

Воєнні дії на території країни спричиняють багатопланові негативні зміни у стані земельних ресурсів, що проявляються у порушенні ґрунтового покриву, забрудненні небезпечними речовинами, трансформації агроландшафтів і зниженні їх природної продуктивності. Використання важкої техніки, вибухи боєприпасів, спорудження інженерних укріплень та інтенсивне пересування транспорту призводять до ущільнення ґрунтів, знищення рослинності та руйнування верхнього родючого шару. Окрім цього, значні площі земель піддаються техногенному й хімічному забрудненню продуктами згоряння пального, мастильними матеріалами, залишками вибухових речовин, важкими металами та іншими токсичними сполуками.

За таких умов особливої ваги набуває еколого-економічна оцінка земель, яка виступає комплексним інструментом аналізу стану ґрунтів та визначення економічних наслідків їх деградації. Така оцінка дає можливість визначити ступінь пошкодження земельних ділянок, встановити їх придатність до подальшого використання та обґрунтувати доцільність проведення рекультиваційних чи консерваційних заходів.

Проведення еколого-економічної оцінки земель, які зазнали впливу бойових дій, потребує застосування комплексного підходу, що враховує як екологічні, так і економічні параметри. До основних екологічних показників відносять вміст гумусу, рівень кислотності, концентрацію важких металів, нафтопродуктів, залишків вибухових речовин і радіонуклідів, а також ступінь еродованості та механічного пошкодження ґрунтового профілю. Важливу роль відіграє оцінка біологічної активності ґрунтів, стану мікроорганізмів, водного режиму та структури ґрунтових горизонтів. Сукупний аналіз цих характеристик дозволяє визначити рівень деградації земель, ступінь екологічної небезпеки та можливості їх природного або штучного відновлення. На підставі отриманих результатів встановлюються категорії придатності земель до використання або необхідності їх консервації чи рекультивації.

Економічний аспект оцінки передбачає визначення обсягів збитків, яких зазнали земельні ресурси внаслідок воєнних дій. До прямих втрат відносять недобір врожаю, зниження родючості ґрунтів, пошкодження меліоративних систем, польових доріг, зрошувальної інфраструктури, а також витрати на розмінування, очищення і рекультивацію територій. Окремо враховуються витрати на агрохімічні дослідження, відновлення ґрунтового шару, внесення добрив і проведення протиерозійних заходів. Непрямі збитки включають втрати доходів через тимчасове вилучення земель з обробітку, зниження інвестиційної привабливості територій, зменшення вартості земельних активів та додаткові витрати на екологічний моніторинг. Узагальнення цих показників дає змогу визначити реальний економічний ефект деградації земель і сформулювати основу для компенсаційних механізмів.

Одним із ключових етапів еколого-економічної оцінки є визначення впливу забруднення на нормативну та ринкову вартість земельних ділянок. Землі, що зазнали механічного пошкодження або хімічного забруднення, а також території з підвищеною небезпекою через наявність вибухонебезпечних предметів, потребують значних витрат на відновлення. Це знижує їх економічну привабливість, оскільки скорочується потенційний дохід від їх використання. У зв'язку з цим під час проведення грошової оцінки доцільно застосовувати коригувальні коефіцієнти, які враховують рівень пошкодження, ступінь забруднення, тривалість відновлювального періоду та ризики для землекористувачів. Такий підхід забезпечує більш об'єктивне визначення вартості земель і створює економічні передумови для їх подальшого відновлення.

Для підвищення точності та достовірності оцінки земель доцільно використовувати сучасні технології моніторингу. Використання дистанційного зондування Землі, безпілотних літальних апаратів, ГІС та автоматизованих баз даних. дає змогу оперативно виявляти пошкоджені або забруднені ділянки, визначати масштаби руйнувань, аналізувати зміни у структурі землекористування. Поєднання методів ДЗЗ із польовими обстеженнями та лабораторними дослідженнями забезпечує комплексний аналіз стану земель і формування надійної інформаційної бази для управлінських рішень.

У поствоєнний період еколого-економічна оцінка земель відіграватиме важливу роль у процесах відновлення територій і раціонального використання земельних ресурсів. Вона дозволить визначити пріоритетні ділянки для рекультивації, оцінити необхідні обсяги фінансування та обґрунтувати заходи з відновлення родючості ґрунтів. Крім того, результати такої оцінки можуть стати основою для розроблення механізмів компенсації збитків землевласникам і землекористувачам, створення державних програм підтримки та формування економічних стимулів для відновлення деградованих територій.

Отже, еколого-економічна оцінка земель, що зазнали забруднення внаслідок бойових дій, є важливим інструментом комплексного аналізу стану

земельних ресурсів, визначення обсягів завданих збитків і розроблення ефективних заходів з їх відновлення. Її застосування сприятиме підвищенню ефективності управління земельними ресурсами, відновленню продуктивності сільськогосподарських угідь, зміцненню продовольчої безпеки та забезпеченню сталого розвитку територій у післявоєнний період.

Список використаних джерел:

1. Нормативна база (основа для методики розрахунків)

Методика визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану : Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 04.04.2022 № 167.

Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації : Постанова Кабінету Міністрів України від 20.03.2022 №326.

2. Наукові дослідження (еколого-економічний аспект)

Вплив війни на ґрунти України : аналіт. звіт / ГО «Екодія», Соколовський М. П. та ін. 2023.

3. Технології моніторингу (БПЛА, ДЗЗ та ГІС)

Використання космічних знімків для оцінки впливу воєнних дій на земельні ресурси / Національний центр управління та випробувань космічних засобів. 2023.

Станкевич С. А., Козлова А. О. Космічний моніторинг наслідків воєнних дій для природного середовища України. Український журнал дистанційного зондування Землі. 2022. № 33. С. 4–11.

ОБНОВЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ З УРАХУВАННЯМ ВОЄННИХ ФАКТОРІВ

КОЛЯДЮК Дарина Василівна
студентка 4-го курсу
ОС «Фаховий молодший бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник:
ПРИДАТКО Олександр Миколайович
викладач,
ВСП «Рівненський фаховий коледж
Національного університету
біоресурсів і природокористування України»,
м. Рівне, Україна,
prydatko76@ukr.net

Нормативна грошова оцінка земель є важливим інструментом державного управління земельними ресурсами. Її результати використовуються для визначення розміру земельного податку, орендної плати, стартової ціни земельних ділянок на торгах та прийняття управлінських рішень. Методика нормативної грошової оцінки земель формувалася в умовах відносної соціально-економічної стабільності територій і передбачає можливість використання земель відповідно до їх цільового призначення. У період воєнного стану умови землекористування суттєво змінилися. На можливість використання земель впливають безпекові ризики, забрудненість територій вибухонебезпечними предметами, а також спеціальні правові та режимні обмеження. У таких умовах застосування результатів нормативної грошової оцінки без урахування зазначених факторів може не відобразити реальний стан територій.

Питання нормативної грошової оцінки земель широко досліджувалися в умовах мирного функціонування територій, зокрема з точки зору вдосконалення методики та практики її застосування. Водночас вплив воєнних факторів на можливість використання результатів оцінки висвітлений недостатньо. Окремі дослідження стосуються деградації земель, мінної небезпеки та екологічних наслідків бойових дій, однак у них рідко розглядається питання врахування цих факторів у процесах нормативної грошової оцінки земель. Це зумовлює актуальність обраної теми.

Обмеження застосування методики нормативної грошової оцінки земель в умовах воєнного стану. Базова методика оцінки передбачає, що земельна ділянка може використовуватися відповідно до її цільового призначення. Проте в умовах воєнного стану це не завжди можливо. Ділянка може формально зберігати свій правовий статус, але фактично бути непридатною

для використання або мати суттєві обмеження через безпекову ситуацію, забрудненість вибухонебезпечними предметами чи встановлені правові режими. У результаті виникає невідповідність між формальною оцінкою та реальними умовами використання земель.

Загальна логіка запропонованого підходу. Для підвищення обґрунтованості застосування результатів нормативної грошової оцінки земель доцільно враховувати воєнні фактори шляхом використання аналітичних коефіцієнтів. Такий підхід не змінює основні принципи оцінки, а доповнює її з урахуванням сучасних умов. Запропоновані коефіцієнти спираються на нормативно закріплені акти, офіційні реєстри та просторово визначені статуси територій, що дає можливість використовувати їх у процесах масової оцінки земель.

Коефіцієнт безпекового ризику. Цей коефіцієнт відображає загальний безпековий статус території та його вплив на можливість здійснення господарської діяльності. Безпековий статус визначається на підставі постанови Кабінету Міністрів України від 6 грудня 2022 р. №1364. Використання такого статусу дозволяє враховувати безпекову ситуацію при масовій оцінці земель без необхідності окремого аналізу кожної ділянки.

Коефіцієнт забрудненості (імовірної забрудненості) територій вибухонебезпечними предметами. Забрудненість або імовірна забрудненість територій вибухонебезпечними предметами є важливим фактором, який обмежує можливість використання земель. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 7 червня 2024 р. №740 створено реєстр таких територій. Наявність офіційного статусу забрудненості дозволяє об'єктивно враховувати цей фактор при застосуванні нормативної грошової оцінки.

Коефіцієнт правових та режимних обмежень. Даний коефіцієнт відображає вплив спеціальних правових режимів, запроваджених у період воєнного стану. Йдеться про заборони доступу до територій, резервування земель для потреб оборони, встановлення спеціальних умов використання та інші нормативно визначені обмеження. Такий підхід дозволяє враховувати юридичну можливість використання земель незалежно від їх фізичного стану.

Просторові дані та їх роль. Просторові дані щодо безпекових ризиків, забрудненості територій вибухонебезпечними предметами та правових обмежень формуються у різних державних реєстрах. Додаткове значення має постанова Кабінету Міністрів України від 19 листопада 2025 р. №1493, якою затверджено перелік функціональних типів територій та критерії їх визначення. Це дає можливість враховувати офіційно визначений статус територіальних громад як один із факторів при застосуванні нормативної грошової оцінки земель.

В умовах воєнного стану застосування нормативної грошової оцінки земель потребує врахування реальних умов функціонування територій. Запропонований підхід із використанням аналітичних коефіцієнтів дозволяє більш обґрунтовано застосовувати результати оцінки без зміни її базових

принципів. Це сприяє прийняттю більш зважених управлінських рішень у сфері землекористування.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III.
2. Закон України «Про оцінку земель» від 11.12.2003 № 1378-IV.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 03.11.2021 № 1147 «Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земель».
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 13.10.2023 № 1078 «Деякі питання реалізації пілотного проекту щодо проведення масової оцінки земель»
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 06.12.2022 № 1364 «Деякі питання формування переліку територій, на яких ведуться (велися) бойові дії або які тимчасово окуповані Російською Федерацією».
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 07.06.2024 № 740 «Деякі питання щодо створення, забезпечення функціонування та ведення реєстру територій, забруднених/імовірно забруднених вибухонебезпечними предметами».
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 19.11.2025 № 1493 «Про визначення переліку функціональних типів територій та вимог до показників для віднесення територій до різних функціональних типів».

РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ВТОРИННОГО РИНКУ НЕРУХОМОГО МАЙНА НА ПРИКЛАДІ ПРИВАТНОГО СЕКТОРУ КРИВОГО РОГУ

МАМЕДОВ Заур Гусейн огли
аспірант 4-го курсу
спеціальності «Геодезія та землеустрій»
Київський національний університет
будівництва та архітектури
м. Київ, Україна,
zaurmamedov339933@gmail.com

Сучасний ринок нерухомості функціонує в умовах підвищеної мінливості економічного середовища, що зумовлюється макроекономічними коливаннями, демографічними процесами, трансформаціями попиту та пропозиції, а також впливом воєнно-політичних факторів. У таких умовах обґрунтована грошова оцінка об'єктів житлової нерухомості є важливим інструментом як для суб'єктів господарювання, так і для органів місцевого самоврядування, фінансових установ та приватних інвесторів. Застосування математико-статистичних методів дозволяє підвищити об'єктивність та відтворюваність результатів оцінювання, мінімізуючи вплив суб'єктивних експертних рішень. Вторинний ринок житла в місті Кривий Ріг характеризується значною часткою приватного сектору та різноманітністю типів житлових об'єктів, що відрізняються за площею, технічним станом, матеріалами конструкцій, інженерним забезпеченням та розташуванням відносно об'єктів інфраструктури. В умовах нестабільної економічної ситуації спостерігаються коливання попиту, зміна структури угод та диференціація цін залежно від територіального розташування і якісних характеристик житла. Це зумовлює необхідність застосування системного підходу до аналізу факторів ціноутворення.

Актуальність дослідження зумовлена потребою у створенні інструменту масової оцінки приватної житлової нерухомості, що базується на формалізованих моделях залежності вартості від сукупності кількісних та якісних показників. Використання методів кореляційного аналізу та множинної лінійної регресії дає змогу встановити статистично значущі фактори впливу на ринкову ціну та сформуванню прогностичну модель із прийнятним рівнем похибки. Метою дослідження є побудова та апробація економіко-математичної моделі оцінювання вартості 1 м² приватної житлової нерухомості у місті Кривий Ріг на основі даних експертної оцінки об'єктів нерухомості вторинного ринку. Досягнення поставленої мети передбачає виконання кореляційного аналізу факторних ознак, відбір найбільш інформативних показників, оцінювання параметрів регресійної моделі та перевірку прогностичної здатності моделі на контрольній вибірці. Запропонований підхід спрямований на формування науково обґрунтованого

інструменту для експрес-оцінки житлових об'єктів, що може бути використаний у практиці ріелторської діяльності, банківського кредитування, податкового адміністрування та стратегічного планування розвитку міської території. Питання побудови регресійних моделей для оцінювання нерухомості є предметом численних наукових досліджень у вітчизняних і зарубіжних наукових працях. У роботах [1–3] обґрунтовано доцільність застосування множинної регресії для визначення вартості об'єктів нерухомості, наголошено на важливості достатнього обсягу вибірки та врахування макроекономічних чинників. Дослідження [4–5] розкривають сучасні підходи до побудови регресійних моделей, обробки даних і забезпечення статистичної надійності результатів. Водночас ринок нерухомості має виражену локальну специфіку, що зумовлює необхідність регіональних досліджень. Дослідження базується на застосуванні класичного методу множинної лінійної регресії для встановлення залежності ціни 1 м² житлової нерухомості від сукупності факторів, що характеризують фізичні, технічні та локалізаційні параметри об'єкта. Модель має вигляд:

$$Y = c + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n, \quad (1)$$

де: b_i – вагові коефіцієнти регресії, які показують, наскільки зміниться залежна змінна Y , якщо відповідна незалежна змінна зміниться на 1 одиницю; c – константа, яка є точкою, в якій лінія регресії перетинає вісь y , вона показує яка буде величина залежної змінної, якщо всі незалежні змінні будуть рівні нулю; X_i – факторні ознаки множинної регресії.

Побудова моделі включає такі етапи: формування та аналіз вхідних даних, специфікацію моделі (відбір суттєвих факторів), калібрування параметрів і перевірку статистичної значущості, а також застосування моделі для прогнозування та прийняття управлінських рішень. Розрахунки виконано в середовищі MS Excel із дотриманням припущень лінійності зв'язків, однорідності даних та коректної специфікації моделі. Емпіричною базою дослідження стали дані 35 звітів експертної оцінки об'єктів приватного сектору, розташованих у місті Кривий Ріг та прилеглих населених пунктах. Сукупність охоплює об'єкти з різними просторовими, конструктивними та інфраструктурними характеристиками. Для побудови регресійної моделі використано 21 факторну ознаку, що включає як іманентні параметри об'єктів (площа, поверховість, матеріали конструкцій, технічний стан тощо), так і показники локалізації відносно об'єктів соціальної, транспортної та виробничої інфраструктури. Відстані до інфраструктурних об'єктів було трансформовано у бальну шкалу, що забезпечило уніфікацію показників і можливість їх використання в моделі.

За результатами кореляційного аналізу встановлено, що окремі змінні мають слабкий зв'язок із залежною ознакою (ціною 1 м²) та були виключені з подальшого розгляду. Крім того, виявлено випадки мультиколінеарності (коефіцієнти кореляції понад 0,9), що зумовило необхідність вилучення

взаємозалежних факторів для забезпечення коректності моделі. У підсумку сформовано скоригований перелік пояснювальних змінних, для яких методом найменших квадратів визначено параметри лінійної множинної регресії.

Якість побудованої регресійної моделі оцінено за основними статистичними показниками. Коефіцієнт кореляції становить 0,798, що свідчить про достатньо тісний зв'язок між фактичними та розрахунковими значеннями ціни 1 м². Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,583$ показує, що 58,3% варіації вартості пояснюється включеними до моделі факторами, тоді як решта зумовлена іншими, не врахованими чинниками. Нормований коефіцієнт детермінації (0,335) враховує кількість змінних у моделі та підтверджує її помірну пояснювальну здатність. Стандартна похибка становить 980 грн за 1 м², що характеризує середнє відхилення розрахункових значень від фактичних. Результати дисперсійного аналізу та значення F-критерію підтверджують статистичну значущість моделі в цілому.

Перевірка адекватності моделі на контрольних об'єктах, не включених до вибірки, показала відносні відхилення на рівні близько 10%, що свідчить про прийнятну точність прогнозування для задач масової оцінки. Отримані результати підтверджують практичну придатність розробленої регресійної моделі для оцінки вартості 1 м² житлової нерухомості на вторинному ринку.

Висновки. Розроблено багатофакторну лінійну регресійну модель оцінки вартості 1 м² житлової нерухомості приватного сектору міста Кривий Ріг на основі даних 35 об'єктів. Модель, побудована методом найменших квадратів, продемонструвала достатню точність і статистичну значущість. Отримані результати підтверджують статистично значущий вплив відібраних факторів на ринкову ціну та можливість практичного застосування моделі для оцінки нерухомості.

Список використаних джерел:

1. Губар Ю. Побудова моделі визначення ставки дисконту методом ринкової екстракції / Губар Ю. // Геодезія, картографія та аерофотознімання. Міжвідомчий наук.-техн. зб. – 2014. – № 80 – С. 120-129.
2. Літнарівч Р.М. Побудова і дослідження математичної моделі за джерелами експериментальних даних методами регресійного аналізу: навчальний посібник. Рівне: МЕРУ, 2011. 140 с.
3. Регресійний аналіз. Навчальні матеріали онлайн: веб-сайт. URL: https://pidruchniki.com/17280924/ekonomika/regresiy_niy_analiz.
4. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction* (2nd ed.). New York: Springer, 2015.
5. Harrell, F. E. Jr. *Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis*. New York: Springer, 2013.

ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕННЯ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ У М. ЧЕРНІВЦІ: ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ І ПРІОРИТЕТИ

БАЗИНЯК Віта Костянтинівна
студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Будівництво та
цивільна інженерія»
Чернівецький національний
університет імені Юрія Федьковича
bazyniak.vita@chnu.edu.ua

Проблема деградації та забруднення ґрунтів у сучасних містах є однією з найважливіших екологічних загроз, яка має також соціально-економічне значення. Процеси урбанізації спричиняють значні зміни у стані ґрунтового покриву, включаючи його ущільнення, забруднення токсичними речовинами та втрату природних функцій.

Згідно з дослідженнями, ґрунтовий покрив в межах міських територій зазнає суттєвих перетворень, набуваючи властивостей техногенних утворень. Для міста Чернівці характерним є поєднання складного рельєфу та інтенсивного антропогенного впливу, що сприяє прогресуванню деградаційних процесів.

Однією з найбільш серйозних форм деградації ґрунтів у Чернівцях є їх фізичне руйнування, зокрема через активізацію зсувів. За даними екологічних досліджень, ці процеси охоплюють понад чверть житлової території міста, що вимагає регулярних інвестицій у стабілізацію схилів. Економічні збитки охоплюють руйнування будинків, пошкодження інженерних комунікацій та витрати на аварійно-відновлювальні роботи. Хімічне забруднення ґрунтів у місті формується внаслідок діяльності автотранспорту, промислових об'єктів та полігонів для відходів.

Виявлено, що концентрація важких металів у ґрунтах уздовж основних доріг Чернівців перевищує фонові норми в 1,5–3 рази, створюючи ризик перенесення токсичних елементів у суміжні середовища. Особливо небезпечним є полігон твердих побутових відходів у селі Чорнівка, де недоліки рекультивації спричиняють забруднення прилеглих територій фільтратами.

При оцінці економічної шкоди від деградації ґрунтів необхідно враховувати не лише прямі витрати, але й збитки від втрат екосистемних послуг. Як наголошує С. А. Балюк, економічні наслідки деградації земель включають втрату продуктивності та витрати на медичне забезпечення населення через погіршення стану довкілля. Відновлення одного гектара забруднених міських земель обходиться в 5–10 разів дорожче, ніж завчасне здійснення профілактичних заходів.

Для скорочення екологічних та економічних втрат у Чернівецькій територіальній громаді необхідно реалізувати низку заходів:

- Проведення технічної рекультивації сміттєзвалищ і завершення консервації полігону відходів.
- Застосування фітореMediaції – використання рослин для поглинання важких металів із ґрунту.
- Впровадження економічного стимулювання через диференціацію земельного податку залежно від стану екології ділянки.

Загалом деградація і забруднення ґрунтів у Чернівцях мають багатофакторний характер і несуть серйозні екологічні, соціальні та економічні наслідки. Основними завданнями міської влади мають стати рекультивація пошкоджених ґрунтів, впровадження фітореMediaційних методів та економічних засобів для заохочення екологічно раціонального землекористування.

Список використаних джерел:

1. Медведєв В. В. Моніторинг та управління якістю ґрунтів в Україні. Київ : Аграрна наука, 2021.
2. Балюк С. А. Економічна оцінка деградації земель: методичні підходи та практика. Вісник аграрної науки. 2023. № 4.

ДОСТУПНІСТЬ ЗЕЛЕНИХ ЗОН ДЛЯ МІСТЯН НА ПРИКЛАДІ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «SALUT» В М. КИЄВІ

СЕМЕНЮК Вікторія Сергіївна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
МОСКАЛЕНКО Антоніна Анатоліївна
к.т.н., доцент,
завідувач кафедри геоінформатики і
аерокосмічних досліджень Землі
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна,
[*moskalenko_a@nubip.edu.ua*](mailto:moskalenko_a@nubip.edu.ua)

Вступ. Одними з головних вимог містобудування є забезпечення комфортного і безпечного проживання, дотримання санітарно-гігієнічних умов і державних будівельних норм в сфері містобудування. Сучасні вимоги до благоустрою населених пунктів передбачають обов'язкове озеленення територій. Згідно ДБН Б.2.2-5:2011 «Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій», норма доступності об'єктів озеленення загального призначення – парків, скверів та бульварів має бути забезпечена 15-20 хв шляху від багатоквартирних будівель. Проте в умовах щільної забудованості територій розмістити земельні ділянки під зелені зони є справжнім викликом. Зелені насадження є природними стабілізаторами мікроклімату в прибудинковій території. Таким чином створюється комфортний для життя населення простір. Міська зелена зона – це міський простір, вкритий рослинністю, що включає загального і спеціального призначення, а наявність зелених дахів та благоустрій на приватній земельній ділянці [1-2].

Аналіз публікацій та досліджень. Шищенко П.Г. у своїй роботі провів спостереження і визначив індикатори, необхідні для оцінки доступності зелених насаджень у Києві [3]. Оцінка екологічної нерівності у великих містах Німеччини виявила, що 92,8% населення мають доступ до парків у межах 500-метрової відстані від місця проживання. Визначено вченими Словаччини, що у середньому кожен мешканець Зволна, дослідженого міста у сфері містопланування, проживає на відстані 183 м від найближчої зеленої зони і має доступ до 4,4 га зон озеленення в межах 500 м буферної зони [4].

Викладення основного матеріалу. В Києві різні райони міста мають різну забезпеченість зеленими зонами, водночас навіть в одному районі може спостерігатись різна доступність до зелених зон (рис. 1).

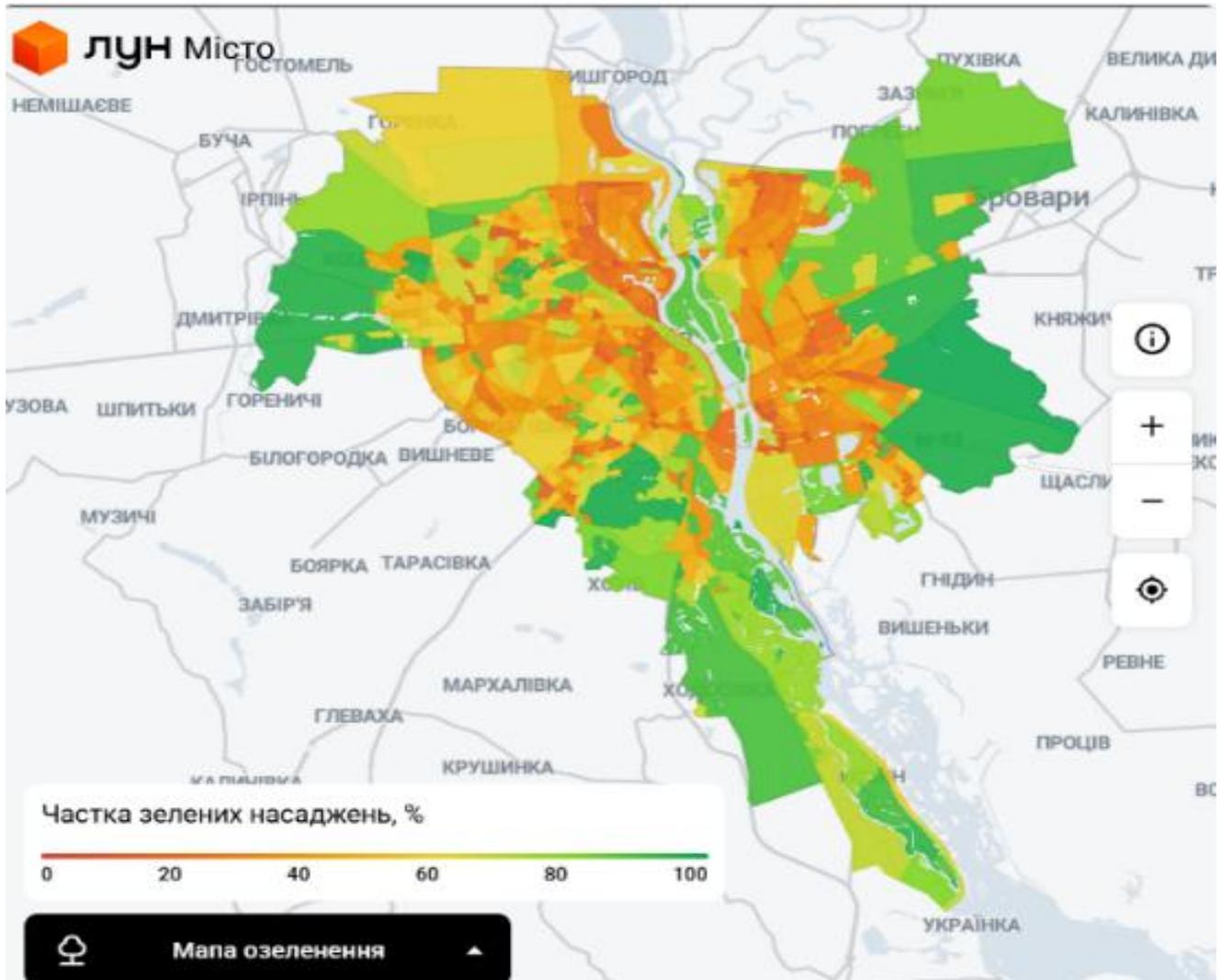


Рисунок 1 – Мапа озеленення Києва [2].

ЖК «SALUT», обраний для аналізу, забезпечений рекреаційними зонами, яких на карті нараховується 10. Благоустрій території приваблює наявністю зелених насаджень, озера, доріжок біля будинків, наявністю паркомісць. Проте, відсутні дитячі майданчики, визначні квіткові композиції, що можуть розвинути смак і жагу до мистецтва, що сприяє не тільки якісному відпочинку, а і розвитку особистості. Для аналізу доступності зелених зон для звичайного жителя, було здійснено прокладання маршруту від ЖК «SALUT» до ботанічного саду ім. Гришка, як культурного центру, який задовольняє усі рекреаційні та культурні потреби. Кожна його ділянка містить композиції різних стилів, що дає можливість пізнати культуру різних націй світу, познайомитися із благоустроєм історичних китайських та японських павільйонів, доторкнутися до фрагменту французьких замків та їх облаштування у стилі бароко і т.д. До ботанічного саду, який використовує у своїй панорамі будівельна компанія обнадійливо, так як пішки дістатися до міської зеленої зони дуже важко. На рисунку 2 зображено найкоротший шлях,

запропонований Google maps, у 2,6 км. Маршрут займає пів години часу на громадському транспорті, або на машині - 4 хвилини [5-7].

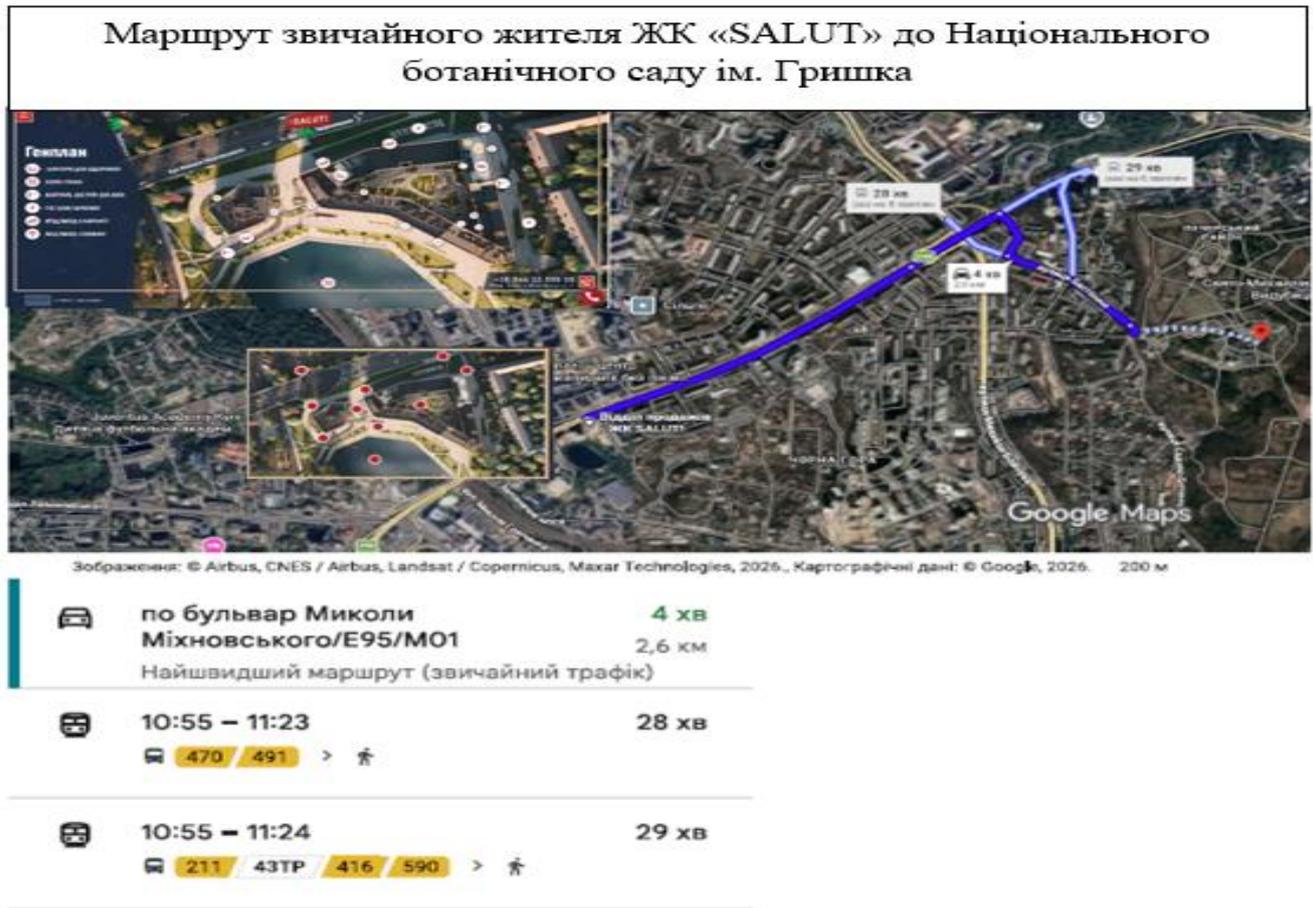


Рисунок 2 - Маршрут мешканця ЖК «SALUT» до Національного ботанічного саду ім. Гришка [7].

Висновок. Газони, бордюри, квітники на прибудинковій території часто не виконують першопочаткову місію в повній мірі. Завдання зелених зон в місті – не тільки стабілізувати мікроклімат території, а й виконувати виховні і культурні функції, які, переважно забезпечують масивні території, такі як Національний ботанічний сад ім. Гришка. В ході дослідження проаналізовано тараспортну та пішу доступність Національного ботанічного саду імені Гришка як рекреаційно-просвітницького центру та прибудинкову територію житлового комплексу «SALUT».

Список використаних джерел:

1. ДБН Б.2.2-5:2011 Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій, [Чинний від 1 вересня 2012 року], Вид. Офіц. Київ. 2011. 64 стор.;
2. Мапа озеленення LUN Місто, URL: <https://lun.ua/misto/vegetation#9.41/50.3758/30.5315>, (дата звернення 04.02.2026);

3. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П., Циганюк Є.Ю. Доступність зелених зон в умовах компактного міста (на прикладі Києва)/ Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, Серія «Геологія. Географія. Екологія», 2021, випуск 55, URL: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-18>;

4. Gallay, I., Olah, B., Murtinova, V., & Gallayova, Z. Quantification of the Cooling Effect and Cooling Distance of Urban Green Spaces Based on Their Vegetation Structure and Size as a Basis for Management Tools for Mitigating Urban Climate. *Journal Sustainability*, 2023, Volume 15, Issue 4, <https://doi.org/10.3390/su15043705>;

5. ЖК «SALUT» : Благоустрій території. URL: <https://bud-salut.com/>, (дата звернення 04.02.2026);

6. Ботанічний сад імені Гришка: парк, оранжерея, павільони та ландшафтні композиції народів світу: Комплекс з екзотичними рослинами, сади троянд, магнолій, сірінгарій: що подивитися у київському ботсаду URL: <https://kyiv.info/article/kompleks-z-ekzotychnymy-roslynamy-sady-troyand-mahnoliy-sirinhariy-shcho-podyvytysya-u-kyuivskomu-botsadu>, (дата звернення 04.02.2026);

7. ЖК «SALUT» до Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України – Карти Google URL: <https://www.google.com/maps/dir/%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%B4%D1%96%D0%BB+%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4>, (дата звернення 04.02.2026).

**НАУКОВА СЕКЦІЯ 3
«ГЕОПРОСТОРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ДЗЗ»**

**МОНІТОРИНГ ЗАВДАНИХ РУЙНУВАНЬ ВНАСЛІДОК
ВОЄННИХ ДІЙ ЗАСОБАМИ ДЗЗ**

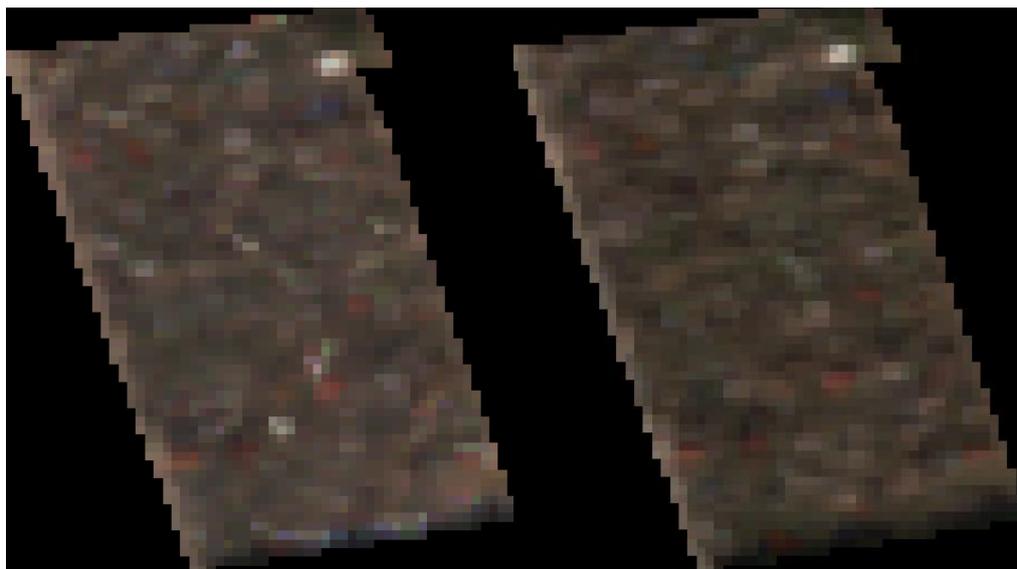
БОНДАРЧУК Вероніка Ігорівна
*студента 3-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник
ЗАЯЧКІВСЬКА Богдана Богданівна
*к.е.н., старший викладач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
b_zayachkivska@mubip.edu.ua*

Повномасштабне вторгнення 24 лютого 2022 року спричинило значні руйнування об'єктів житлової на інженерної інфраструктури України. В умовах обмеженого доступу до територій та небезпеки проведення польових обстежень особливої актуальності набуває використання дистанційних методів оцінки масштабів пошкоджень.

Сучасні технології глобального супутникового моніторингу стали ключовим інструментом оперативного аналізу. Завдяки високій частоті зйомки та доступності даних, фахівці – від інженерів до журналістів – отримують актуальні зображення для миттєвої оцінки руйнувань інфраструктури. Вагомий внесок у цей процес робить Супутниковий центр ООН (UNOSAT), який за допомогою знімків надвисокої роздільної здатності провів детальний картографічний аналіз пошкоджень у найбільш постраждалих містах України, зокрема в Бучі, Маріуполі та Харкові [1]. Спираючись на результати наявних досліджень, у роботі реалізовано аналогічний підхід з використанням відкритих джерел геопросторової інформації, зокрема Google Earth Pro, Google Earth Engine, EO Browser, Copernicus Browser, а також програмного забезпечення QGIS для просторового аналізу даних.

Об'єктом моніторингу обрано територію дачного кооперативу «Чайка», Вишгородського району Київської області. Моніторинг відкритих джерел (зокрема Sentinel-2 [4] із роздільною здатністю 10 м) показав їх недостатню деталізацію для ідентифікації руйнувань (рис. 1).

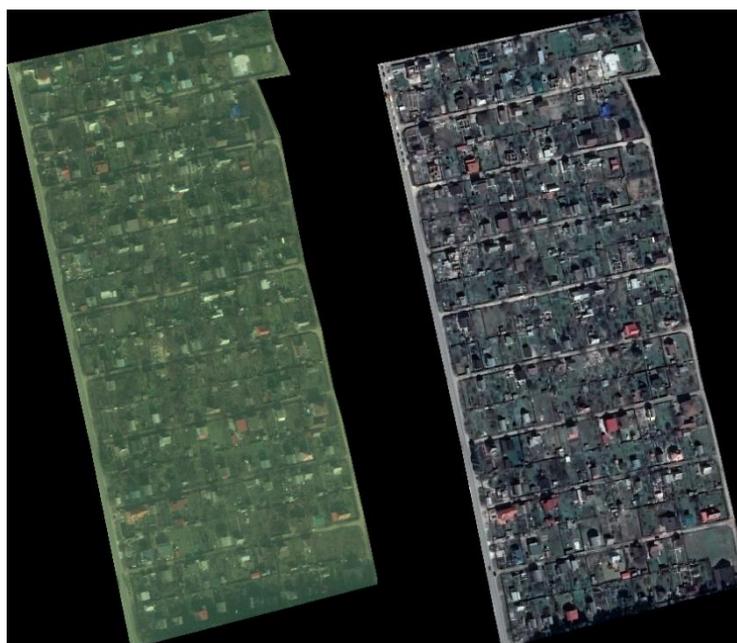


а) – весна 2021

б) – весна 2022

Рисунок 1 – Медіанні природні композити Sentinel-2 за період з 22 лютого по 01 травня досліджуваного масиву з роздільною здатністю 10 м станом на 2021 (а) та на 2022(б), отримані за допомогою Google Earth Engine [2]

Дослідження динаміки руйнувань базується на порівняльному аналізі архівних супутникових знімків, доступних у сервісі Google Earth Pro [3]. У відкритому доступі наявні також матеріали компанії Maxar Technologies станом на 2020 рік із просторовою роздільною здатністю близько 50 см, а також космознімки компанії CNES/Airbus станом на 2022 рік із просторовою роздільною здатністю близько метра (рис. 2). У межах дослідження, користуючись представленими супутниковими знімками, здійснено візуальне порівняння між довоєнними зображеннями та знімками періоду після активної фази бойових дій шляхом накладання растрових шарів. Методика багаточасового аналізу (multi-temporal analysis) дозволяє виявляти спектральні та текстурні розбіжності, що свідчать про зміну цілісності об'єктів [6].



а) – весна 2020

б) – весна 2022

Рисунок 2 – супутникові знімки досліджуваного масиву: (а) зображення компанії Махар Technologies станом на 2020 рік із просторовою роздільною здатністю близько 0,5 м; (б) знімки CNES/Airbus станом на 2022 рік із просторовою роздільною здатністю близько 1 м, отримані через сервіс Google Earth Pro [3]

Для оцінки масштабів руйнувань був використаний QGIS. Поєднуючи растрові зображення (космознімки об'єкту дослідження), а також геометрію ділянок публічної кадастрової карти [5], проведено векторизацію земельних ділянок з поділом на три категорії:

- 1) Об'єкти без видимих пошкоджень;
- 2) Об'єкти з імовірними пошкодженнями;
- 3) Об'єкти з видимими руйнуваннями.

У межах об'єкту дослідження, на території дачного кооперативу «Чайка» було здійснено векторизацію 189 земельних ділянок, за результатами якої встановлено, що сумарна частка уражених об'єктів становить близько 13,2% від загальної кількості оцифрованих ділянок, де 1,6% (3 ділянки) класифіковано як об'єкти з імовірними пошкодженнями, а 11,6% (22 ділянки) – як об'єкти з видимими руйнуваннями (рис. 3).

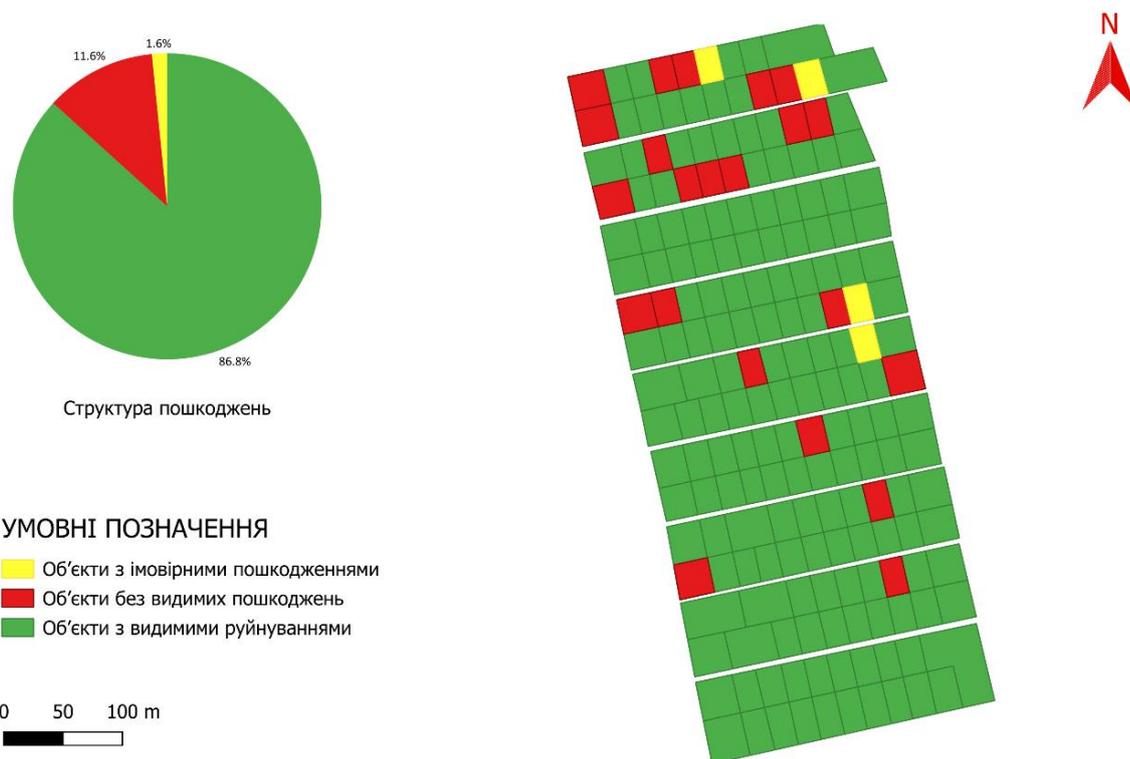


Рисунок 3 – Тематична карта руйнувань території дачного кооперативу «Чайка» Вишгородського району Київської області за результатами аналізу космознімків компаній Maxar Technologies (2020 рік) та CNES/Airbus (2022)

Через різну роздільну здатність і якість знімків ідентифікація руйнувань була здійснена шляхом оцінення видимих руйнувань дахів будинків; отже, сформовані кількісні показники не повністю відповідають фактичному стану об'єктів на місцевості.

Отже, в результаті проведеного дослідження здійснено аналіз доступних відкритих супутникових даних, оцінено масштаби руйнувань частини дачного кооперативу «Чайка», а також проведено класифікація земельних ділянок за ступенем пошкоджень. Результатом дослідження є створення тематичної карти руйнувань досліджуваної території.

Детальний аналіз доступних даних ДЗЗ в мережі інтернет з метою моніторингу руйнувань дає нам підстави стверджувати про відсутність космознімків у вільному доступі високої роздільної здатності на територію дослідження після 2022 року, що може розглядатися як обмежувальний, але водночас безпечно обґрунтований фактор у кризових умовах.

Список використаних джерел:

1. Yusupujiang Aimaiti, Christina Sanon, Magaly Koch, Laurie G. Baise and Babak Moaveni. War Related Building Damage Assessment in Kyiv, Ukraine, Using Sentinel-1 Radar and Sentinel-2 Optical Images. URL: https://www.researchgate.net/publication/366162260_War_Related_Building_Damage_Assessment_in_Kyiv_Ukraine_Using_Sentinel-1_Radar_and_Sentinel-2_Optical_Images. DOI:10.3390/rs14246239.
2. Google Earth Engine. URL: <https://code.earthengine.google.com/> (дата звернення: 18.02.2026).
3. Google Earth Pro. URL: <https://earth.google.com/web/>. (дата звернення: 16.02.2026).
4. Pasquarella, V. J., Brown, C. F., Czerwinski, W., & Rucklidge, W. J. (2023) Comprehensive Quality Assessment of Optical Satellite Imagery Using Weakly Supervised Video Learning. In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 2125-2135). doi:10.1109/CVPRW59228.2023.00206.
5. Публічна кадастрова карта України. URL: <https://e.land.gov.ua>. (дата звернення: 18.02.2026).
6. Н. Шуптар-Пориваєва, Б. Назарчук, О. Соловійов, Б. О. Шурло. Використання геоінформаційних систем як інструментів геопросторової розвідки. URL: <https://znp-cvsvd.nuou.org.ua/article/view/343370>. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2025-3-86/87-93>.

РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ПОШКОДЖЕНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ.

ЛУКАВСЬКИЙ Сергій Сергійович
студент 3-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
МОСКАЛЕНКО Антоніна Анатоліївна
к.т.н., доцент, завідувач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
moskalenko_a@nubip.edu.ua

Вступ. Повномасштабні бойові дії на території України призвели до безпрецедентної для сучасної Європи деградації ґрунтового покриву. Сільськогосподарські землі зазнають комплексного негативного впливу: фізичного руйнування (бомботурбація, ущільнення) та хімічного забруднення (важкі метали, залишки вибухових речовин). Для просторової оцінки втрат земельних ресурсів, планування розмінування та розробки адаптивних стратегій відновлення агроландшафтів критично необхідним є створення структурованої бази геопросторових даних (БГД), яка б об'єднала результати дистанційного моніторингу та наземних обстежень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Оцінка військових збитків, завданих довкіллю, є предметом активних досліджень у провідних міжнародних наукових виданнях. Сучасні підходи базуються на використанні даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та методів машинного навчання. Зокрема, у дослідженнях N. Kussul та співавторів [1] доведено ефективність радарних та багатоспектральних знімків (Sentinel) для фіксації змін у землекористуванні та виявлення закинутих полів під час війни. Роботи K. Deiningер та ін. [2] пропонують методичні підходи до оцінки військових руйнувань сільськогосподарських угідь за допомогою відкритих супутникових даних. Водночас питання інтеграції стратегій біоремедіації та рекультивациі пошкоджених ґрунтів [3] вимагають створення єдиного інформаційного середовища. Попри значний масив досліджень із детекції пошкоджень [4], питання розроблення цілісної концептуальної моделі геопросторової бази даних, яка б пов'язувала тип пошкодження з конкретними етапами рекультивациі, залишається недостатньо розкритим.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проектування БГД порушених сільськогосподарських угідь передбачає створення архітектури,

здатної акумулювати різномірні дані: від векторних меж кадастрових ділянок до растрових індексів вегетації (NDVI) та атрибутивних таблиць із результатами лабораторного аналізу ґрунтів на вміст токсичних елементів.

Фрагмент розробленої концептуальної моделі бази геопросторових даних пошкодження сільськогосподарських земель подано на рисунку 1 з використанням UML-діаграми класів

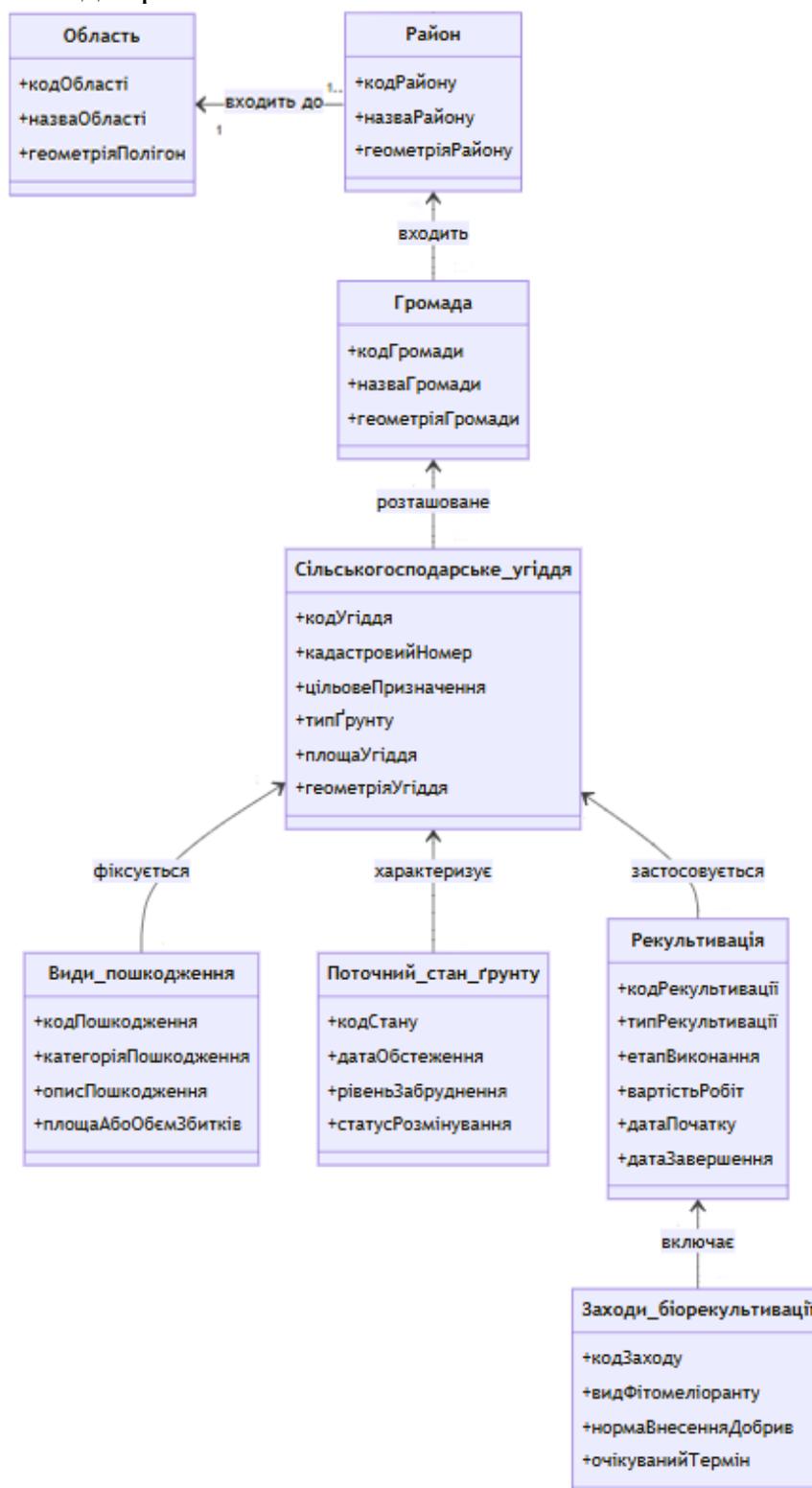


Рисунок 1 – Фрагмент концептуальної моделі бази геопросторових даних пошкоджених сільськогосподарських земель.

На етапі концептуального моделювання визначено ключові класи просторових об'єктів та логічні зв'язки між ними. Запропонований фрагмент моделі складається з трьох взаємопов'язаних блоків: *просторово-адміністративний, ідентифікації пошкодження та рекультивації (відновлення)*. *Просторово-адміністративний блок* включає класи «Область», «Район», «Громада» та базовий просторовий об'єкт – «Сільськогосподарське угіддя» (з атрибутами: кадастровий номер, тип ґрунту, цільове призначення). *Блок ідентифікації пошкодження* містить класи «Види пошкодження» (геометрія вирв, траншей) та «Поточний стан ґрунту» (ступінь хімічного забруднення, рівень мінної небезпеки, втрата продуктивності). *Блок рекультивації (відновлення)* є центральним компонентом моделі, що включає клас «Рекультиваційні заходи». Цей клас розділено на технічний етап (засипання вирв, вирівнювання рельєфу) та біологічний (фітомеліорація, внесення сорбентів та органічних добрив). Зв'язок між ідентифікованим пошкодженням (наприклад, кратером діаметром понад 5 м [2]) та класом рекультивації дозволяє автоматизувати розрахунок необхідного об'єму ґрунту для засипання та попередню вартість відновлювальних робіт.

Внесок українських вчених. Розроблення спеціалізованих геоінформаційних рішень для потреб післявоєнного відновлення України безпосередньо спирається на потужну вітчизняну теоретико-методологічну базу. Фундаментальні принципи концептуального моделювання баз геопросторових даних, що стали архітектурною основою для нашої розробки, закладені в працях українських дослідників, зокрема А. Ляценка [5]. Досвід вітчизняних вчених у проєктуванні кадастрових систем дозволив нам коректно адаптувати запропоновану просторову модель до актуальних українських стандартів землеустрою та сучасних потреб органів місцевого самоврядування.

Висновок. Запропонована концептуальна модель бази геопросторових даних формує науково-методичне підґрунтя для переходу від простої констатації збитків до системного управління просторовими даними у процесі післявоєнного відновлення агросфери. Її впровадження на рівні геоінформаційних систем дозволить територіальним громадам та агропідприємствам оптимізувати планування технічної та біологічної рекультивації, мінімізуючи екологічні ризики та економічні втрати.

Список використаних джерел:

1. Assessment of war-induced agricultural land use changes in Ukraine using machine learning applied to Sentinel satellite data / N. Kussul et al. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 2025. Vol. 140. Art. 104551. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jag.2025.104551>
2. Using free remotely sensed data to assess war-induced damage to agricultural cultivation: Evidence from Ukraine / K. Deininger et al. *Journal of Development Economics*. 2025. Vol. 173. Art. 103661. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2025.103661>
3. Integrated bioremediation and reclamation strategies for militarily damaged agricultural soils / Biliavska et al. *The Agrology journal*. 2024. Vol. 7, No. 1. URL: <https://agrologyjournal.com/index.php/agrology/article/view/185>
4. Challenges and advances in the assessment of damaged agricultural land using remote sensing. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Geology. Geography. Ecology*. 2024. P. 23–35. URL: <https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/28611>
5. Лященко А. А., Захарченко Є. В. Концептуальне моделювання та принципи реалізації бази геопросторових даних кадастру природних лікувальних ресурсів. Наукові записки (Міжвузівський збірник). 2019. Вип. 1 (65). С. 232–239. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg_2019_1_31

РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ПОШКОДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ У ЗВ'ЯЗКУ З ВОЄННИМИ ДІЯМИ НА ПРИКЛАДІ МІСТА ПОКРОВСЬК

КАРНАУХ Катерина Вадимівна
студентка 3-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
МОСКАЛЕНКО Антоніна Анатоліївна
к.т.н., доцент, завідувач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
moskalenko_a@nubip.edu.ua

Вступ: Бойові дії на території України у 2022–2026 роках спричинили значні руйнування інфраструктури, житлового фонду, промислових об'єктів та земельних ресурсів Донецької області. Територія області залишається однією з найбільш уражених внаслідок активних бойових дій, що обумовлює потребу в системному обліку, моніторингу та аналізі завданої шкоди.

Для забезпечення дієвої оцінки збитків, планування відновлювальних робіт, залучення міжнародної допомоги та ухвалення керівних рішень потрібне створення впорядкованої бази геопросторових даних. Розробка концептуальної моделі бази геопросторових даних пошкоджень у зв'язку з бойовими діями дозволить структурувати відомості про об'єкти, їх просторове розміщення, види та рівні уражень, що стане підґрунтям для подальшого логічного та фізичного моделювання бази даних і впровадження геоінформаційної системи наглядю.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Наукові дослідження останніх років фокусуються на застосуванні геоінформаційних систем (ГІС) та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) для аналізу наслідків бойових дій. Методологічну базу використання супутникових даних та аерофотознімання для ідентифікації руйнувань інфраструктури закладено у працях С. О. Довгого та В. І. Лялька [2], де розкрито фундаментальні принципи обробки матеріалів ДЗЗ. Питання практичного моніторингу екологічного стану та деградації земель степової зони внаслідок воєнних дій детально опрацьовано Л. І. Воротинцевою та Р. В. Панаріним [3], що є критично важливим для оцінки збитків аграрного сектору. Особлива увагу дослідників зосереджена на автоматизації обробки геопросторових відомостей. Теоретичні засади концептуального моделювання та принципи реалізації баз даних, зокрема в

контексті кадастрового обліку територій, представлені у розробках А. Ляценка та Є. Захарченка [1]. Їхні підходи до структурування інформації стають основою для створення територіальних ГІС-платформ. Водночас оперативні дані про стан об'єктів у Донецькій області, що фіксуються регіональними ресурсами (зокрема ТК «Орбіта» [4]), виступають джерелом для верифікації моделей руйнувань у реальному часі.

Незважаючи на вагомий обсяг розробок, аспект всебічного створення концептуальної моделі сховища геопросторових відомостей саме для Донецької області, з огляду на її особливості, обсяги руйнувань та потреби повоєнного відновлення, залишається недостатньо опрацьованим. Це підкреслює значущість обраної тематики студій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктом детального дослідження обрано місто Покровськ Донецької області, яке зазнало суттєвих руйнувань унаслідок активних бойових дій у 2023–2026 роках. Вибір території зумовлений як актуальністю проблеми для регіону, так і можливістю більш глибокого аналізу локальних особливостей пошкоджень міської інфраструктури.

На основі аналізу відеоматеріалів з БПЛА/інших пристроїв знімання встановлено, що основними типами пошкоджень у межах міста є:

- 1) руйнування житлових багатоповерхових та приватних будинків;
- 2) пошкодження адміністративних будівель та об'єктів соціальної інфраструктури;
- 3) руйнування об'єктів транспортної інфраструктури (дорожнє покриття, перехрестя, під'їзні шляхи);
- 4) пошкодження інженерних мереж (лінії електропередач, елементи водо- та газопостачання);
- 5) утворення вирв та деформацій ґрунтового покриву.

Відеофіксація дозволяє визначити просторову локалізацію пошкоджених об'єктів, їхній орієнтовний ступінь руйнування (часткове, значне, повне), а також виявити вторинні наслідки: засмічення території уламками, пожежні ураження, порушення благоустрою. З урахуванням отриманих даних у межах концептуального моделювання бази геопросторових даних запропоновано виділити такі основні класи об'єктів для бази геопросторових даних пошкоджень м. Покровськ: Область, Район, ЗемельнаДілянка, Об'єктНерухомості, Пошкодження, СтанВідновлення, ТериторіальнаГромада, НаселенийПункт (рис.1.)

Висновок У результаті дослідження розроблено концептуальну UML-діаграму класів для подання моделі бази геопросторових даних пошкоджень, на прикладі м. Покровськ Донецької області. Модель відображає структуру об'єктів нерухомості, типи та ступені їх руйнування, джерела інформації та стан відновлення.

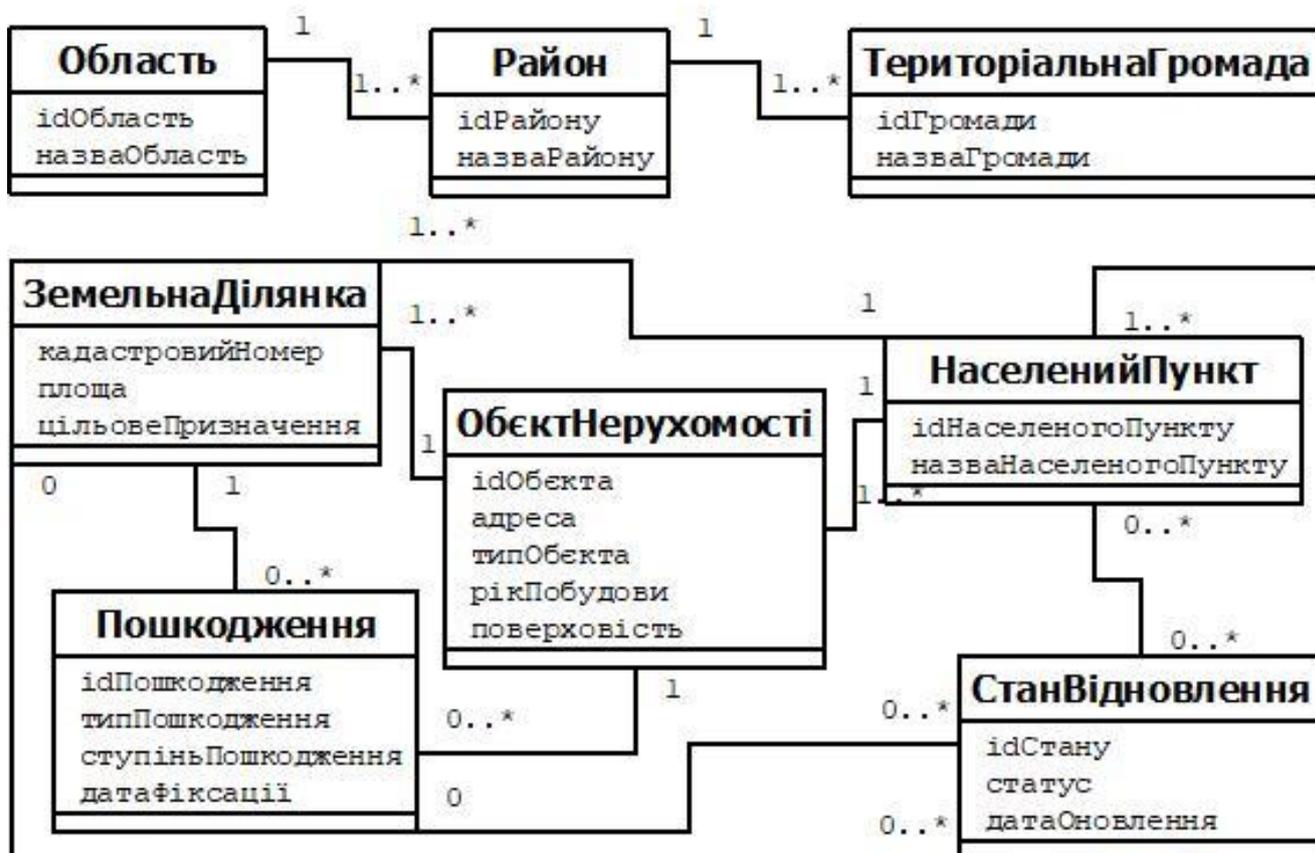


Рисунок 1 – UML-діаграма класів концептуальної моделі бази геопросторових даних пошкоджень, на прикладі міста Покровськ

Запропонована модель забезпечує систематизацію просторових і атрибутивних даних та створює основу для подальшого логічного й фізичного проектування бази даних. Її впровадження сприятиме підвищенню ефективності моніторингу наслідків воєнних дій і планування відновлення міської території.

Список використаних джерел:

1. Лященко А. Концептуальне моделювання та принципи реалізації бази геопросторових даних кадастру природних лікувальних ресурсів // А. Лященко, Є. Захарченко // Наукові записки – 2019 – №1 – С.232-239.

2. Довгий С.О., Лялько В.І., Бабійчук С.М., Кучма Т.Л. Основи дистанційного зондування Землі. Видавництво: Інститут обдарованої дитини НАПН України. – Київ. 2019.

3. Воротинцева, Л. І.; Панарін, Р. В. Екологічні проблеми та моніторинг зрошуваних земель степу північного за впливу воєнних дій. Електронний примірник. Розміщено на офіційному сайті згідно рішення Вченої ради УКРНДІЕП, 127. – URL:

<http://www.niiep.kharkov.ua/sites/default/files/konfer2022.pdf#page=127>

4. Телеканал «Орбіта» URL: <http://orbital.dn.ua/>

ІНТЕГРАЦІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ МОДЕЛІ У ГІС-ПРОЄКТ ДЛЯ КАРТОГРАФУВАННЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ НА ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

ЛЕЩЕНКО Вікторія Юріївна
студентка 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
МОСКАЛЕНКО Антоніна Анатоліївна
к.т.н., доцент, завідувач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*moskalenko_a@nubip.edu.ua*](mailto:moskalenko_a@nubip.edu.ua)

Вступ. Земельні ресурси України є важливим фундаментом її економіки та продовольчої безпеки. Проте масштабна деградація ґрунтів внаслідок воєнних дій – через вирви, фортифікації та механічні пошкодження – вимагає кардинально нових підходів до моніторингу.

Традиційні методи дистанційного зондування (ДЗЗ) сьогодні стикаються з проблемою обробки надвеликих масивів даних, де класичні алгоритми не здатні розрізнити складні текстури воєнних руйнувань. Ключовим рішенням стає впровадження глибокого навчання (Deep Learning). На відміну від стандартної класифікації, нейронні мережі аналізують морфологію та контекст об'єктів, забезпечуючи інтелектуальне розпізнавання пошкоджень із високою точністю.

Використання інструменту Deep Neural Remote Sensing (Deepness) у середовищі QGIS дозволяє автоматизувати процес дешифрування. Інтеграція сучасних архітектур нейромереж безпосередньо в ГІС-платформу перетворює супутникові знімки на оперативні цифрові карти уражень. Це забезпечує безпрецедентну швидкість аналізу, що є критично важливим для планування рекультивації та відновлення потенціалу українських земель.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасні методи моніторингу земель перейшло від спектрального аналізу до інтелектуальних систем обробки даних. Дослідження екологічних наслідків війни в Україні [1] демонструють, що використання супутникового моніторингу в поєднанні з машинним навчанням є критично важливим для оперативної оцінки масштабних пошкоджених земель та планування відновлення територій.

Важливим фундаментом для такої ідентифікації є архітектура U-Net [2]. Ця нейронна мережа забезпечує високоточну сегментацію об'єктів, дозволяючи не лише виявляти, а й чітко окреслювати різні контури. Інтеграція

подібних моделей у плагін Deepness для QGIS створює потужний інструмент для автоматизованого аналізу та створення картографічної основи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Визначення порушених земель здійснювалося на основі аналізу супутникових даних із використанням гібридної картографічної підкладки (Hybrid) (рис. 1) у середовищі геоінформаційної системи QGIS. Зазначена підкладка поєднує високодеталізовані ортофотознімки з картографічними елементами, що забезпечує одночасно високу просторову інформативність і зручність інтерпретації об'єктів. Це дозволяє чітко ідентифікувати контури ділянок, характер поверхні та морфологічні ознаки антропогенного впливу.



Рисунок 1 – Відображення території після початку широкомасштабного вторгнення росії в Україну (RGB)

Обробка даних виконувалася із застосуванням плагіна Deepness, який реалізує алгоритми глибинного машинного навчання для автоматичної семантичної сегментації зображень. Особливістю використаного підходу є відсутність необхідності створення користувачем навчальної вибірки, оскільки класифікаційна модель уже попередньо навчена та здатна самостійно визначати просторові закономірності на основі вбудованих алгоритмів розпізнавання. У процесі роботи плагін аналізував текстурні, спектральні та геометричні характеристики зображення, що дало змогу автоматично ідентифікувати ділянки з ознаками порушення земельного покриву. У нашому випадку – це затоплена територія.

У результаті класифікації (рис. 2) було сформовано маски, які надалі були векторизовані та представлені у вигляді окремих полігональних шарів. Зокрема, виділено такі класи: background (фонові території без чітко виражених об'єктів), wetland (заболочені та перезволожені ділянки), water

(водні об'єкти), building (забудовані території) та road (дорожня мережа). Векторизація забезпечила можливість подальшого просторового аналізу, зокрема визначення площ, конфігурації та взаємного розташування класифікованих об'єктів.



Рисунок 2 – Картографічне подання території після початку широкомасштабного вторгнення росії в Україну на основі нейронної мережі.

Висновок. Результати обробки даних показали, що нейронна мережа плагіна Deepness ефективно працює з гібридною підкладкою (Hybrid) у QGIS, забезпечуючи коректну автоматичну класифікацію території. У процесі сегментації було виділено класи background, wetland, water, building та road. Модель автоматично сформувала векторні шари (shapefiles), що дозволяє виконати розрахунок площ і подальший просторовий аналіз.

Список використаних джерел:

1. Hladkyi, O., et al. (2025). Remote Sensing for Environmental Damage Assessment in Ukraine. Sustainability, 17(19), 8526.
2. Ronneberger, O., et al. (2015). U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. arXiv:1505.04597.

**РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ БАЗИ
ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ПРИДАТНОСТІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ДО ВИРОЩУВАННЯ
ОСНОВНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

***КОЗЕРЄВА Софія Сергіївна**
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»*

*Науковий керівник
МОСКАЛЕНКО Антоніна Анатоліївна
к.т.н., доцент, завідувач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
moskalenko_a@nubip.edu.ua*

Вступ. Сучасний стан земель України в умовах воєнного стану характеризується суттєвими трансформаціями, що особливо відчутно на територіях, які зазнали активного антропогенного впливу. Зокрема, у Бучанській міській територіальній громаді відбулися зміни структури землекористування, порушення ґрунтового покриву, локальні деградаційні процеси та часткова втрата актуальності земельно-кадастрової інформації. Такі обставини зумовлюють необхідність систематизації та оновлення просторових даних щодо стану орних земель. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває розроблення моделі геопросторової бази для зберігання та структурування даних, що забезпечить оперативне формування карт придатності земель до вирощування основних сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Опрацювання досліджень у галузі придатності сільськогосподарських орних земель базуються на поєднанні підходів ґрунтознавства, землеустрою, агроекології та просторового аналізу. Значний внесок у розвиток теорії оцінки земель, в тому числі по придатності ґрунтів зробили Д.С. Добряк, Дребот О.І. та Мельник П.П. [1]. Попри наявність ґрунтовних теоретичних напрацювань, регіональні аспекти класифікації орних земель за придатністю до вирощування конкретних культур залишаються недостатньо деталізованими. Питання геоінформаційного забезпечення якісної оцінки ґрунтів розглянуто у праці Кохан С.С., Москаленко А.А. та Шило Л.Г. [3], де акцентовано увагу на застосуванні ПС-технологій для формування баз даних. Тому, є необхідність у розробленні концептуальної моделі бази геопросторових даних, яка забезпечить структуроване зберігання інформації у сфері використання сільськогосподарських земель, з чим ознайомились у дослідженні Ляшенко

Д.О. та Копер Н.Є. [2], де розкрито принципи побудови концептуальних моделей баз даних для геоінформаційного забезпечення прикладних завдань та статті

Виклад основного матеріалу дослідження. Основним завданням дослідження є розробка концептуальної моделі бази геопросторових даних придатності сільськогосподарських земель до вирощування основних сільськогосподарських культур. Концептуальна модель є абстрактним поданням реальної системи, що використовується для формалізації та структурування інформації [2]. У контексті розробки концептуальної моделі бази геопросторових даних придатності сільськогосподарських земель, модель слугує для організації даних про характеристики земельних ресурсів. Вона включає такі складові, як рельєф, ґрунт, цільове призначення, землекористування (ділянка), адміністративно-територіальна одиниця, природно-сільськогосподарське районування та клас придатності. Кожна з цих складових представлена значенням геометрії, за винятком цільового призначення, яке надається у вигляді пояснення. Складові концептуальної моделі відображають чинники, що впливають на використання земельної ділянки. У даному випадку цільове призначення обмежується землями сільськогосподарського призначення, зокрема ріллею (рис. 1.).



Рисунок 1 – UML-діаграма фрагменту концептуальної моделі бази геопросторових даних придатності земель до вирощування основних сільськогосподарських культур

Для характеристики землекористування необхідно враховувати територію розміщення ділянки та вплив її просторового положення на якість ґрунтів [3]. Наприклад, розташування ріллі в межах природно-сільськогосподарського районування, а саме в Поліській Правобережній провінції, передбачає переважно рівнинний рельєф та поширення дерново-

підзолистих ґрунтів.

У зв'язку з цим до концептуальної моделі включено такі складові, як рельєф і ґрунти, атрибути яких містять їхні індивідуальні характеристики. У межах однієї територіальної громади вони можуть варіюватися, зокрема за агровиробничими групами ґрунтів і крутизною схилів. Клас придатності показує якість ґрунтів для вирощування культур та властивість відтворювати певну кількість урожаю [1]. Вплив кожного чинника подано на фрагменті концептуальної моделі бази геопросторових даних придатності сільськогосподарських земель до вирощування основних сільськогосподарських культур (див. рис. 1).

Висновок. Запропонована концептуальна модель слугує основою для подальшого створення логічної моделі бази геопросторових даних та фізичної реалізації розробленої бази. Вона дозволяє структурувати дані про придатність земель з врахуванням декількох критеріїв: провінція, ґрунт, рельєф. База геопросторових даних є основою для формування актуальних карт придатності земель і допомагає здійснювати контроль за станом орних ділянок та планувати раціональне використання земель у межах громади.

Список використаних джерел:

1. Добряк Д.С., Дребот О.І., Мельник П.П. Наукові засади класифікації орних земель за продуктивністю ґрунтів для вирощування основних сільськогосподарських культур // Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. – 2021. – № 1. – С. 11-22.
2. Ляшенко, Д. О. Концептуальне моделювання для завдань геоінформаційного забезпечення екологічного туризму [Текст] / Д. О. Ляшенко, Н. Є. Копер // Український географічний журнал. – 2023. – №1, 67-73..
3. Kohan S.S., Moskalenko A.A., Shylo L.G. Geoinformation providing of qualitative estimation of soils. East European Magazine of Advanced Technology. 2013; 6: 18-25.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИБЕРЕЖНИХ ЗАХИСНИХ І ВОДООХОРОННИХ ЗОН НАВКОЛО ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

ЗАЯЦЬ Владислав Степанович
студент 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
МОСКАЛЕНКО Антоніна Анатоліївна
к.т.н., доцент, завідувач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*moskalenko_a@nubip.edu.ua*](mailto:moskalenko_a@nubip.edu.ua)

Вступ. Значне антропогенне навантаження на водні об'єкти Золочівської територіальної громади призводить до деградації прибережних екосистем та конфліктів землекористування. Для раціонального управління ресурсами та дотримання екологічних норм необхідна точна просторова інформація про охоронні території. Геоінформаційне моделювання дозволить автоматизувати визначення меж прибережних захисних смуг і водоохоронних зон, що стане основою для прийняття обґрунтованих рішень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання ГІС-забезпечення моніторингу водних ресурсів висвітлено у працях багатьох вітчизняних вчених. Т.В. Козлова обґрунтовує важливість створення єдиної системи відстеження антропогенних змін земель водного фонду [1]. І.В. Паламарчук розробив алгоритми точного встановлення ширини прибережних смуг із врахуванням крутизни схилів та ерозійних процесів [2]. С.А. Шевчук досліджує використання даних ДЗЗ та цифрових моделей рельєфу для автоматизації виділення водоохоронних зон [3].

Водночас, різномірні дані (супутникові, наземні, картографічні) часто залишаються розрізненими. Їх інтеграція в єдину геопросторову базу є необхідною умовою для комплексного аналізу території, виявлення порушень землекористування та прийняття ефективних управлінських рішень.

Виклад основного матеріалу. Розроблений алгоритм геоінформаційного моделювання базується на нормативному аналізі та диференційованому зборі даних та поданий через функціональну модель геоінформаційного моделювання прибережних захисних і водоохоронних зон навколо водних об'єктів (рис. 1) Для прибережних захисних смуг (ПЗС) визначаються площа водного дзеркала, уріз води та крутизна схилів; для водоохоронних зон (ВОЗ) – склад угідь, ґрунтовий покрив та межі заплав.

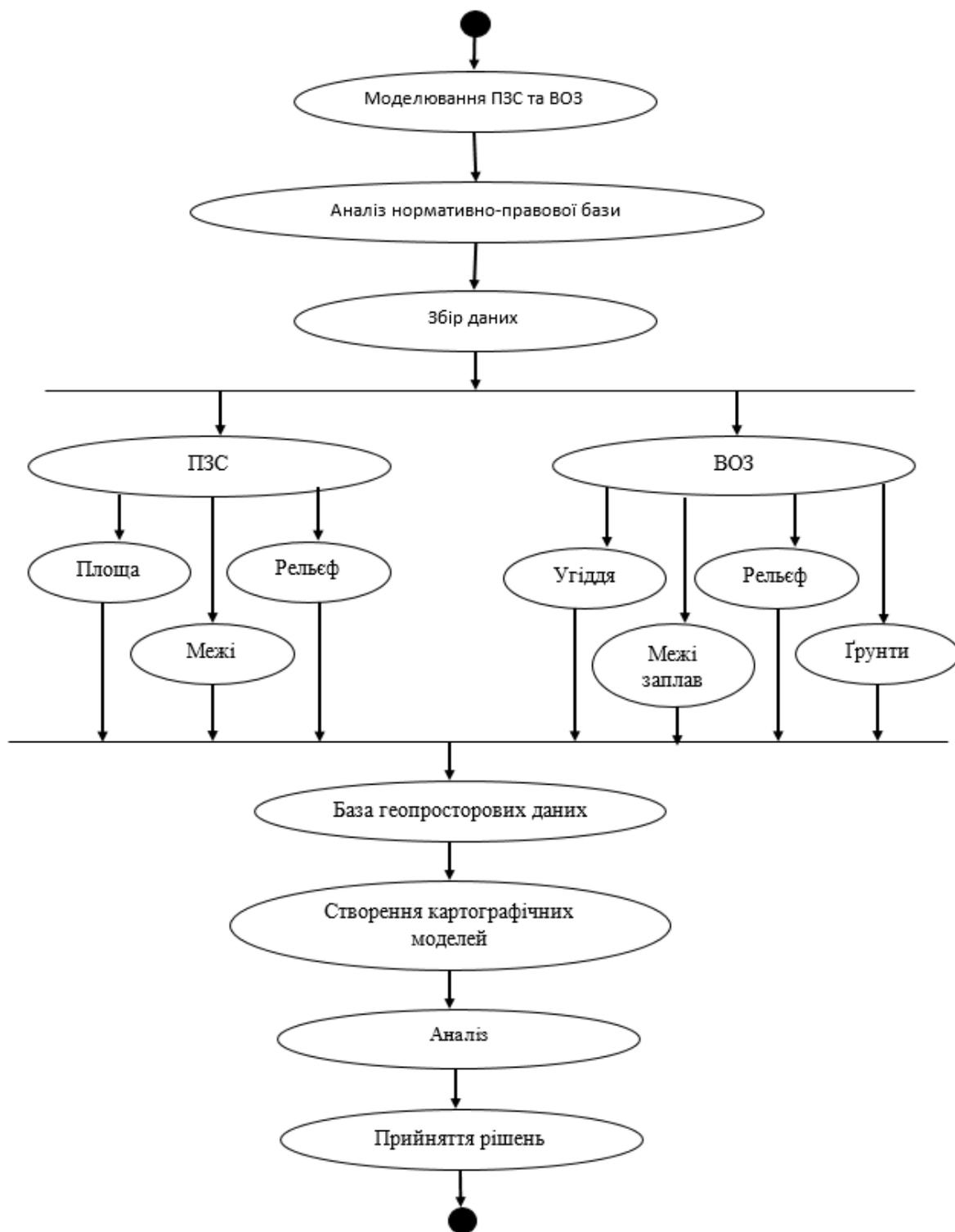


Рисунок 1 – Функціональна модель геоінформаційного моделювання прибережних захисних і водоохоронних зон навколо водних об'єктів

Створення бази геопросторових даних передбачає формування класів («Водний об'єкт», «Рельєф», «Ґрунти», «Землекористування») є основою для структурування, збереження та накопичення даних. Наступним кроком є створення картографічних моделей, що є основою для оверлейного аналізу. Це дозволяє виявити конфлікти та обґрунтувати управлінські рішення.

Висновки. Запропонована методика геоінформаційного моделювання забезпечує високу точність визначення меж прибережних захисних смуг та водоохоронних зон на території Золочівської ТГ. Інтеграція різнорідних даних (ДЗЗ, рельєф, ґрунти) у єдину геопросторову структуру дозволяє автоматизувати процес моніторингу та проведення оверлейного аналізу. Практична реалізація розробленого алгоритму дає можливість оперативно виявляти конфлікти землекористування та створює.

Список використаних джерел:

1. Козлова Т. В. Науково-методичні засади моніторингу земель водного фонду з використанням ГІС-технологій. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. Вип. 87. С. 45–52.
2. Паламарчук І. В., Кінь Д. О. Обґрунтування розмірів прибережних захисних смуг вздовж річок з урахуванням ерозійних процесів. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2017. № 3. С. 112–119.
3. Шевчук С. А. Застосування даних дистанційного зондування Землі та ГІС для інвентаризації та моніторингу водних об'єктів. *Меліорація і водне господарство*. 2019. Вип. 109. С. 125–132.

РОЗРОБЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ НЕБЕЗПЕЧНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ У ПОСТКОНФЛІКТНИЙ ПЕРІОД

ВИННИК Дар'я Валеріївна
студентка 2-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
МОСКАЛЕНКО Антоніна Анатоліївна
к.т.н., доцент, завідувач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
moskalenko_a@mubip.edu.ua

Вступ. Геоінформаційні сервіси для завершування бойових дій має базуватися на підході, яке дозволить заздалегідь оцінювати запити всіх зацікавлених сторін та вдосконалювати механізми реагування. Будь-які заходи з протимінної діяльності повинні бути прив'язані до конкретних локацій, цей процес є геопросторовим характером. Для успішного очищення територій від вибухонебезпечних залишків війни і повернення земель у господарський обіг критично важливо фіксувати координати забруднень та аналізувати їх за допомогою ГІС-технологій [5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасна наука зосереджена на автоматизації пошуку небезпечних об'єктів через ГІС-моделювання. Наводячи приклад науковця А. Ляценка він підкреслює про важливість новітніх систем у геодезії та кадастрі [2]. Такі дослідження передбачають використання та обробку програмних середовищ в ArcGIS, а також написання скриптів на Python для моніторингу екологічних та техногенних ризиків [3].

Виклад основного матеріалу дослідження. Головними етапами розробки ГІС-сервісів є створення надійної державної бази геоданих. Згідно з чинним законодавством України, такі системи мають забезпечувати збір та оперативний аналіз інформації про вибухонебезпечні предмети, виявлення вибухонебезпечного предмета та розмінування.

Закон з приводу вибухонебезпечних відносить широкий спектр засобів від авіабомб і касетних боєприпасів до саморобних пристроїв. Технічне обстеження є багатофункціональними, а саме охоплює технічне обстеження, маркування територій та фінальну передачу безпечних ділянок громад. Ефективність такої роботи безпосередньо залежатиме від точності цифрових

моделей місцевості та використання сучасних платформ, що базуватимуться на стандартах національної інфраструктури геопросторових даних [4].

Розроблену функціональну модель геоінформаційних сервісів для управління небезпечними територіями у постконфліктний період подано на рис. 1.

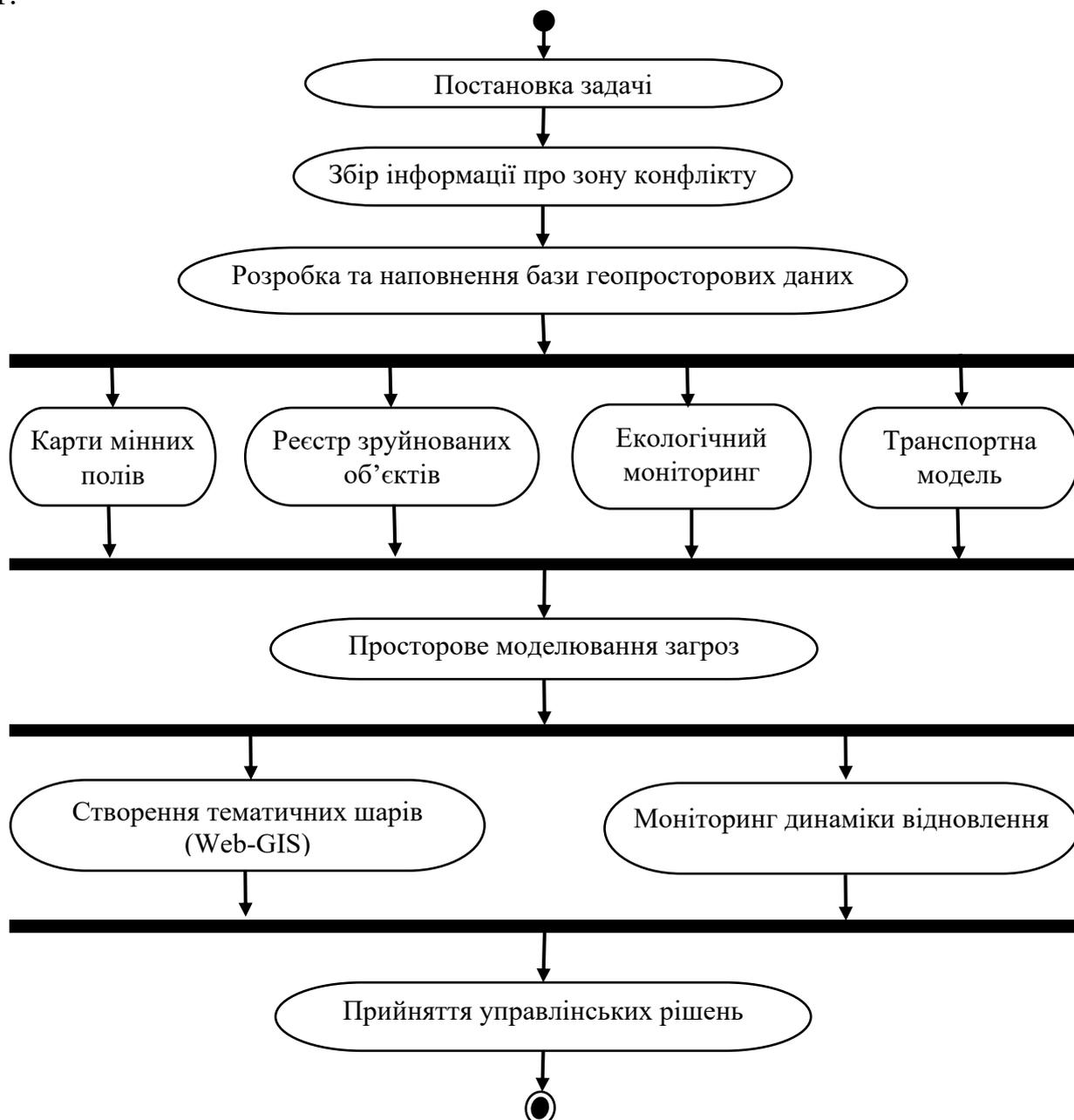


Рисунок 1 – Функціональна модель геоінформаційних сервісів для управління небезпечними територіями у постконфліктний період

Висновок. Розроблена функціональна модель геоінформаційних сервісів для управління небезпечними територіями у постконфліктний період показує алгоритм обробки даних. Геоінформаційні сервіси в управлінні небезпечними територіями грають важливу роль для відновлення регіонів у постконфліктному періоді. Вони повинні давати не лише поточну інформацію про ситуацію, а й моделювати сценарії відбудови інфраструктури та сприяти

прийняттю управлінських рішень щодо мінімізації ризиків та збереження людського життя.

Список використаних джерел:

1. Застосування геоінформаційних систем у військових справах: Навчальний посібник / кол. авт. - Львів: АСВ, 2014. - 14 с. URL: https://asv.mil.gov.ua/content/nauka/2014/28-01-2014_gis.pdf.
2. Лященко А. Впровадження сучасних методичних підходів, систем і технологій у геодезії, топографії, кадастрі та містобудуванні. URL: <https://periodicals.karazin.ua/geoeeco/article/view/24204/21949>.
3. Міжнародна наукова конференція «Моніторинг геологічних процесів та екологічному стану навколишнього середовища» (XVII): матеріали. 2023. URL: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Mon23-161%20uk.pdf>.
4. Про протимінну діяльність в Україні : Закон України від 01.01.2024 № 1909-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2642-19?lang=uk#Text>.
5. Протимінна діяльність. Управління інформацією : Міжнародні стандарти протимінної діяльності (IMAS 05.10). URL: <https://www.mineactionstandards.org/standards/05-10/>.

ІНТЕГРАЦІЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ

БЄРНІКОВ Валентин Іванович
*студент 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»*

Науковий керівник
МОСКАЛЕНКО Антоніна Анатоліївна
*к.т.н., доцент, завідувач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
moskalenko_a@nubip.edu.ua*

Вступ. В умовах децентралізації, воєнного стану та посилення антропогенного навантаження на земельні ресурси України, особливої актуальності набуває впровадження сучасних геоінформаційних технологій в систему управління територіальними громадами. Земля виступає не лише просторовим базисом, а й стратегічним ресурсом, що забезпечує продовольчу безпеку та екологічну стабільність [1; 5]. Інтеграція різномірних геопросторових даних в єдиному інформаційному середовищі дозволяє створити об'єктивну основу для моніторингу стану земель, виявлення порушень та обґрунтування природоохоронних заходів.

Метою дослідження є розробка алгоритму інтеграції геопросторових даних для забезпечення раціонального використання та охорони земель на локальному рівні.

На основі аналізу наукових праць [1; 3; 4; 6] автором запропоновано схематичне подання моделі, яка включає кілька взаємопов'язаних блоків (рис. 1), що охоплюють повний цикл роботи з даними: від постановки задачі та збору інформації до просторового аналізу та підтримки прийняття управлінських рішень.

Ключову роль в алгоритмі відіграють блоки бази геопросторових даних, створення тематичних карт, просторового аналізу та прийняття рішень, що реалізуються в середовищі ГІС. Для підвищення обґрунтованості управлінських рішень можна застосовувати методи математичного моделювання, зокрема теорію комбінаторики, для пошуку оптимальних варіантів обміну земельними ділянками, випрямлення меж та консолідації сільськогосподарських угідь [2; 3; 4].

Такий підхід дозволяє перейти від простого відображення даних до вирішення складних оптимізаційних задач: усунення черезсмужжя,

формування цілісних масивів земель, врахування екологічних обмежень. Як зазначають Малашевський М. та Малашевська О. [3], застосування комбінаторного аналізу в ГІС-середовищі відкриває нові можливості для моделювання обміну земельними ділянками з урахуванням вимог природоохоронного законодавства [3].

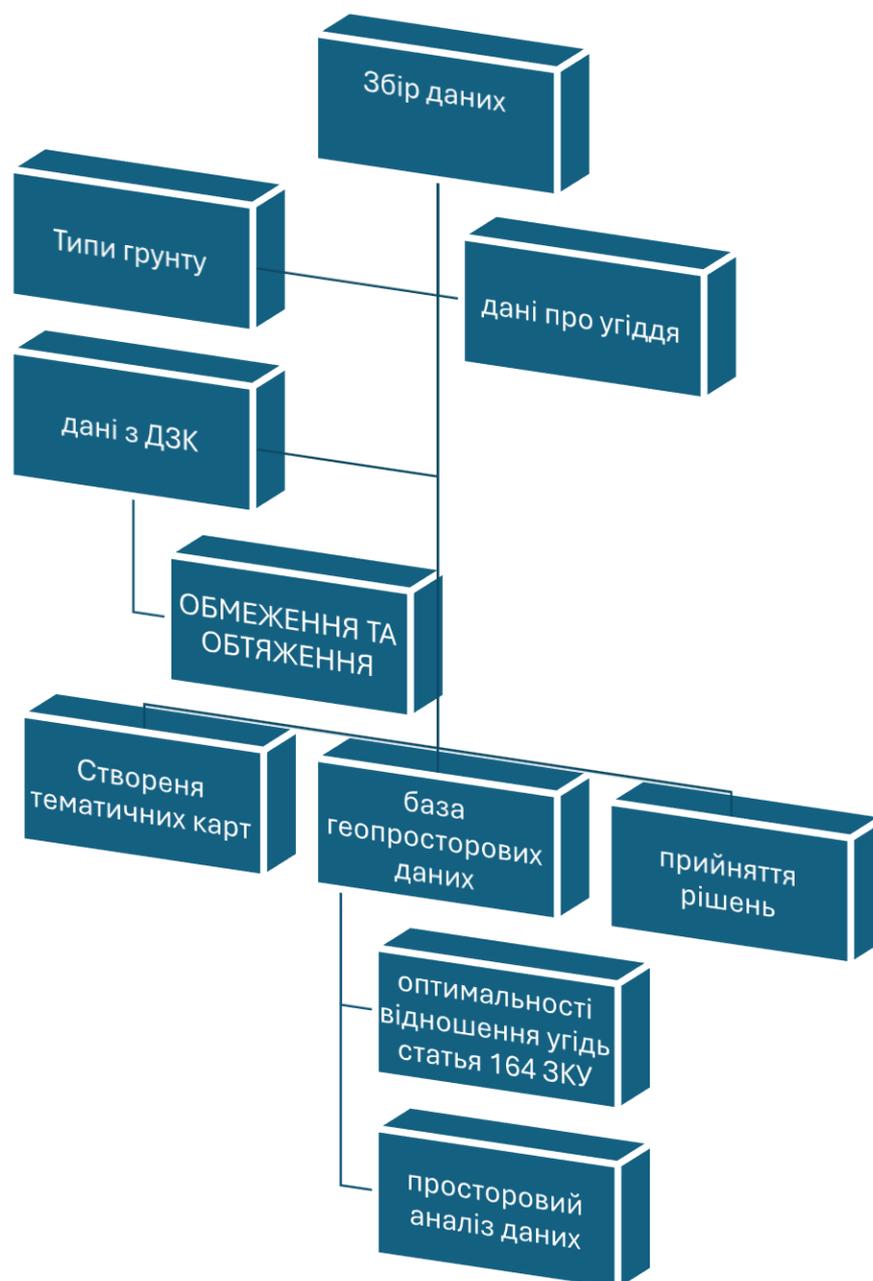


Рисунок 1 – Схематичне подання алгоритму інтеграції геопросторових даних для раціонального використання та охорони земель

Інтеграція геопросторових даних та їх аналітичне опрацювання дозволяють вирішувати широке коло завдань:

- ідентифікація територій з порушеним ґрунтовим покривом (внаслідок воєнних дій або ерозії);
- визначення зон з особливими умовами використання (санітарно-захисні зони, водоохоронні території);
- просторове планування природоохоронних заходів (консервація деградованих земель, залісення);
- оптимізація структури угідь з урахуванням економічних та екологічних чинників [1; 4; 6].

Висновки. Розроблений алгоритм інтеграції геопросторових даних є науково-методичною основою для впровадження геоінформаційних технологій в систему управління земельними ресурсами територіальних громад. Він забезпечує комплексне охоплення всіх етапів роботи з геоданими, інтеграцію різнорідних даних в єдиній базі та можливість проведення просторового аналізу з використанням математичних методів моделювання. Впровадження алгоритму в діяльність громад сприятиме підвищенню ефективності управління землями, їх раціональному використанню та належній охороні.

Список використаних джерел:

1. Sharyi, H., Tkachenko, I., & Odariuk, T. (2025). Modern GIS technologies supporting land management in agricultural land consolidation. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 29(3), 59-70. <https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/3.2025.59>
2. Malashevskiy, M., & Malashevskaya, O. (2023). The problem of the specification of peerness of land plots at the exchange aiming at land consolidation. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, (1). <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2023.01.04>
3. Malashevskiy, M., & Malashevskaya, O. (2022). The theory of combinations for land plot exchange modelling in the course of land consolidation. *Geodesy and Cartography*, 48(1), 11-19. <https://doi.org/10.3846/gac.2022.12883>
4. Malashevskiy, M., & Malashevskaya, O. (2024). The methodology of straightening the land plot boundary in the course of land consolidation. *Geodesy and Cartography*, 50(2), 75-82.
5. Bondar, O.I., Finin, H.S., Klymenko, T.V., & Shamrai, Yu.V. (2023). Вплив воєнних дій на стан ґрунтового покриву України. *Екологічні науки*, 3(48), 7-13.
6. Petrakowska, O.S., & Mykhalova, M.Yu. (2024). Геоінформаційні ресурси та відповідальні за створення наборів геоданих щодо обмежень. *Комунальне господарство міст*, 6(187), 204-210. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-6-187-204-210>

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ПОКРИВУ ГІС ЗАСОБАМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЙОГО ЗМІН В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ

БУРБИГА Яна Сергіївна
студента 1-го курсу ОС «Магістр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ЗАЯЧКІВСЬКА Богданна Богданівна
к.е.н., старший викладач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*b_zayachkivska@nubip.edu.ua*](mailto:b_zayachkivska@nubip.edu.ua)

Повномасштабна війна на території України спричинила значні зміни у структурі земельного покриву, включаючи деградацію ґрунтів, порушення природних екосистем, зміну функціонального використання територій та пошкодження інфраструктури. Воєнні дії призводять до пошкодження ґрунтового покриву, забруднення земель, порушення природних екосистем та змін у структурі землекористування, що потребує використання сучасних технологій для їх аналізу та оцінки [3]. У таких умовах особливої актуальності набуває моніторинг земельних ресурсів, який дозволяє своєчасно виявляти зміни та оцінювати їх вплив на стан навколишнього середовища. Традиційні методи моніторингу, що базуються на польових дослідженнях, є обмеженими через небезпеку доступу до окремих територій, що зумовлює необхідність використання дистанційних методів дослідження, зокрема геоінформаційних систем [2]. Використання ГІС дозволяє забезпечити оперативне отримання інформації про стан територій та створення картографічних моделей, які можуть бути використані для аналізу та планування відновлення земельних ресурсів [2].

Геоінформаційні системи (ГІС) є ефективним інструментом для збору, обробки, аналізу та візуалізації геопросторових даних. Використання ГІС дозволяє створювати цифрові моделі територій, інтегрувати різноманітні дані та здійснювати просторовий аналіз земельного покриву. Це забезпечує можливість визначення структури землекористування, аналізу змін земельного покриву та оцінки їх просторового розподілу [4]. Крім того, застосування геоінформаційних технологій дозволяє формувати геопросторові бази даних, що є основою для моніторингу земель та підтримки прийняття управлінських рішень [1].

Важливим джерелом геопросторової інформації є відкриті бази даних, зокрема OpenStreetMap, які містять інформацію про різні типи

землекористування, включаючи сільськогосподарські землі, лісові масиви, лучні території та забудовані ділянки. Використання відкритих геопросторових даних у поєднанні з програмним забезпеченням QGIS дозволяє створювати тематичні карти та здійснювати просторовий аналіз земельного покриву [5].

Для демонстрації можливостей застосування геоінформаційних систем було використано тестову територію Кам'янопотоківської територіальної громади Кременчуцького району Полтавської області (рис.1). Дана територія характеризується різноманітною структурою землекористування та включає сільськогосподарські угіддя, природні території та забудовані ділянки. На основі відкритих геопросторових даних було створено тематичну карту за типами земельного покриву із використанням програмного забезпечення QGIS.

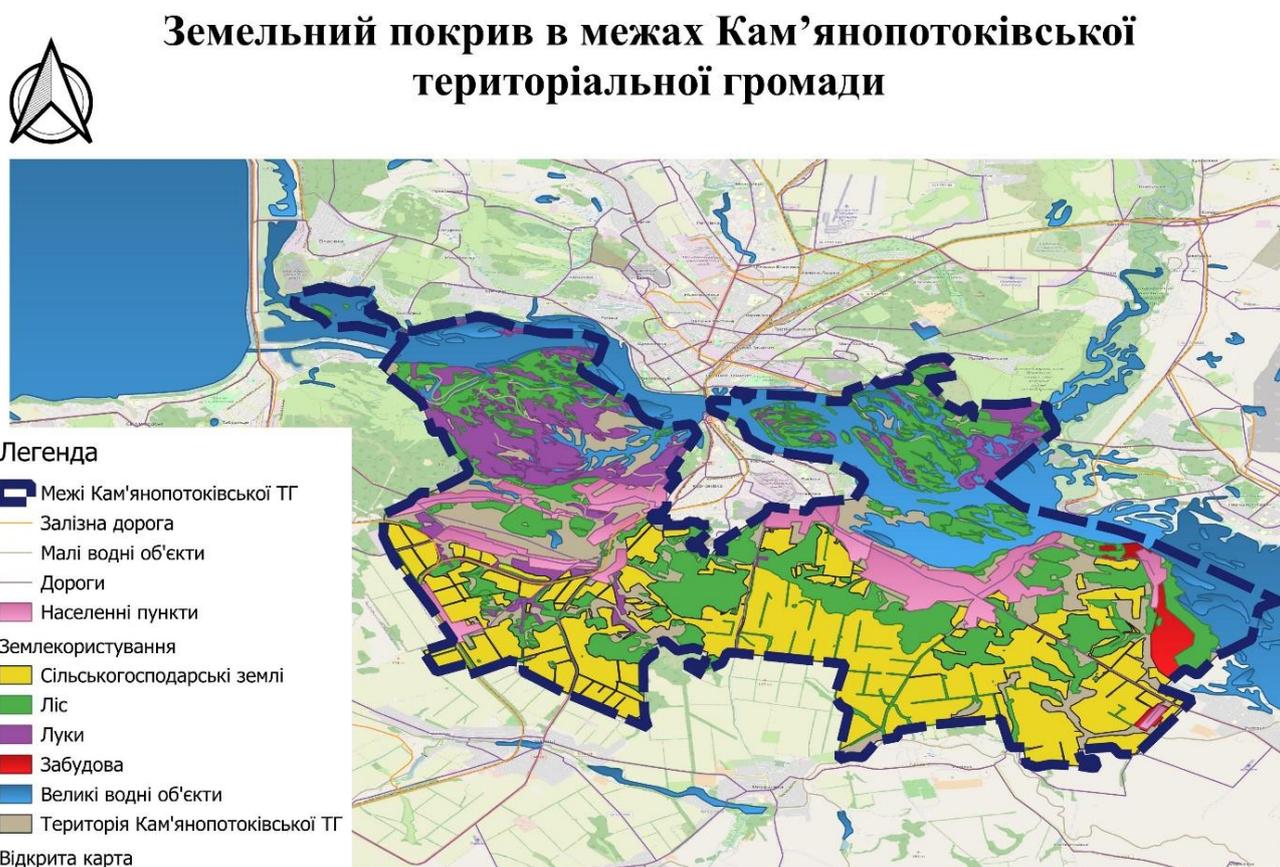


Рисунок 1 – Земельний покрив в межах Кам'янопотоківської територіальної громади

У результаті проведеного геоінформаційного аналізу було визначено структуру земельного покриву Кам'янопотоківської територіальної громади. Загальна площа громади становить 26767,06 га. Найбільшу частку території займають сільськогосподарські землі, площа яких становить 7213,39 га, що свідчить про аграрну спрямованість використання території. Значну площу також займають лісові масиви – 6758,95 га, які відіграють важливу роль у

підтриманні екологічної рівноваги та збереженні природних екосистем. Лучні території займають 2286,60 га та виконують важливі природоохоронні та екологічні функції. Площа територій великої забудови становить 464,67 га, а загальна площа населених пунктів громади – 2079,84 га.

Створена картографічна модель дозволяє візуалізувати структуру земельного покриття та оцінити просторове розміщення різних типів землекористування. Використання ГІС забезпечує можливість проведення просторового аналізу, визначення площ окремих типів земель та аналізу їх розподілу. Отримані результати демонструють ефективність застосування геоінформаційних систем для моніторингу земельного покриття та аналізу просторових змін [4].

Таким чином, геоінформаційні системи є ефективним інструментом моніторингу земельного покриття, особливо в умовах воєнних викликів. Використання сучасних геоінформаційних технологій та відкритих геопросторових даних дозволяє забезпечити актуальність інформації, підвищити ефективність аналізу земельних ресурсів та створити основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо використання та відновлення територій [1].

Список використаних джерел:

1. Білявський, М. О. (2023). Цифрове управління геоданими для просторового розвитку територій: 193 – Геодезія та землеустрій. Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна. 186 с.

URL: <https://lpnu.ua/sites/default/files/2025/radaphd/32150/disertaciya-bilyavskii-mo-1405.pdf>

2. Бубир, Н. І., Прасул, Ю. І., Куліш, С. Ю., & Бачуріна, Д. С. (2023). Моніторинг землекористування територіальних громад України в умовах воєнного стану. The Problems of Continuous Geographical Education and Cartography, № 37, с. 7–16.

URL: <https://periodicals.karazin.ua/pbgok/article/view/23635>

3. Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського». (2023). Ґрунтовий покрив України в умовах воєнних дій: стан, виклики, заходи з відновлення. Харків: ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського. 98 с.

URL: <https://agrovisnyk.com/books/978-966-540-612-9.pdf>

4. Скляр, Ю. Л., Капінос, Н. О., & Костян, Д. О. (2023). Використання ГІС-технологій у процесі проведення моніторингу земель. Modern problems of science, education and society: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, с. 235–243.

URL: <http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/download/363/9888/20592-1?inline=1>

5. Ткаченко, І. В. (2024). Особливості застосування геоінформаційних систем у землеустрої: магістерська робота: 193 – Геодезія та землеустрій. Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна. 87 с.

URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/15215>

ІНТЕГРАЦІЯ GNSS ТА БЕЗПІЛОТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ВОДНОГО ФОНДУ

МАСЛОВА Ганна Сергіївна

*студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник

ТАРНАВСЬКИЙ Вячеслав Анатолійович

*д.ф., старший викладач
кафедри геодезії, землеустрою та
інженерії безпілотних технологій*

Білоцерківський національний аграрний університет,

м. Біла Церква, Україна

viacheslav.tarnavskyi@btsau.edu.ua

Сьогоднішня означена якісною трансформацією методології інвентаризації земель водного фонду, що зумовлено впровадженням інтегрованих супутникових та безпілотних технологій. У науково-прикладній площині домінують комплексні рішення, які поєднують високоточні GNSS-вимірювання в режимах RTK/PPK, БПЛА аерофотограмметрія, а також гідроакустичні системи для виконання батиметричних досліджень. Інтеграція зазначених інструментів із алгоритмами автоматизованої обробки даних, включаючи методи штучного інтелекту, забезпечує формування цілісних геопросторових масивів з підвищеними показниками планово-висотної точності, оперативності отримання інформації та відтворюваності результатів.

Комплексне застосування GNSS і безпілотних технологій створює передумови для побудови високодеталізованих цифрових моделей рельєфу прибережних територій та дна водойм, ортофотопланів великої просторової роздільної здатності, а також тривимірних моделей берегових ліній і водоохоронних зон. Такі матеріали є необхідними джерелами інформації для проведення якісної інвентаризації земель, уточнення меж земельних та водних об'єктів, встановлення відповідних обмежень та обтяжень, оцінювання трансформацій берегових та ерозійних процесів, а також є базисом та актуальним джерелом наповнення Державного земельного кадастру (рис. 1).

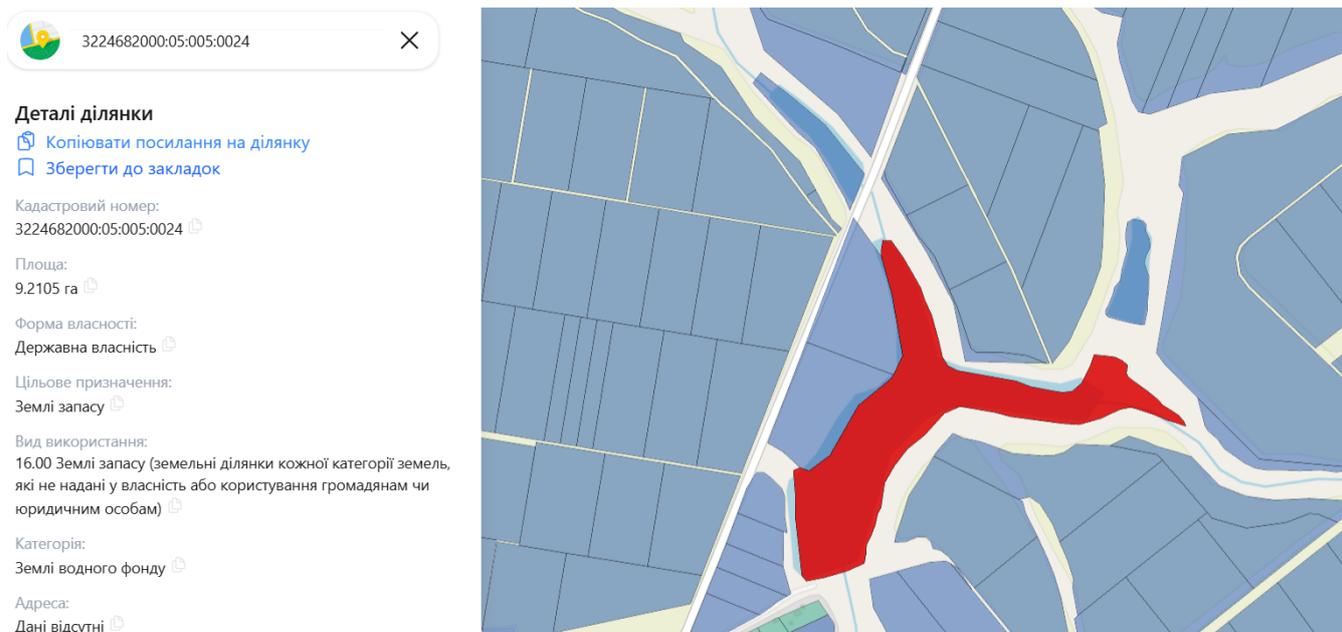


Рисунок 1 – Діалогове вікно неофіційного порталу даних земельного кадастру [1]

Нормативно-правове регулювання інвентаризації земель водного фонду та виконання топографо-геодезичних робіт базується на положеннях спеціальних законодавчих і підзаконних актів [3;4;5;6;7], які визначають вимоги до точності вимірювань, формування кадастрових відомостей і порядку їх оновлення.

Для земель водного фонду дотримання цих вимог має принципове значення, оскільки інвентаризація повинна відображати реальну конфігурацію берегової лінії, динаміку гідроморфологічних характеристик та встановлені обмеження у використанні земель [6].

Інтеграція результатів GNSS-знімання (RTK/PPK), аерофотограмметрії з БПЛА та батиметричних вимірювань була реалізована у програмному комплексі Delta/Digitals XE, що забезпечило єдине координатно-часове узгодження різнорідних масивів просторової інформації та їх спільну аналітичну обробку. У результаті сформовано тривимірну цифрову модель місцевості з урахуванням морфометрії берегової зони і рельєфу дна, створено топографічні матеріали масштабу 1:1000, придатні для кадастрових процедур, а також виконано просторовий аналіз конфігурації берегової лінії, ухилів і гіпсометричних параметрів акваторії.

Отримані геопросторові дані стали підґрунтям для оцінювання фактичного стану водного об'єкта та виявлення невідповідностей із відомостями ДЗК [2]. Порівняльний аналіз засвідчив наявність суттєвих розбіжностей між площами водного дзеркала, зафіксованими у кадастровій документації, та фактичними значеннями, встановленими за результатами сучасних топографо-геодезичних і гідрографічних вимірювань (рис. 2).

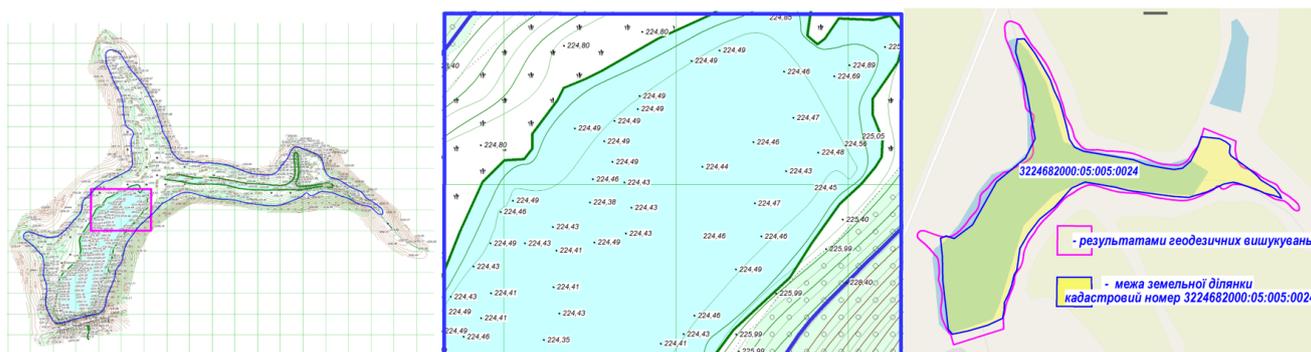


Рисунок 2 – Креслення водного об'єкту М 1:1000 та схема розбіжностей ДЗК та існуючого стану [9]

Встановлено, що кадастрові дані, сформовані на основі ортофотопланів 2004 року, не враховують сезонної та міжрічної варіабельності рівня води й містять похибки, зумовлені обмеженими можливостями дешифрування та відсутністю актуалізованої гідрологічної інформації.

Таким чином, інтеграція GNSS-технологій і безпілотних систем зйомки довела свою методичну та практичну ефективність як інструмент уточнення меж земель водного фонду та підвищення достовірності кадастрових відомостей. Актуалізовані геопросторові дані можуть бути використані як базис для розроблення землевпорядної та містобудівної документації, щодо інвентаризації земель водного фонду та планування водоохоронних обмежень, а також для планування заходів з екологічної реабілітації водних об'єктів. Їх застосування у процедурах інвентаризації та паспортизації дозволяє усунути випадки накладання земельних ділянок на акваторії та забезпечити коректне віднесення угідь до відповідних категорій земель відповідно до вимог земельного законодавства.

Список використаних джерел:

1. Відкриті дані земельного кадастру. URL: <https://kadastrova-karta.com/> (дата звернення 12.02.2026).
2. Державна служба з питань геодезії картографії та кадастру. Офіційний сайт. URL: <https://land.gov.ua> (дата звернення 12.02.2026).
3. Про державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 р. № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17> (дата звернення 11.02.2026).
4. Про затвердження Порядку з топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 N 1675 від 17.04.2025: зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05 червня 2025 р. за № 868/44274. Офіційний сайт «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0868-25#Text>
5. Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів

України. Постанова Кабінету Міністрів України від 5 липня 2019 р. № 476. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення 10.02.2026).

6. Про порядок ведення державного земельного кадастру. Постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 р. №10516-2012-п. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051%D0%B1-2012-%D0%BF> (дата звернення 11.02.2026).

7. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність: Закон України від 23.12.1998 р. № 353-XIV. Верховна Рада України: офіц. веб-портал. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14> (дата звернення 12.02.2026).

8. Тарнавський В.А. (2025). Актуальні виклики проведення інвентаризації земель промисловості, транспорту, енергетики та іншого призначення. *Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації*. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 15 травня 2025 р.). К.: ДІА, С. 105–107. ISBN 978-617-7785-72-8.

9. Тарнавський В.А. (2025). Інноваційні методи та технології топографо-геодезичних і гідрографічних досліджень водних об'єктів. *Матеріали Міжнародної конференції "Land Unity Summit 2025"* (Івано-Франківськ, 11–12 вересня 2025 р.). ІФНТУНГ, С. 34–38. ISBN 978-966-694-497-2.

ГЕОДЕЗИЧНИЙ КОНТРОЛЬ КРЕНУ СПОРУД БАШТОВОГО ТИПУ ЗА ДОПОМОГОЮ КВАДРОКОПТЕРА

СЕВЕРІНОВА Анна Сергіївна
студентка 2-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ХЛИПОВКА Євгеній Геннадійович,
старший викладач кафедри геодезії
Криворізький національний університет
м. Кривий Ріг, Україна,
hevgeng@knu.edu.ua

Визначення крену є одним із ключових показників просторової деформації споруд баштового типу. У процесі експлуатації димових та вентиляційних труб перевищення допустимих значень крену може спричинити зниження несучої здатності конструкції, втрату її стійкості та, у критичних випадках, руйнування [1]. Тому своєчасний і точний геодезичний контроль таких об'єктів є важливою складовою забезпечення їх безпечної експлуатації. На сьогодні існує значна кількість методів визначення крену, вибір яких залежить від вимог до точності вимірювань, конструктивних особливостей споруди та умов виконання робіт. Зокрема, застосовуються метод вертикального схилу, координатний спосіб і спосіб вимірювання горизонтальних кутів, визначення вертикальної проекції з використанням зенітних приладів, високоточне нівелювання фундаментів, а також стереофотограмметричні методи та інші сучасні технології.

Більшість традиційних геодезичних підходів базуються на припущенні, що вісь споруди визначається як візуальна дотична до її зовнішньої поверхні, тобто конструкція розглядається як ідеальний геометричний конус або циліндр. Проте на практиці реальна форма димових труб може відхилитися від теоретичної через технологічні особливості зведення, складність виконання висотних робіт, нерівномірність кладки, температурні впливи та експлуатаційні навантаження. Такі фактори можуть зумовлювати локальні викривлення поверхні, що впливають на точність визначення крену традиційними методами.

З метою більш повного врахування фактичної геометрії споруди доцільним є застосування малих безпілотних літальних апаратів (квадрокоптерів), оснащених цифровими камерами високої роздільної здатності [2–4]. Використання БПЛА дозволяє оперативно отримувати детальні фотознімки верхньої частини споруди, виконувати дистанційні вимірювання без залучення складних підйомних механізмів та мінімізувати ризики для персоналу. Крім того, цифрова обробка отриманих матеріалів створює можливість уточнення просторового положення осі труби з

урахуванням її реальної геометрії, що підвищує достовірність визначення величини крену. Послідовність виконання спостережень ілюструється на рис. 1.

Зйомка виконується камерою квадрокоптера шляхом отримання двох фотознімків верхньої частини споруди (оголовка димової труби) з вертикального положення. Центр камери послідовно фіксується спочатку над однією зовнішньою гранню оголовка, а потім - по осі над протилежною гранню.

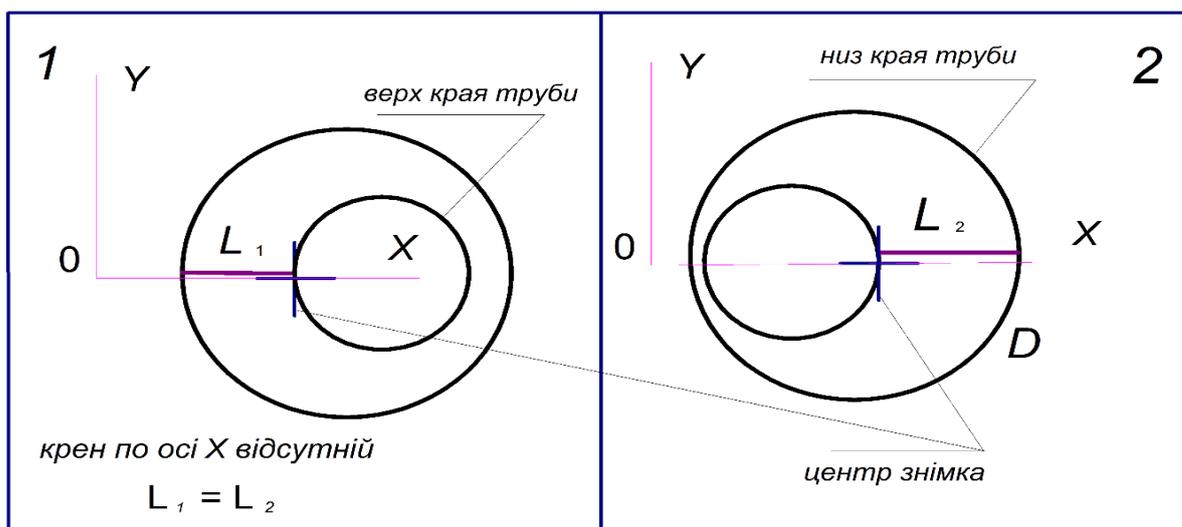


Рисунок 1 – Використання квадрокоптера за дослідженнями крена димової труби.

У камеральних умовах за отриманими знімками визначаються лінійні відстані L_1 та L_2 . У разі їх рівності робиться висновок про відсутність крену за відповідною віссю. Якщо ж значення відрізняються, різниця між ними характеризує величину відхилення осі споруди від вертикалі. Для переходу від вимірних значень на зображенні до реальних лінійних величин доцільно використовувати діаметр основи димової труби D як масштабний параметр знімка. Виконання аналогічних зйомок за іншими осями та напрямками дозволяє встановити просторову форму крену та оцінити його можливу еліптичність. Додатково, фіксуючи центр камери відносно характерних точок або технічних марок на поверхні конуса, можна визначати проміжні значення відхилень по висоті споруди, що підвищує інформативність аналізу.

Запропонований підхід є ефективним для дослідження конусних конструкцій. Для прямолінійних (циліндричних або призматичних) споруд також можливе застосування квадрокоптера, однак у цьому випадку доцільно використовувати допоміжні далекомірні або масштабні мітки на зображенні. Схему визначення крену прямовисної будівлі наведено на рис. 2.

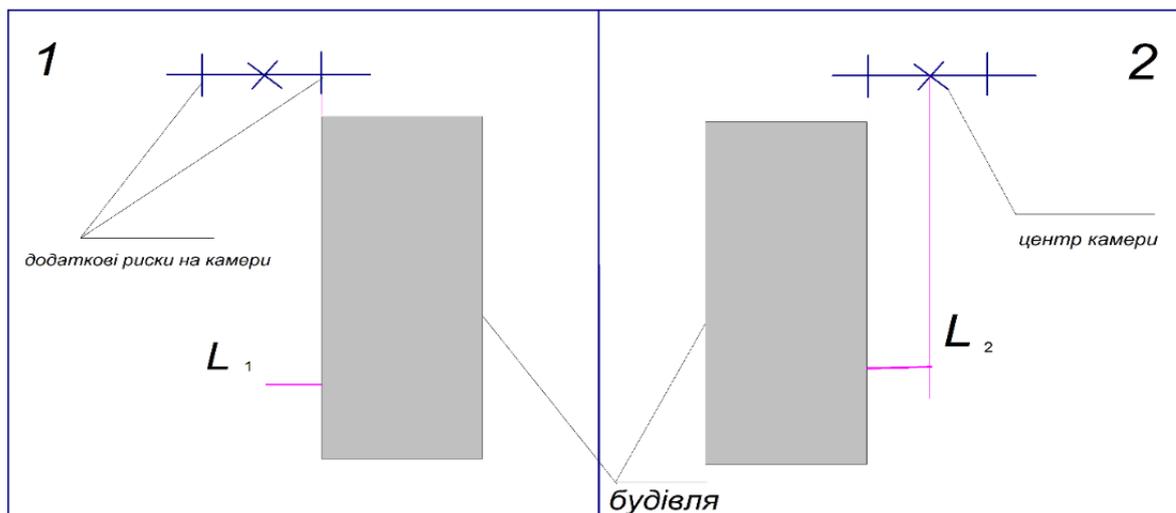


Рисунок 2 – Визначення крена прямовисної будівлі.

Отже, порівняння відстаней L_1 та L_2 , визначених на фотознімках, дозволяє оперативно встановити наявність або відсутність крену споруди. У випадку рівності цих величин вісь об'єкта збігається з вертикаллю, що свідчить про відсутність відхилення. Нерівність значень L_1 та L_2 характеризує величину крену, яка визначається їх різницею та після масштабування може бути переведена у реальні лінійні показники. Таким чином, запропонований підхід забезпечує простий і наочний спосіб оцінювання просторового положення споруди.

Висновок та напрямки подальшого дослідження. Отже, порівняння відстаней L_1 та L_2 , визначених на фотознімках, дає змогу оперативно встановити наявність або відсутність крену споруди. За умови рівності цих величин вісь об'єкта збігається з вертикаллю, що свідчить про відсутність відхилення. Якщо ж значення L_1 та L_2 не є рівними, їх різниця характеризує величину крену, яка після урахування масштабу знімка може бути переведена у реальні лінійні параметри. Таким чином, запропонований метод забезпечує наочний, відносно простий та безпечний спосіб контролю просторового положення висотних споруд.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на підвищення точності методу шляхом автоматизації обробки знімків, розроблення алгоритмів цифрового визначення осі споруди, інтеграції фотограмметричних даних із геоінформаційними системами, а також експериментальної перевірки методики на об'єктах різної конструктивної форми та висоти. Перспективним є також поєднання БПЛА-зйомки з лазерним скануванням для отримання більш повної просторової моделі досліджуваної споруди.

Список використаних джерел:

- 1 ДБН В.2.1-10:2009. Основи і фундаменти будівель і споруд. Основні положення проектування. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
- 2 Хлиповка Є. Г., Шабашова В. В. Метод визначення крену споруд баштового типу // Сталій розвиток промисловості та суспільства : матеріали Міжнар. наук.-техн. конф. – Кривий Ріг, 2018. – С. 61.
- 3 Хлиповка Є. Г. Метод аерофотозйомки з квадрокоптера в кадастровому виробництві. – Київ : КНУБА, 2017.
- 4 Хлиповка Є. Г. Спосіб кадастрової та геодезичної зйомки : пат. 101827 Україна : МПК (за наявності). № 101827 ; заявл. (за наявності); опубл. 25.09.2015. – Зареєстровано в Держ. реєстрі патентів України на корисні моделі.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЬНИХ ВИМІРІВ PSINSAR ЗА ВИСХІДНИМИ І НИЗХІДНИМИ ОРБИТАМИ

ТРЕТЯК Ілля Олександрович
студент 2-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
НЕСТЕРЕНКО Світлана Вікторівна
к.т.н., доцент кафедри автомобільних
доріг, геодезії та землеустрою
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
ab.Nesterenko_SV@nupp.edu.ua

Існують наземні та супутникові методимоніторингу інфраструктури. Наземні методи з використанням нівелювання або використання GNSSзабезпечують точні та надійні вимірювання в ключових точках інфраструктури, проте вони є трудомісткими та дорогими. У цьому контексті альтернативою виступають дистанційні методи досліджень. Унікальною технологією спостережень за деформаціями інженерних споруд є інтерферометрія постійного розсіювання PSInSAR, яка дозволяє дистанційно вимірювати зміщення земної поверхні та споруд з міліметровою точністю на великих територіях протягом тривалого часу [1]. В якості контрольних пунктів використовуються точки зі стабільними характеристиками відбиття радіосигналу. Щільність таких точок зазвичай низька на незабудованих заліснених територіях, а також на крутих місцевостях, що звернені до радарних датчиків. В таких випадках для моніторингу можуть застосовуватися штучні кутові відбивачі, які встановлюються на стабільну точку вимірювання (PS) з відомими координатами [2].

На карти швидкостей деформації PSI іноді можуть впливати нахили, які можуть бути спричинені некомпенсованими орбітальними помилками або некомпенсованими низькочастотними атмосферними ефектами [1]. Перевірити отримані результати можна наземними геодезичними методами, проте лише на ті періоди, коли були виконані контрольні знімання. Так як перевагами радіолокаційної інтерферометрії є можливість виконання моніторингу протягом минулого тривалого періоду, то доповненням і контрольною перевіркою може бути лише аналогічний супутниковий метод. В такому випадку достатньо змінити напрям знімання з висхідної на низхідну орбіти. Оскільки супутники рухаються по різних траєкторіях і сканують об'єкт під різними кутами, то це дозволяє виконати повторні виміри, змінивши напрям знімання з висхідної на низхідну орбіти. При висхідній орбіті (Ascending) супутник рухається з півдня на північ та вектор вимірювання спрямований під певним кутом падіння зі зміщенням у бік сходу. У низхідній

орбіті (Descending) супутник рухається з півночі на південь. Вектор вимірювання спрямований під подібним кутом, але зі зміщенням у бік заходу. Метод полягає в тому, що осідання або підняття впливає на зміну фази сигналу на обох орбітах однаково. Водночас горизонтальний рух у напрямку «Схід-Захід» викликає протилежні зміни фази: об'єкт наближається до радару на висхідній орбіті та віддаляється від нього на низхідній (або навпаки) [3]. Для оцінки якості та надійності отриманих вимірювань використовується індекс стабільності CR-Index, показники якого зазвичай варіюються в діапазоні від 0 до 1. Значення близькі до 0 притаманні найбільш стабільним об'єктам, таким як капітальні споруди чи скельні породи, що гарантує високу точність даних. Якщо ж індекс перевищує поріг 0.4, точка вважається занадто зашумленою через вплив рослинності або атмосферних перешкод, тому такі дані зазвичай вилучають з аналізу, щоб не спотворювати загальну картину деформацій. CR-Index одного й того самого об'єкта може суттєво різнитися між орбітами. Цей показник залежить не лише від самого об'єкта, а й від того, під яким кутом і з якого боку на нього дивиться радар. Більшість штучних споруд мають чітко визначену геометрію поверхонь. Якщо фасадна стіна розвернута перпендикулярно до променя радару на висхідній орбіті, вона спрацює як ідеальне дзеркало, забезпечуючи високий індекс стабільності. На низхідній орбіті супутник бачить цей же об'єкт під іншим азимутом, де сигнал може розсіюватися в сторони, що призводить до зниження якості даних [4].

Наступним етапом аналізу є порівняння таблиць даних для спільних точок обох орбіт. Із отриманих в результаті обробки таблиць вибирають спільні точки для двох орбіт і порівнюють дані. Якщо трендові лінії часових рядів співпадають, то результати для відповідних контрольних точок вважаємо дійсними.

Отримання результатів з двох орбіт супутників дуже важливо для моніторингу гребель та насипів, де деформація часто має складний характер (наприклад, осідання гребеня та горизонтальний зсув укосів). Використання обох орбіт також дозволяє уникнути помилкових інтерпретацій, пов'язаних з геометричними спотвореннями (тіні, накладання) та тепловим розширенням конструкцій, яке може по-різному проявлятися вранці та ввечері під час прольоту супутника.

Список використаних джерел:

1. Persistent Scatterer Interferometry: A review / M. Crosetto et al. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 2016. Vol. 115. P. 78–89. URL: <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2015.10.011>
2. Garthwaite M. On the Design of Radar Corner Reflectors for Deformation Monitoring in Multi-Frequency InSAR. *Remote Sensing*. 2017. Vol. 9, no. 7. P. 648. URL: <https://doi.org/10.3390/rs9070648>

3. Hanssen R.F. Radar interferometry. Data interpretation and error analysis. 2001. URL: <https://repository.tudelft.nl/record/uuid:a83859d5-c034-427e-b6a9-114c4b008d19>

4. Enhancing dam monitoring: utilizing the CR-index for electronic corner reflector (ECR) site selection and PSI analysis / Jänichen J. et al. German Aerospace Center. 2024. URL: https://elib.dlr.de/207279/1/Enhancing_Dam_Monitoring_Utilizing_the_CR-Index_for_Electronic_Corner_Reflecter_ECR_Site_Selection_and_PSI_Analysis.pdf

ВИКОРИСТАННЯ SLAM-АЛГОРИТМІВ СМАРТФОНІВ ДЛЯ КАРТОГРАФУВАННЯ БУДІВЕЛЬ

СЕМЕНЮК Максим Олегович

*студент 3-го курсу
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

ШАПРАН Юрій Ігорович

*студент 3-го курсу
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник

БУЛАКЕВИЧ Сергій Васильович

*викладач,
ВСП «Рівненський фаховий коледж
Національного університету
біоресурсів і природокористування України»,
м. Рівне, Україна,
s.geotechnology@gmail.com*

Сучасні виклики, пов'язані з необхідністю швидкої фіксації руйнувань об'єктів цивільної та критичної інфраструктури, вимагають впровадження мобільних та економічно ефективних методів дистанційного зондування. Традиційні методи наземного лазерного сканування (TLS), попри їхню високу точність, часто є надто громіздкими та тривалими в умовах, де час на обстеження обмежений ризиками обвалів або логістичними труднощами. Інтеграція сенсорів LiDAR у масові мобільні пристрої (смартфони та планшети) відкриває нові можливості для оперативного збору 3D-даних силами лінійних інженерів без спеціальної підготовки.

Дистанційне керування LiDAR не є новим винаходом. У 1962 році Массачусетський технологічний інститут використав його для вимірювання відстані між Землею та Місяцем. Відтоді ця технологія також зарекомендувала себе на смартфонах та планшетах Apple (iPad Pro, iPhone 12 Pro, 13 Pro та 14 Pro). Інтегрований LiDAR складається з масиву лазера з вертикальним резонатором, що випромінює поверхню (VCSEL), та CMOS-датчика зображення (CIS) ближнього інфрачервоного (NIR) діапазону з прямим вимірюванням часу прольоту (dToF) та масиву однофотонних лавинних діодів (SPAD) [1].

У дослідженні протестований смартфон iPhone 14 Pro. Технічні параметри моделі iPhone 14 Pro передбачають вагу 206 г, товщину 7,85 мм та наявність 6,1-дюймового дисплея Super Retina XDR, інтегрованого з функціональними рішеннями Always-On і Dynamic Island. Він працює на базі чіпа A16 Bionic із 6-ядерним процесором, 5-ядерним графічним процесором, 16-ядерним нейронним двигуном, 6 ГБ оперативної пам'яті та 256 ГБ вбудованої пам'яті.

Система камер iPhone 14 Pro складається з трьох модулів та сканера LiDAR (ToF). Основна камера оснащена 48-мегапіксельним сенсором з технологією quad-pixel та діафрагмою $\{f/1.78\}$, що забезпечує значно вищу деталізацію зображень. Вона доповнена двома 12-мегапіксельними модулями: телеоб'єктивом із 3-кратним оптичним зумом (діафрагма $\{f/2.8\}$) та надширококутною камерою з кутом огляду 120° (діафрагма $\{f/2.2\}$).

Apple не пропонує спеціалізованого додатку для 3D-сканування, користувачі можуть отримати доступ до датчиків на iOS 14 та пізніших версіях через ARKit для створення додатків для 3D-картографування. Додатки для 3D-сканування – 3DScanner, PolyCam, Scaniverse, SiteScape тощо.

Пристрій генерує матрицю інфрачервоних точок (дифракційну решітку), що дозволяє миттєво отримувати інформацію про глибину сцени. Сенсор працює на частотах до 30-60 Гц, що забезпечує безперервний потік даних навіть при швидкому переміщенні оператора. Ефективна дистанція роботи обмежена енергоспоживанням та становить від 0.5 до 5 метрів, що визначає сферу застосування: інтер'єрні обстеження та деталізація окремих конструктивних вузлів. Сама по собі хмара точок з лідара є «сирою». Для того, щоб перетворити її на цілісну 3D-модель, система використовує алгоритм VI-SLAM (Visual-Inertial Simultaneous Localization and Mapping), який об'єднує дані з трьох джерел:

LiDAR надає точну геометричну відстань до поверхонь; камера (Visual Odometry) аналізує візуальні ознаки (кути, текстури стін) для відстеження зміщення пристрою в просторі; інерціальна система (IMU) гіроскоп та акселерометр фіксують кути нахилу та прискорення смартфона. Процес обробки даних на смартфоні зазвичай відбувається у два етапи: Online-обробка, передбачає попередню візуалізацію хмари точок у реальному часі на екрані пристрою для контролю повноти покриття об'єкта; Global Optimization (Loop Closure) – етап автоматично виправляє накопичену похибку (дрейф) після завершення сканування, розпізнаючи місця, де оператор проходив двічі, та «замикаючи» траєкторію для підвищення точності.

Метою дослідження було вивчення можливості лідара iPhone 14 Pro як недорогої альтернативи датчику для 3D-документування зовнішнього середовища, з акцентом на якість датчика та згенерованої хмари точок. Для дослідження було проведено сканування будівлі стороннього землекористування на території ВСП «РФК НУБіП України» у розміром 6 на 6 метрів. Сканування проходило у двох частинах за допомогою програми Pix4D Catch, створюючи цикл для кожної частини. Процес сканування повторюється кілька разів, і оптимальний результат був досягнутий, коли телефон тримали паралельно стінам і рухали вгору та вниз, повільно ковзаючи в один бік на кожному кроці. Увага приділяється підтримці відстані між сканованою поверхнею та камерою, гарантуючи, що вона не перевищує 5 м, як рекомендовано програмами. Час сканування займав від 20 до 25 хвилин. Після збору даних, вся обробка даних проводилася за допомогою програмного забезпечення з відкритим кодом для обробки хмар точок CloudCompare.

У ході експериментальних порівнянь було встановлено, що мобільне LiDAR-сканування демонструє стабільні результати в межах коротких дистанцій (до 5 метрів). Середньоквадратичне відхилення (RMSE) склало 1.5-2.5 см для лінійних обмірів приміщень площею до 50 м². При збільшенні площі сканування без замикання траєкторії (loop closure) похибка зростає через накопичення «дрейфу» гіроскопа. Технологія дозволяє чітко ідентифікувати тріщини шириною від 5 мм та деформації конструкцій (прогини, нахили стін), що є достатнім для первинної інспекції. Використання смартфона дозволяє скоротити час польових робіт у 5-8 разів порівняно з методом ручного обміру (рис.1).

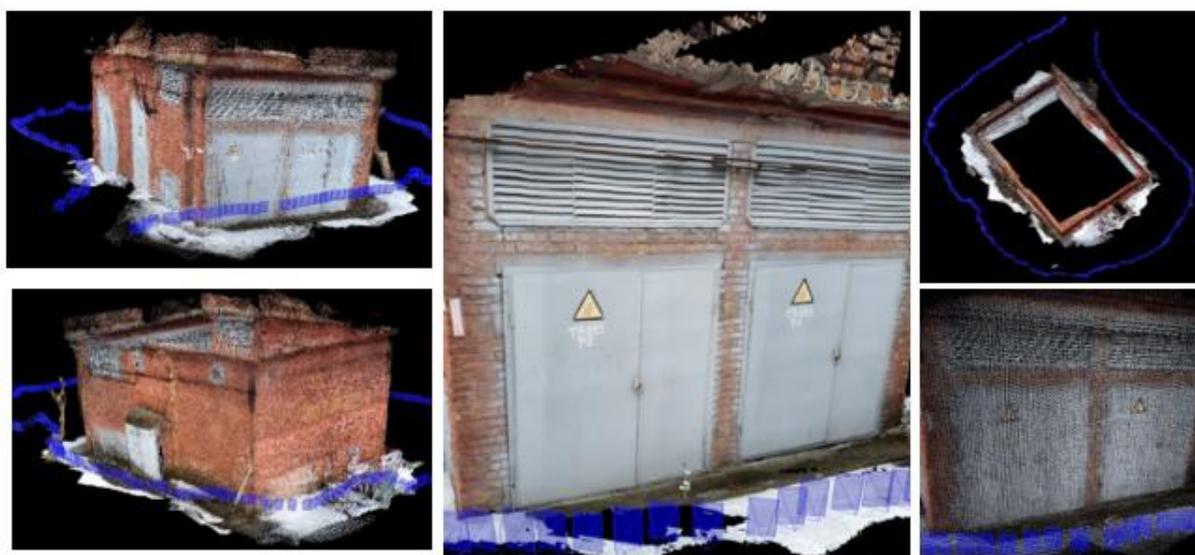


Рисунок 1 – Результати мобільного LiDAR-сканування iPhone 14 Pro за допомогою додатку Pix4D Catch

Мобільні телефони з LiDAR-сенсорами є ефективним інструментом для «швидких обстежень» (Rapid Mapping). Сферами його застосування можуть стати: попередня фіксація обсягів руйнувань; швидке створення планів приміщень для гуманітарних потреб, документування пошкоджень у важкодоступних місцях, де неможливо встановити штатив зі сканером. Важливо, що для підвищення точності слід завжди замикати маршрут сканування в початковій точці, уникати сканування дзеркальних та скляних поверхонь, які дезорієнтують лазер та поєднувати дані LiDAR з якісною фотофіксацією (Photogrammetry-assisted LiDAR) для кращої текстури моделей. Основне обмеження це те, що смартфон не може замінити професійний MLS/TLS у задачах, що потребують міліметрової точності або сканування об'єктів на відстані понад 5 метрів (наприклад, фасади висотних будівель або мостові прогони).

Список використаних джерел:

1. Askar, C.; Sternberg, H. Use of Smartphone Lidar Technology for Low-Cost 3D Building Documentation with iPhone 13 Pro: A Comparative Analysis of Mobile Scanning Applications. *Geomatics* 2023. № 3 563-579. <https://doi.org/10.3390/geomatics3040030>

ДРОНИ, МОБІЛЬНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ТА SLAM/ЛАЗЕРНЕ СКАНУВАННЯ ДЛЯ ШВИДКИХ ОБСТЕЖЕНЬ

САДОВСЬКИЙ Кирило Іванович
студент 2-го курсу
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КУРИШКО Роман Валентинович
старший викладач кафедри геоматики,
землеустрою та планування територій
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна,
roman.kuryshko@pdau.edu.ua

Сучасна практика інженерно-геодезичних вишукувань дедалі частіше стикається з протиріччям між вимогою високої деталізації зйомки та необхідністю скорочення термінів виконання робіт. Класичні методи, що базуються на використанні електронних тахеометрів та ГНСС-приймачів, хоча і забезпечують еталонну точність, стають економічно недоцільними при зйомці великих інфраструктурних об'єктів, лінійних споруд або територій зі складною забудовою. У зв'язку з цим актуалізується питання впровадження комбінованих технологій, де базову геометричну основу забезпечує аерофотознімання з БПЛА, а деталізацію «мертвих зон» - наземне мобільне лазерне сканування (MLS) із застосуванням алгоритмів одночасної локалізації та побудови карти (SLAM) [1].

Досвід виконання робіт в умовах міста показує, що використання виключно аерознімання (навіть із застосуванням лідарів повітряного базування) не дозволяє отримати повну інформацію про об'єкт. Щільна рослинність, навіси, арки та внутрішні двори створюють значні ділянки затінення. Саме для заповнення цих прогалин доцільно використовувати переносні сканери. На відміну від стаціонарних сканерів, які вимагають перестановки станцій та їх зшивання, мобільні системи дозволяють оператору безперервно рухатися об'єктом, формуючи щільну хмару точок у реальному часі [2].

Ключовою проблемою впровадження таких систем залишається накопичення похибки навігаційного рішення (дрейф траєкторії) при роботі в умовах відсутності супутникового сигналу. Для компенсації цього ефекту пропонується методика жорсткого зрівнювання траєкторії мобільного сканера за контрольними точками, координати яких визначені класичними геодезичними методами або отримані з ортофотоплану високої точності. Такий підхід дозволяє "прив'язати" локальну SLAM-модель до загальної системи координат об'єкта [3].

Окремий етап робіт стосується методики камеральної обробки та "зшивання" різнорідних даних. Складність полягає в тому, що хмара точок з БПЛА, як правило, має іншу щільність та структуру шумів порівняно з даними наземного лідара. Для коректного об'єднання цих масивів пропонується використовувати алгоритми точного суміщення (ICP - Iterative Closest Point), які дозволяють мінімізувати різницю між поверхнями у зонах перекриття. Критично важливим при роботі зі SLAM-системами є забезпечення так званого "замикання петель" (loop closure) під час зйомки - повернення оператора у вже відскановану зону. Це дає змогу програмному забезпеченню автоматично розпізнати геометричні примітиви та компенсувати накопичену похибку інерціальної системи, вирівнюючи геометрію всієї моделі перед її інтеграцією з аерофотознімальними даними [4].

Аналіз точності отриманих результатів свідчить, що середня квадратична похибка (СК) взаємного положення точок у об'єднаній моделі (БПЛА + SLAM) становить 3–5 см, що повністю задовольняє вимоги інструкцій для створення топографічних планів масштабів 1:500 та 1:2000. При цьому продуктивність польових робіт зростає в рази: бригада з двох осіб здатна виконати зйомку промислового майданчика площею 10–15 га за один світловий день, включаючи польове дешифрування [5].

Варто також зазначити, що отримані матеріали - це не просто набір координат, а повноцінний цифровий двійник місцевості. Класифікація об'єднаної хмари точок дозволяє в напівавтоматичному режимі виділяти рослинність, опори ЛЕП, будівлі та дорожнє покриття. Це відкриває широкі можливості не тільки для картографування, але й для моніторингу стану будівель, підрахунку обсягів земляних робіт та інвентаризації зелених насаджень [6].

Підсумовуючи, можна стверджувати, що перехід до гібридних технологій збору даних є неминучим етапом еволюції інженерної геодезії. Поєднання "погляду зверху" (БПЛА) та "погляду зсередини" (SLAM) дозволяє нівелювати недоліки кожного методу окремо та отримати продукт, який за інформативністю значно перевищує традиційні 2D-плани.

Список використаних джерел:

1. Дорожинський О. Л. *Фотограмметрія: підручник*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022.
2. Бурштинська Х. В., Станкевич С. А. *Аерокосмічні знімальні системи: навчальний посібник*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019.
3. Глозов В. М., Чижевський В. В. // *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2020.
4. Шульц Р. В., Анненков А. О. *Інженерна геодезія: підручник*. Київ: КНУБА, 2023.

5. Четверіков Б. В. *Технологія створення 3D-моделей об'єктів нерухомості засобами наземного лазерного сканування.* // Містобудування та територіальне планування. 2021. Вип. 76.

6. Войтенко С. П. *Інженерна геодезія: підручник.* Київ: «Ліра-К», 2019.

МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНОГО LiDAR СМАРТФОНІВ IPHONE ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИСОТ

КІБИШ Анастасія Володимирівна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ЯНЧУК Олександр Євгенович
к.т.н., доцент
Національний університет водного
господарства та природокористування
м. Рівне, Україна,
o.e.yanchuk@nirwm.edu.ua

Визначення висот є однією з основних задач інженерної геодезії та широко застосовується під час топографічних знімачь, інженерних вишукувань і моделювання рельєфу. Традиційні методи, зокрема геометричне нівелювання, забезпечують високу точність, однак потребують значних часових і трудових затрат. Розвиток цифрових технологій відкриває можливість використання альтернативних методів визначення висот, зокрема мобільного лазерного сканування. Смартфони з вбудованими LiDAR-сенсорами дозволяють формувати цифрові моделі поверхні, з яких можуть бути отримані висотні відмітки. Водночас точність таких визначень потребує додаткового дослідження та порівняння з класичними геодезичними методами.

Метою роботи є оцінка точності визначення висот за даними мобільного LiDAR-сканування смартфона iPhone шляхом порівняння з результатами геометричного нівелювання.

Наукова новизна роботи полягає в експериментальній оцінці точності визначення висот за даними мобільного LiDAR-сканування смартфона iPhone в порівнянні з геометричним нівелюванням на обмеженій ділянці з контрольованими умовами знімання.

Дослідження виконано на експериментальній ділянці площею 9×15 м із перепадом висот 0,818 м. LiDAR-сканування проведено за допомогою смартфона iPhone 15ProMax. Збір LiDAR-даних здійснювався з мобільного додатку Scaniverse з подальшим експортом хмари точок для опрацювання. Отримані дані оброблялися у програмному середовищі Cloud Compare, де на основі хмари точок було побудовано цифрову модель поверхні. (рис. 1).

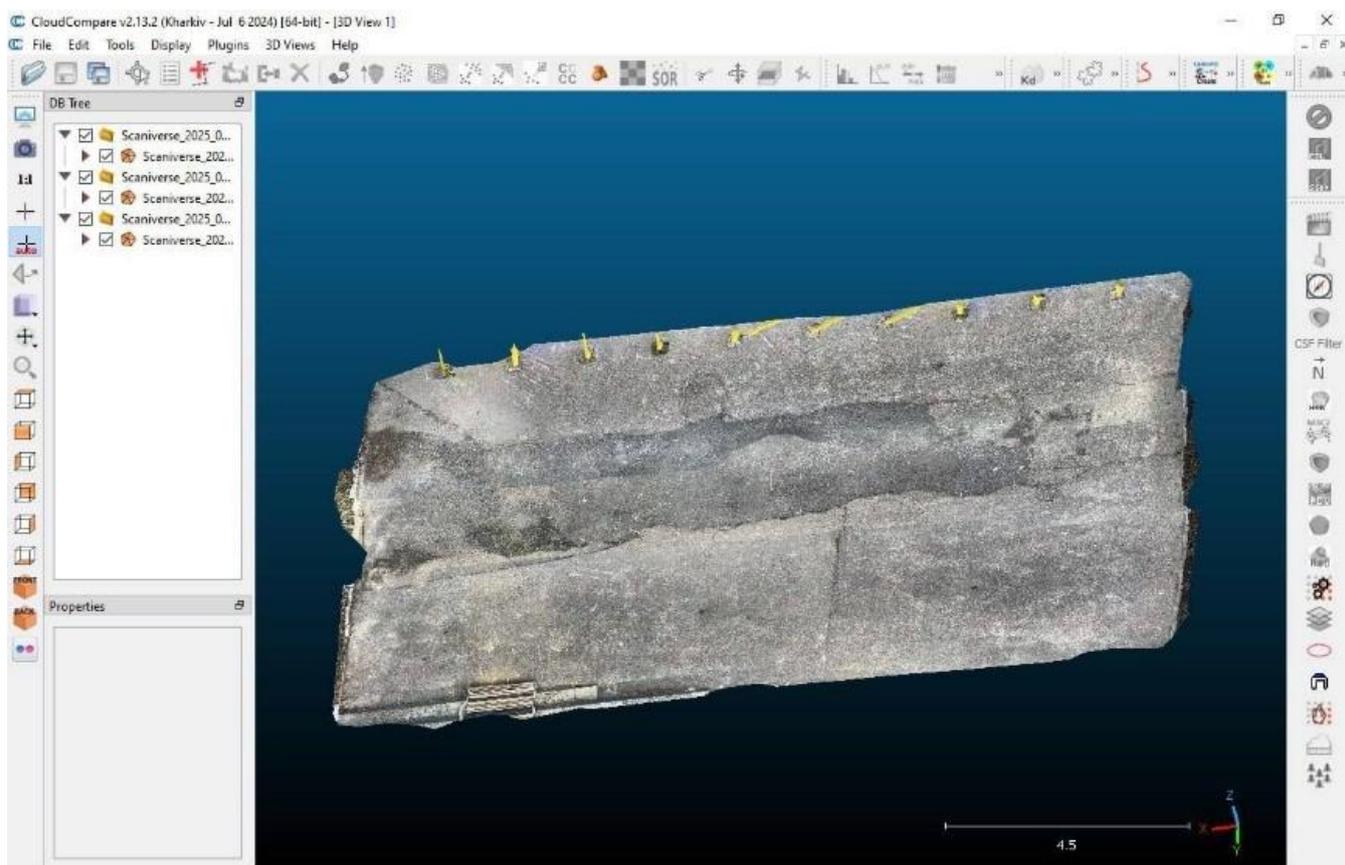


Рисунок 1 – Візуалізація моделі рельєфу у програмі Cloud Compare

Для оцінки точності з моделі були визначені висоти характерних точок – вершин умовної сітки квадратів. Контрольні висоти цих точок отримано методом геометричного нівелювання за квадратами з використанням цифрового нівеліра Stonex D1. Під «проходом сканування» в даному дослідженні розуміється окреме виконання LiDAR-сканування частини ділянки шляхом переміщення смартфона вздовж смуги фіксованої ширини. Сканування всієї ділянки за один прохід виявилось неефективним через однорідний характер поверхні та помилки автоматичного зшивання даних. У зв'язку з цим ділянку було поділено на три окремі смуги шириною приблизно 3 м, для кожної з яких виконувалося незалежне LiDAR-сканування. Отримані хмари точок для кожного проходу оброблялися окремо та використовувалися для подальшої оцінки точності. Оцінку точності визначення висот проводили на основі відхилень між значеннями, отриманими з хмари точок та геометричного нівелювання.

У межах проведеного дослідження були отримані значення середньоквадратичної похибки (СКП) для окремих проходів, які варіюються в межах від 0.040 до 0.060 м. Загальне значення СКП, розраховане за всіма вимірами, становить 0.052 м. Водночас, варто відзначити, що окремі значення відхилень мають досить широкий діапазон – від -0.110 м до +0.180 м. Такі значні коливання свідчать про необхідність проведення додаткових досліджень з метою виявлення та аналізу можливих причин їх виникнення.

Загалом, для досліджуваної ділянки площею 9×15 метрів було досягнуто точності визначення висот із середньоквадратичною похибкою на рівні приблизно 0.05 м. Проте варто зважати на те, що загальний перепад висот на цій ділянці становить 0.818 м, а отже, отримане значення похибки відповідає близько 6% від досліджуваного перевищення.

Зокрема, для підвищення точності та стабільності результатів сканування рекомендовано дотримуватись наступних практичних рекомендацій:

- Розбиття ділянки на смуги. Варто виконувати поділ території сканування на окремі смуги шириною, що дорівнює ширині одного проходу сканера. Це дозволяє уникнути накладання даних з різних кутів та зменшити ймовірність помилок при зшиванні сканів.

- Використання контрольних опорних точок. У випадку роботи з однорідними поверхнями (наприклад, асфальтом), які не мають вираженого рельєфу, використання лише даних сканування без геодезичної прив'язки є ненадійним. Тому обов'язково слід здійснювати прив'язку результатів мінімум до п'яти опорних точок, які мають відомі координати та висоти.

- Якість зшивання для однорідних поверхонь. Встановлено, що автоматичні алгоритми зшивання, які використовуються в мобільних пристроях (зокрема, смартфонах), демонструють низьку ефективність при обробці даних з однотипних поверхонь. Це може зумовлювати появу спотворень у моделі, що погіршує загальну точність.

Основними обмеженнями мобільного LiDAR-сканування є залежність результатів від умов знімання, характеру поверхні та якості алгоритмів зшивання даних [1].

У результаті проведеного дослідження встановлено, що середньоквадратична похибка визначення висот за даними мобільного LiDAR-сканування смартфона iPhone становить близько 0,05 м (6% від досліджуваного діапазону перевищень). Такий рівень точності може бути прийнятним для попередньої оцінки рельєфу та виконання допоміжних інженерно-геодезичних задач. Водночас мобільний LiDAR не може повністю замінити класичні методи геометричного нівелювання без додаткової геодезичної прив'язки та контролю якості вимірювань.

Список використаних джерел:

1. **Glennie C., Lightstone L., Issa T., Chapman M.** Mobile laser scanning systems: recent advances and applications // *Remote Sensing*. 2013. Vol. 5, No 12. P. 6581–6603. URL: <https://www.mdpi.com/2072-4292/5/12/6581>

SELECTION OF MODERN EQUIPMENT FOR GEODETIC PRODUCTION NEEDS

STEPANENKO Anastasiia Olehivna

*2nd year student of the
specialty "Geodesy and Land Management"
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"*

Scientific supervisor

NESTERENKO Svitlana Viktorivna

*PhD in Technical Sciences,
Associate Professor of the
Department of Highways,
Geodesy and Land Management,
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic",
Poltava, Ukraine
ab.Nesterenko_SV@nupp.edu.ua*

For various geodetic works, appropriate measurement accuracy is required, which is a determining criterion when choosing geodetic equipment. Accuracy requirements can differ significantly; for example, for the construction of a multi-story building, monitoring the settlement of a hydroelectric dam, or installing high-precision industrial equipment, accuracy down to a fraction of a millimeter is necessary. At the same time, for laying utilities, landscape planning, or general construction work, accuracy of a few millimeters or even centimeters is sufficient. Incorrect choice of instrument can lead to critical errors in the project, budget overruns, or time losses.

The modern market offers a wide selection of geodetic equipment with various technical characteristics, covering products from leading global and regional manufacturers such as Leica (Switzerland), Topcon (Japan), Sokkia (Japan), Trimble (USA), FARO (USA), Stonex (Italy), South (China), and Riegl (Austria). The cost of instruments from these manufacturers can range from \$230 to \$75,000. The price is influenced by a number of factors: brand, accuracy, technical specifications, etc.

The budget segment is represented by optical levels and simplified digital solutions. Optical instruments like the Leica NA2 [1] (approximately \$3,500) remain precision instruments, while construction models such as the Topcon AT-B2, Sokkia B20, or South NL-32G, costing from \$250 to \$1,500, are mass-market tools for general construction work. The situation is similar in the digital sector: the South DL-2007 and Stonex D2 levels, priced at \$1,500–\$2,000, allow automated measurements with 0.7 mm accuracy, making them a rational choice for companies that need digital data recording without excessive investment in the ultra-high precision of premium brands.

The final choice of level always depends on the specific task, as each instrument finds its optimal application: from high-precision engineering measurements requiring the Leica DNA03 to daily monitoring on construction sites with the simple and reliable South NL-32G.

The middle category in terms of accuracy and cost includes digital angular and vertical measuring instruments. Electronic theodolites such as the Topcon DT-209L (around \$3,500) and Leica Builder T106 [2] (from \$2,000) provide high accuracy in angular measurements (2"–6"), but are limited in distance measurement compared to total stations. In the same price range, digital levels like the Trimble DiNi03 (around \$8,000) and Leica DNA03 [3] (from \$4,000) offer reference-grade vertical accuracy of 0.3 mm, making them indispensable for structural deformation monitoring. Japanese counterparts Topcon DL-501 and Sokkia SDL30 (around \$4,000) are somewhat more accessible and faster in operation, providing 0.4–0.6 mm accuracy for industrial construction.

Total stations have become an indispensable tool of modern geodesy, combining the functions of a theodolite, rangefinder, and digital data collector. Basic models typically cost from \$10,000 to \$25,000 [4] and offer fundamental surveying functions, while mid-range models, costing from \$25,000 to \$50,000, integrate additional automated data processing capabilities. The premium segment is represented by robotic total stations priced from \$50,000 to over \$100,000 [5], equipped with active tracking and 3D scanning capabilities.

For topographic and geodetic work, optimal solutions are chosen when the stated technical characteristics match the type of work, while the product cost is not inflated. GNSS stations such as the Leica GR50 and Trimble R10 (from \$8,000 to \$20,000+) provide centimeter-level positioning accuracy in global coordinates, which is critical for establishing the geodetic foundation for all other measurements.

In the highest price segment are 3D laser scanning systems. The Leica ScanStation P50 and Trimble TX8 are flagships of terrestrial scanning, where the price of over \$80,000–\$115,000 [6] is justified by the ability to collect millions of points per second with millimeter accuracy at distances up to 1 km. In contrast, the compact Riegl VUX-1 sensor (approximately \$50,000–\$75,000) is optimized for drone mounting, offering high-accuracy aerial data collection. The FARO Freestyle 2 [7] handheld scanner (around \$15,000) completes this segment as a mobile solution for complex interiors, where speed and portability are more important than long range.

The selection of geodetic equipment today is a strategic decision that takes into account project specifics, operational costs, and integration capabilities with geographic information systems. Investments in robotic systems and GNSS technologies justify themselves through time savings, staff reduction, and increased accuracy. At the same time, the budget segment remains relevant for typical construction work without the need for sub-millimeter precision.

The future of geodesy lies in the integration of artificial intelligence, drone technologies, and cloud solutions. Companies that invest in modern equipment and personnel training today will gain significant competitive advantages in a rapidly

evolving market. The right balance between accuracy, functionality, and equipment cost remains a key success factor in the geodetic business.

References:

1. Leica NA 2. Leica Geosystems in Ukraine. URL: <https://www.leica.kiev.ua/leica-na-2.html>
2. Leica builder 106. Leica Geosystems in Ukraine. URL: <https://www.leica.kiev.ua/leica-builder-106.html>
3. Leica DNA03. Leica Geosystems in Ukraine. URL: <https://www.leica.kiev.ua/leica-dna03.html>
4. Topcon PS-103 total station with tesla data collector. Topotrade. URL: <https://www.topotrade.com/fr/kit/Robotic+Total+Stations/Topcon/1742>
5. Trimble S5. Sourcing and news for surveying, mapping, and autonomy - Geo-matching. URL: https://geo-matching.com/products/trimble-s5?gad_source=1&gad_campaignid=11497355244&gbraid=0AAAAACOsJzjGjd6a_L-kceqA4CxUVNjkn&gclid=CjwKCAiAkbbMBhB2EiwANbxtbRVvyoPbuC1Cm1B950mWmyMNEM7b7hyvigshQtB4WlqZ_IKxOeGPxoCZ-wQAvD_BwE (date of access: 12.02.2026).
6. Protected page. URL: https://www.ltrade.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/Leica_ScanStation_P50_en.pdf
7. FARO Technologies, Inc. Freestyle 2. FARO® Knowledge Base. URL: https://knowledge.faro.com/Hardware/Legacy-Hardware/Freestyle_2

ВИБІР СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПОТРЕБ ГЕОДЕЗИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

СТЕПАНЕНКО Анастасія Олегівна
*студентка 2-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник
НЕСТЕРЕНКО Світлана Вікторівна
*к.т.н., доцент кафедри автомобільних
доріг, геодезії та землеустрою
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
м. Полтава, Україна,
ab.Nesterenko_SV@nupp.edu.ua*

Для різних геодезичних робіт потрібна відповідна точність вимірювань, що є визначальним критерієм при виборі геодезичного обладнання. Вимоги до точності можуть суттєво відрізнятися, наприклад, для будівництва багатоповерхової будівлі, моніторингу осідання греблі ГЕС або встановлення високоточного промислового обладнання необхідна точність до частки міліметра. Водночас для прокладання комунікацій, планування ландшафту або загально будівельних робіт достатньо точності в кілька міліметрів або навіть сантиметрів. Неправильний вибір приладу може призвести до критичних помилок у проєкті, перевитрат бюджету або втрат часу.

Сучасний ринок пропонує великий вибір геодезичного обладнання з різними технічними характеристиками, що охоплює продукцію від провідних світових та регіональних виробників, таких як Leica (Швейцарія), Topcon (Японія), Sokkia (Японія), Trimble (США), FARO (США), Stonex (Італія), South (Китай) та Riegl (Австрія). Вартість приладів від вказаних виробників може коливатися від \$230 до \$75000. На ціну впливає ряд факторів: бренд, точність, технічна комплектація тощо.

Бюджетний сегмент представлений оптичними нівелірами та спрощеними цифровими рішеннями. Оптичні прилади Leica NA2 [1] (близько \$3,500) залишаються прецизійними інструментами, тоді як будівничі моделі типу Topcon AT-B2, Sokkia B20 або South NL-32G вартістю від \$250 до \$1,500 є масовим інструментом для загально будівельних робіт. Схожа ситуація і в цифровому секторі: нівеліри South DL-2007 та Stonex D2 за ціною \$1,500–\$2,000 дозволяють автоматизувати вимірювання з точністю 0.7 мм, що є раціональним вибором для компаній, яким потрібна цифрова фіксація даних без надмірних інвестицій у надвисоку точність преміум-брендів.

Кінцевий вибір нівеліра завжди залежить від конкретного завдання, адже кожен прилад знаходить своє оптимальне застосування: від

високоточних інженерних вимірювань, де потрібен Leica DNA03, до щоденного контролю на будмайданчику з простим і надійним South NL-32G.

Середню категорію за точністю та вартістю займають цифрові кутомірні та висотні прилади. Електронні теодоліти, такі як Topcon DT-209L (біля \$3,500) та Leica Builder T106 [2] (від \$2,000), надають високу точність кутових вимірювань (2"–6"), але обмежені у вимірюванні відстаней порівняно з тахеометрами. У цьому ж ціновому діапазоні цифрові нівеліри Trimble DiNi03 (біля \$8,000) та Leica DNA03 [3] (від \$4,000) пропонують еталонну вертикальну точність 0.3 мм, що робить їх незамінними для моніторингу деформацій споруд. Японські аналоги Topcon DL-501 та Sokkia SDL30 (близько \$4,000) є дещо доступнішими та швидшими в роботі, забезпечуючи точність 0.4–0.6 мм для промислового будівництва.

Тахеометри стали незамінним інструментом сучасної геодезії, поєднуючи функції теодоліта, далекоміра та цифрового накопичувача даних. Базові моделі зазвичай коштують від \$10,000 до \$25,000 [4] і пропонують основні функції зйомки, тоді як моделі середнього діапазону, що коштують від \$25,000 до \$50,000, інтегрують додаткові автоматизовані можливості обробки даних. Преміум-сегмент представлений роботизованими тахеометрами вартістю від \$50,000 до понад \$100,000 [5], оснащеними активним відстеженням та можливостями 3D-сканування.

Для виконання топографо-геодезичних робіт обирають оптимальні рішення, коли заявлені технічні характеристики відповідають виду робіт, при цьому вартість продукту не завищена. GNSS-станції типу Leica GR50 та Trimble R10 (від \$8,000 до \$20,000+) забезпечують сантиметрову точність позиціонування в глобальних координатах, що є критичним для створення геодезичної основи для всіх інших вимірювань.

У найвищому ціновому сегменті знаходяться системи 3D-лазерного сканування. Leica ScanStation P50 та Trimble TX8 є флагманами наземного сканування, де ціна понад \$80,000–\$115,000 [6] виправдана здатністю збирати мільйони точок за секунду з міліметровою точністю на дистанціях до 1 км. На відміну від них, компактний сенсор Riegl VUX-1 (близько \$50,000–\$75,000) оптимізований для встановлення на дрони, пропонуючи високу точність збору даних з повітря. Ручний сканер FARO Freestyle 2 [7] (біля \$15,000) замикає цей сегмент як мобільне рішення для складних інтер'єрів, де швидкість і портативність важливіші за велику дальність.

Вибір геодезичного обладнання сьогодні – це стратегічне рішення, що враховує специфіку проєктів, операційні витрати та можливості інтеграції з геоінформаційними системами. Інвестиції в роботизовані системи та GNSS-технології виправдовують себе через скорочення часу, зменшення персоналу та підвищення точності. Водночас бюджетний сегмент залишається актуальним для типових будівельних робіт без потреби у субміліметровій точності.

Майбутнє геодезії лежить у площині інтеграції штучного інтелекту, дронів технологій та хмарних рішень. Компанії, які інвестують у сучасне

обладнання та навчання персоналу сьогодні, отримують значні конкурентні переваги на ринку, що швидко еволюціонує. Правильний баланс між точністю, функціональністю та вартістю обладнання залишається ключовим фактором успіху в геодезичному бізнесі.

Список використаних джерел:

1. Leica NA 2. *Leica Geosystems в Україні.*
URL: <https://www.leica.kiev.ua/leica-na-2.html> .
2. Leica builder 106. *Leica Geosystems в Україні.*
URL: <https://www.leica.kiev.ua/leica-builder-106.html>
3. Leica DNA03. *Leica Geosystems в Україні.*
URL: <https://www.leica.kiev.ua/leica-dna03.html>.
4. Topcon PS-103 total station with tesla data collector. *Topotrade.*
URL: <https://www.topotrade.com/fr/kit/Robotic+Total+Stations/Topcon/1742>
5. Trimble S5. *Sourcing and news for surveying, mapping, and autonomy - Geo-matching.* URL: https://geo-matching.com/products/trimble-s5?gad_source=1&gad_campaignid=11497355244&gclid=CjwKCAiAkbbMBhB2EiwANbxtbRVvyoPbuC1kceqA4CxUVNjkn&gclid=CjwKCAiAkbbMBhB2EiwANbxtbRVvyoPbuC1Cm1B950mWmyMNEM7b7hyviggshQtB4WlqZ_IKxOeGPxoCZ-wQAvD_BwE (date of access: 12.02.2026).
6. *Захищена сторінка.* URL: https://www.ltrade.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/Leica_ScanStation_P50_en.pdf
7. FARO Technologies, Inc. Freestyle 2. *FARO® Knowledge Base.*
URL: https://knowledge.faro.com/Hardware/Legacy-Hardware/Freestyle_2.

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ЗМІН ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ ТА ПОВОЄНЕ ВІДНОВЛЕННЯ.

ЗАПОРОЖЕЦЬ Софія Олегівна
студентка 3-го курсу
ОС «Фаховий молодший бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
КАЩЕНКО Ісай Миколайович
Викладач спеціальних дисциплін,
Черкаський художньо-
технічний фаховий коледж
м. Черкаси, Україна,
[*scfqxbr@gmail.com*](mailto:scfqxbr@gmail.com)

Повномасштабна російська агресія проти України, що розпочалася 24 лютого 2022 року, спричинила одні з найшвидших і наймасштабніших трансформацій землекористування в Європі за останні десятиліття. Воєнні дії, мінування територій, масові пожежі, руйнування інфраструктури, окупація та переміщення важкої техніки радикально змінили структуру сільськогосподарських угідь, лісових масивів, урбанізованих і промислових зон, а також гідрологічний режим річок і водосховищ. За оцінками, загальна площа орних земель України скоротилася на 8,5–11% (близько 2,5 млн га) порівняно з довоєнним рівнем, а в окупованих регіонах – до 22%. Близько 7 % орних земель (2,213 млн га) станом на 2024 рік залишалися покинутими, з них 1,1–1,7 млн га, ймовірно, втрачені для сільського господарства на довгий термін, переважно вздовж лінії фронту. Умови обмеженого доступу до територій, висока небезпека наземних обстежень і швидка динаміка змін зробили традиційні методи моніторингу практично непридатними. Саме тому супутникове дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) стало ключовим, а часто – єдиним інструментом систематичного, об'єктивного та безпечного отримання даних про стан земної поверхні в реальному часі.

Методологічною основою сучасного супутникового моніторингу є аналіз мультиспектральних і радарних даних середньої та високої просторової роздільної здатності, доступних у рамках програми Copernicus Європейського Союзу. Оптичні знімки Sentinel-2 (роздільна здатність 10 м) дозволяють розраховувати вегетаційні індекси (NDVI, EVI, NDRE), виявляти зміни рослинного покриву, стан посівів, зони вигорання та деградації ґрунтів. Радарні дані Sentinel-1 працюють незалежно від хмарності, диму та часу доби, фіксуючи зміни рельєфу, поверхні, інфраструктури та когерентності сигналу. Ефективність значно зростає при інтеграції оптичних і радарних даних, застосуванні алгоритмів машинного навчання, класифікації покриву землі,

аналізу часових рядів у хмарних середовищах Google Earth Engine та Copernicus Data Space Ecosystem. Дані дуже високої роздільної здатності від комерційних операторів (Maxar, Planet) доповнюють відкритий архів і дають змогу детально оцінювати пошкодження окремих будівель, промислових об'єктів та фортифікаційних споруд. Такі підходи забезпечують точність класифікації близько 85% навіть у складних воєнних умовах і дозволяють автоматизувати виявлення змін на національному рівні.

Найбільші трансформації відбулися в аграрному секторі, який до війни забезпечував значну частку світового експорту зернових і олійних культур. Аналіз часових рядів Sentinel-1/2 з використанням машинного навчання показав скорочення оброблюваних площ на 10–11% по всій країні.

Значні зміни торкнулися й лісових екосистем. Якщо до 2022 року переважала конверсія лісу в нелісовий покрив (74% змін), то після початку бойових дій частка пожеж зросла до 34%. У 2022–2023 роках Україна втратила близько 1580 км² лісового покриву. Пожежі, спричинені обстрілами, стали основним фактором деградації, порушуючи екосистемні зв'язки та збільшуючи ризик ерозії ґрунтів [2].

Одним із найбільш руйнівних екологічних наслідків війни стало руйнування Каховської ГЕС у червні 2023 року. Затоплено понад 620 км² територій, а після спаду води оголилося понад 1000 км² колишнього дна водосховища. Це призвело до ерозії, забруднення ґрунтів і води токсичними речовинами, втрати зрошуваних земель на сотнях тисяч гектарів і зміни гідрологічного режиму.

Супутниковий моніторинг дозволив точно зафіксувати масштаби затоплення, зміни берегових ліній, підтоплення та деградацію екосистем, а також відокремити тимчасові зміни від системних трансформацій, необхідних для планування реабілітації ландшафтів (рис. 1).

Урбанізовані та промислові території зазнали масових руйнувань. Програма UNOSAT регулярно проводить картографування пошкоджених будівель на основі знімків дуже високої роздільної здатності, а алгоритми на базі Sentinel-1 виявляють зміни когерентності радарного сигналу навіть за хмарної погоди. Загалом за період моніторингу зафіксовано близько 264 км² ймовірних пошкоджень у населених пунктах. Такі оцінки слугують основою для розрахунку матеріальних збитків, документування воєнних злочинів у міжнародних судах і визначення пріоритетів відбудови.

У повоєнний період супутниковий моніторинг набуває стратегічного значення для відновлення територій. Він забезпечує оперативну оцінку масштабів пошкоджень, планування розмінування, рекультивациі та повернення земель у господарський обіг, екологічну реабілітацію природних екосистем, контроль використання міжнародної допомоги та створення системи довгострокового спостереження. Ефективність моніторингу залежить від інтеграції даних у державну систему управління: створення єдиної геоінформаційної платформи з відкритим доступом, стандартизації методик, співпраці наукових установ, органів влади та міжнародних партнерів, а також

впровадження технологій штучного інтелекту для оперативного виявлення нових осередків деградації чи незаконного використання земель.



Рисунок 1 - Руйнування Каховської ГЕС (червень 2023) затопило понад 620 км² і оголило понад 1000 км² дна водосховища.

Супутниковий моніторинг змін землекористування в Україні під час війни перетворився з технологічного інструменту на елемент національної стратегії. Він забезпечує прозорість, доказовість і наукову обґрунтованість рішень. У воєнний період це інструмент оцінки ризиків і документування злочинів. У повоєнний – фундамент для сталого відновлення територій, рекультивації земель, екологічної реабілітації та формування стійкої системи управління земельними ресурсами. Розвиток сучасних технологій дистанційного зондування Землі є стратегічним напрямом відбудови України та відповідальністю перед майбутніми поколіннями.

Список використаних джерел:

1. Шуміло Л., Використання супутникових даних у дослідженні екологічних та економічних наслідків війни для сільськогосподарського сектору в Україні. – 2025. <https://uwecworkgroup.info/uk/satellite-data-aids-the-study-of-the-wars-environmental-and-economic-consequences-for-ukraines-agriculture-sector/>
2. Осадчий В., Супутниковий моніторинг пожеж і забруднення атмосферного повітря: монографія – Київ, 2023. – 256 с.

3. Крайнюк О., Деградація екосистем у Харківській області під час війни: супутниковий аналіз // «Геологія. Географія. Екологія». – 2024. – С. 329–343. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-61-26>
4. Федоров О. П., Супутникові інформаційні технології для створення українського сегменту міжнародної системи систем GEOSS // Космічна наука і технологія. – 2025.– С. 42–62. <https://doi.org/10.15407/knit2025.03.042>
5. Шелестов А. Ю., Геопросторова система моніторингу впливу війни на сільське господарство України за супутниковими даними: проєкт НФДУ. Київ – 2023–2025. <https://mmda.ipt.kpi.ua/geospatial-monitoring-system-for-the-war-impact-on-the-agriculture-of-ukraine-based-on-satellite-data/>

СИНТЕЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИЯВЛЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ ТА ОЦІНКИ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

КАЩЕНКО Ісай Миколайович
Викладач спеціальних дисциплін,
Черкаський художньо-
технічний фаховий коледж
м. Черкаси, Україна,
scfqxbr@gmail.com

Актуальність проблеми моніторингу небезпечних територій в Україні набула критичного значення у зв'язку з масштабним забрудненням земель вибухонебезпечними предметами (ВНП) та посиленням деградаційних процесів у ґрунтовому покриві. За даними Моніторингу мінних загроз, станом на кінець 2024 року близько 139 тисяч квадратних кілометрів території України класифікуються як потенційно забруднені мінами та іншими ВНП [1]. Паралельно водна ерозія охоплює 13,4 млн га земель, у тому числі 10,6 млн га орних ґрунтів, що загрожує продовольчій безпеці країни. Традиційні методи окремого моніторингу цих загроз не забезпечують комплексної оцінки ризиків, особливо в умовах постконфліктного відновлення, де ерозійні процеси можуть активізуватися на порушених вибухами ділянках, сприяючи додатковому поширенню забруднення.

Сучасні технології дистанційного зондування створюють передумови для інтеграції моніторингу військових та екологічних небезпек. У сфері виявлення ВНП ключову роль відіграють безпілотні авіаційні системи (БПЛА), оснащені мультисенсорними модулями. Розробка і випробування сенсорних технологій, підтверджують ефективність комбінації оптичних, гіперспектральних та магнітних сенсорів для дистанційного виявлення мін навіть з мінімальним вмістом металу [2]. Зокрема, лазерні сенсори ідентифікують ВНП за спектром відбитого сигналу, а їх інтеграція з системами штучного інтелекту (ШІ) дозволяє автоматично розпізнавати понад 150 типів вибухонебезпечних об'єктів на дронних знімках [3].

Українські розробки, зокрема платформа SpotlightAI компанії Safe Pro AI, демонструють обробку знімків у реальному часі з точністю понад 90%, що істотно прискорює процес гуманітарного розмінування. Державна геоінформаційна система «Реєстр територій, забруднених/імовірно забруднених вибухонебезпечними предметами», запроваджена у 2024 році, створює єдину цифрову основу для візуалізації та управління даними про забруднені території.

Моніторинг ерозійних процесів базується на методах дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) з використанням супутникових та дронних знімків. Багатоспектральна супутникова зйомка дозволяє відстежувати динаміку ерозійних форм рельєфу, зокрема на Волинській височині, де аналіз NDVI-індексів та спектральних характеристик ґрунтів дає змогу кількісно оцінювати

темпи деградації[3]. Фотограмметрична обробка дронних знімків з просторовою роздільною здатністю до 2 см/піксель забезпечує визначення об'ємів змитих ґрунтів на локальному рівні, що критично важливо для планування протиерозійних заходів. Додатково магнітні методи, зокрема вимірювання магнітної сприйнятливості ґрунтів у Харківській області, дозволяють кількісно оцінювати інтенсивність ерозії через зміни мінералогічного складу. Важливим є те, що військові дії спричиняють унікальні типи ґрунтових порушень, які не мають аналогів у Європі з часів Другої світової війни, що вимагає адаптації існуючих методик моніторингу.

Інтеграція даних про ВВП та ерозійні процеси у єдину геоінформаційну платформу є стратегічним завданням для ефективного управління небезпечними територіями. Архітектура такої системи передбачає формування багатопланової моделі ризиків: перший шар містить дані про локації ВВП (отримані від ДСНС та оброблені ШІ-алгоритмами), другий – карти ерозійної небезпеки (на основі ДЗЗ), третій – інфраструктурні об'єкти та населені пункти. Практична цінність такого підходу полягає в тому, що під час проведення розмінування можна одночасно оцінювати ступінь деградації ґрунтів і планувати відновлювальні роботи. Наприклад, на територіях з високим рівнем ерозії пріоритетом стає не лише видалення ВВП, а й термінове закріплення ґрунтового покриву для запобігання подальшому поширенню забруднення через водні потоки.

Технології моніторингу військових та екологічних загроз дозволяють зменшити людські жертви під час розмінування за рахунок точного картування небезпек, прискорити повернення земель до господарського використання та забезпечити науково обґрунтоване планування відновлювальних заходів. Перспективою є розробка гібридних сенсорних систем, які одночасно реєструють магнітні аномалії (для виявлення ВВП) та спектральні характеристики ґрунтів (для оцінки ерозії).

Список використаних джерел:

1. Landmine and Cluster Munition Monitor. Ukraine Country Profile 2024. Geneva: ICBL, 2024. 145 p.
2. Лялько В. І. Аналіз ґрунтово-ерозійних процесів в Україні на основі застосування даних дистанційного зондування Землі // Вісник НАН України. 2023. № 4. С. 22–35.
3. Станкевич С. О., Федонюк В. М. Використання багатоспектральних супутникових знімків для моніторингу ерозії на Волинській височині // Наукові записки НаУКМА. Серія: Геологія. 2020. Т. 234. С. 45–52.
4. Демонстраційні випробування сенсорів для гуманітарного розмінування: звіт другого етапу. Київ: КМУ, 2024. 38 с.
5. Геоінформаційна підтримка розмінування територій: проблеми та перспективи // Комплексне географічне дослідження. 2024. № 2. С. 112–125.

6. Про затвердження Правил позначення небезпек, пов'язаних з вибухонебезпечними предметами: постанова КМУ від 17.04.2019 № 372. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/372-2019-п>

7. Нова державна геоінформаційна система – реєстр територій, забруднених ВВП // Децентралізація. 2024. 8 серпня. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/18447>

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІСЬКИХ ОСТРОВІВ ТЕПЛА ЗА ДОПОМОГОЮ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ

КОВАЛЬОВ Владислав Андрійович
студент 3 курсу
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КАЧАНОВСЬКИЙ Олег Ігорович
викладач,
ВСП «Рівненський фаховий коледж
Національного університету
біоресурсів і природокористування України»,
м. Рівне, Україна,
myzvck2014@gmail.com

Міські острови тепла (МОТ) являють собою зони підвищеної температури в урбанізованих екосистемах. Це явище стало постійною рисою міського клімату, і очікується, що його прояв посилюватиметься зі зростанням температури, а також частоти та тривалості хвиль тепла, при цьому інтенсивність глобального теплового острова зростає в середньому на 0,156 °C за десятиліття [1].

Методологія та підхід, запропоновані в цій статті, ґрунтуються на інтегрованому використанні даних ДЗЗ та інструментів ArcGIS Pro для дослідження, картографування й оцінювання різних проявів міських островів тепла. Концепція розробляється з 2018 року та тестується в урбанізованому просторі міста Рівне (58,24 км²) як одного з найбільших міст українського Полісся. Для оцінки МОТ використано дані ДЗЗ з супутників Landsat 8-9, оброблені в програмному забезпеченні ArcGIS Pro, яке дозволяє проводити геопросторовий аналіз, моделювання та візуалізацію поверхневих температур. Методологія включала побудову просторово-часових рядів даних за 2018–2023 рр., розрахунок LST від теплових каналів (Band 10 та 11) з алгоритмом одно-канальної корекції емісивності поверхні, а також обчислення NDVI для оцінки рослинного покриву [2].

Яскравісна температура (BT) була отримана з верхньої межі атмосфери (TOA) та приведена до температури поверхні (LST) з урахуванням довжини хвилі, сталої Планка ($\rho = 14380$) та емісивності (ϵ) [3], що обчислювалася за NDVI:

$$\epsilon = 0,004 \cdot P_g + 0,986, P_g = \left(\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^2 \quad (1)$$

NDVI розраховувався за стандартною формулою, але з додатковою нормалізацією для часових рядів.

Для візуалізації та просторового аналізу застосовано ArcGIS Pro, інструменти Raster Calculator, Reclassify, Spatial Analyst. Використовувались також дані Esri Living Atlas для перевірки фонових кліматичних трендів. Часові ряди побудовані за 2018–2023 рр. (літні сезони). Цей інтервал дозволяє зафіксувати посилення ефекту MOT у досліджуваному місті, для виявлення довгострокових тенденцій планується розширення періоду до 10–15 років із застосуванням тренд-аналізу (Mann–Kendall test, Sen’s slope estimator). Це дасть змогу кількісно оцінити швидкість зростання температур та втрату зелених зон. Кореляційний аналіз між LST та NDVI проведено з використанням статистичних інструментів ArcGIS Pro (Scatter Plot Matrix), з обчисленням коефіцієнта детермінації R^2 та рівняння лінійної регресії для кількісної оцінки залежності. Валідація результатів здійснювалася шляхом порівняння з наземними метеорологічними даними ($RMSE < 2 \text{ }^\circ\text{C}$) та моделями з подібних досліджень.

Динаміка, представлена на Рисунку 1, показує, що протягом усього досліджуваного періоду (2018–2023), температура поверхні (LST) значно перевищує температуру повітря (Tair). Цей стабільний розрив у значеннях є типовим для ефекту міського теплового острова, де асфальт і бетон, поглинаючи сонячне тепло, нагріваються сильніше, ніж навколишнє повітря.

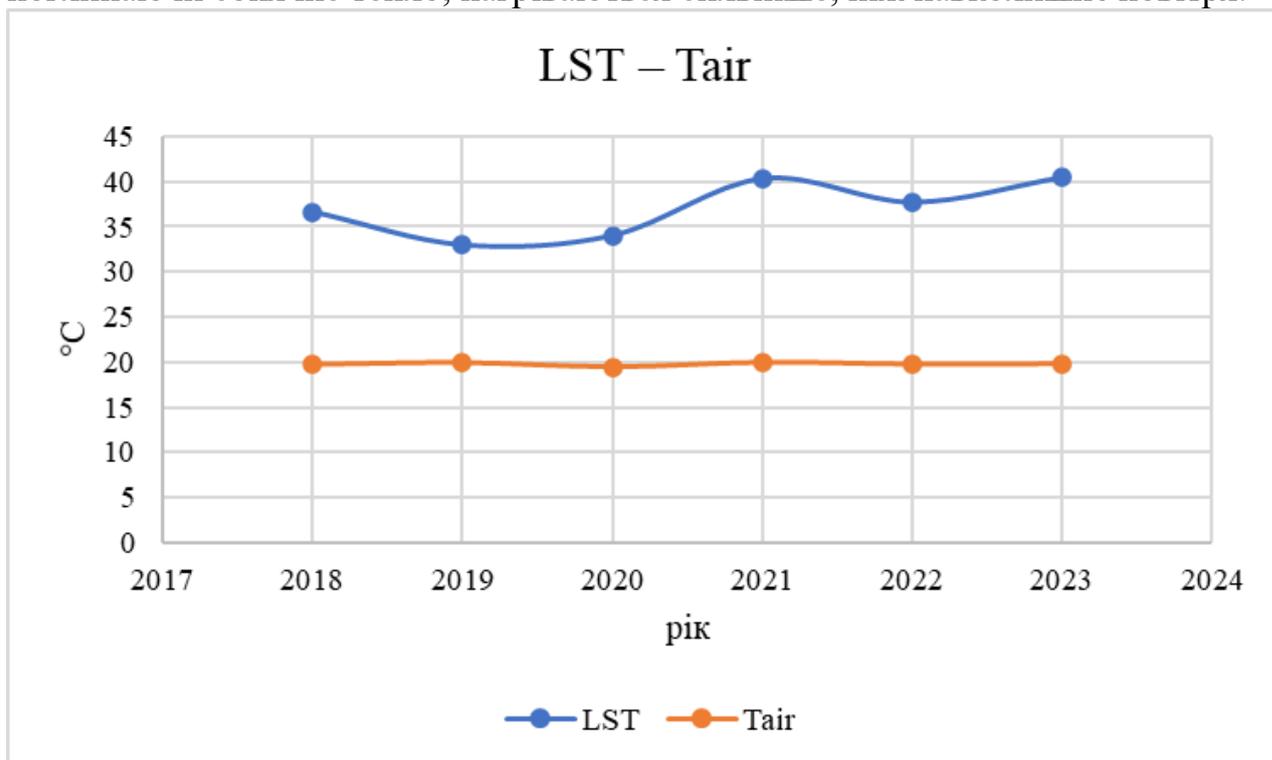


Рисунок 1 – Динаміка середньорічних значень температури поверхні землі (LST) та температури повітря (Tair) у вибраних точках населеного пункту за 2018–2023 роки.

Достовірність розрахованих значень температури поверхні (LST) перевірялась шляхом порівняння їх із середніми літніми температурами повітря за даними метеостанцій за 2018–2023 роки. Для кількісного

визначення похибки було використано показник середньоквадратичної помилки (RMSE):

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_{LST,i} - T_{air,i})^2}{n}} \quad (2)$$

Картографічна модель нормалізованого диференційного вегетаційного індексу NDVI (Рис. 2 а) демонструє розподіл рослинного покриву, де низькі значення NDVI відповідають урбанізованим зонам з підвищеним ризиком MOT [4]. Аналіз показав аномально високі температури в центральних районах міста, де різниця LST сягає 7-10 °С порівняно з околицями, з сильною просторовою кореляцією між дефіцитом рослинності (NDVI < 0.2) та підвищенням LST. Площа зон міського теплового острова зросла на 10% з 2018 р., що корелює з процесами урбанізації.

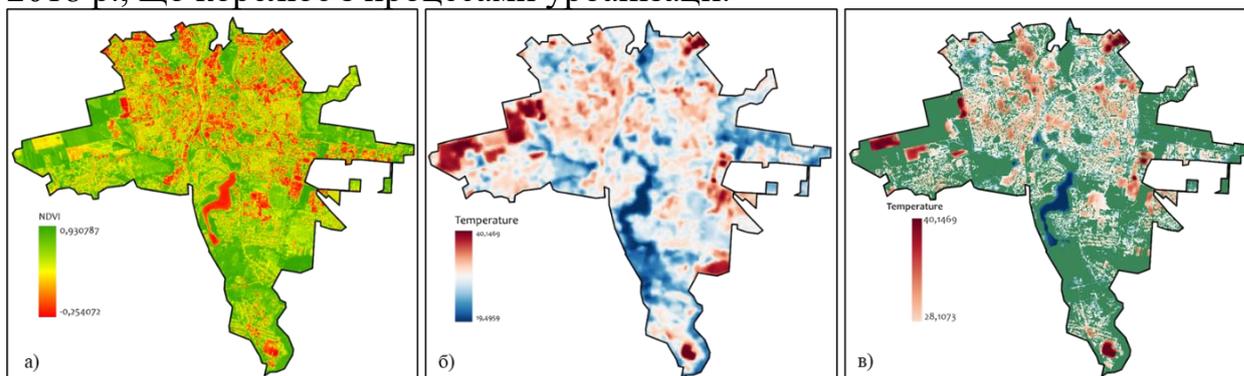


Рисунок 2 – Картографічні моделі ландшафтів міста (2020–2023 рр.) а) Нормалізований диференційний вегетаційний індекс (NDVI) б) Просторовий розподіл температури в) Міські острови тепла

Атмосферна корекція здійснювалась за допомогою стандартного методу DOS (Dark Object Subtraction). Картографічна модель просторово-часового розрахунку температури (Рис. 2 б) ілюструє зони з високим LST у центральних районах, підтверджуючи ефект MOT.

Таким чином, порівняння з метеоданими та кількісний аналіз похибок дозволяє підтвердити достовірність отриманих LST та обґрунтувати подальший просторовий та часовий аналіз нагрівання міських територій. Запропонований метод на основі ДЗЗ та ArcGIS Pro ефективний для моделювання MOT, дозволяючи кількісну оцінку кореляцій та планування заходів, таких як створення зелених зон.

Список використаних джерел:

1. Zhao, Lili, Xuncheng Fan, and Tao Hong. (2025). Urban Heat Island Effect: Remote Sensing Monitoring and Assessment—Methods, Applications, and Future Directions. *Atmosphere*, 16(7), 791. <https://doi.org/10.3390/atmos16070791/>
2. Nwidum, L., Jackson, K. P., & Brown, I. (2021). Spatial modelling of urban heat islands and its planning implications in Obio/Akpor local government area.

International Journal of Hydro, 5(5), 240–250.
<https://doi.org/10.15406/ijh.2021.05.00286/>

3. Hoang, N.-D., & Nguyen, Q.-L. (2025). Geospatial analysis and machine learning framework for urban heat island intensity prediction: Natural gradient boosting and deep neural network regressors with multisource remote sensing data. *Sustainability*, 17(10), 4287. <https://doi.org/10.3390/su17104287>

4. Grover, A., & Singh, R. B. (2015). Analysis of Urban Heat Island (UHI) in Relation to Normalized Difference Vegetation Index (NDVI): A Comparative Study of Delhi and Mumbai. *Environments*, 2(2), 125–138. <https://doi.org/10.3390/environments2020125/>

ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ГЕОПРОСТОРОВОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ

КОШЕЛЬ Денис Олександрович
аспірант 2 курсу
спеціальності «Економіка»

Науковий керівник
МАРТИН Андрій Геннадійович
д.е.н., професор, завідувач кафедри
землевпорядного проектування
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,
[*martyn@nubip.edu.ua*](mailto:martyn@nubip.edu.ua)

Повномасштабна війна, кліматичні зміни та процеси післявоєнного відновлення зумовлюють необхідність впровадження нових підходів до управління земельними ресурсами в Україні. Значні площі земель зазнали деградації, фізичних ушкоджень, забруднення та порушення традиційних схем землекористування, що суттєво ускладнює прийняття обґрунтованих управлінських рішень. У таких умовах традиційні геоінформаційні системи, орієнтовані переважно на фіксацію просторового стану об'єктів, не забезпечують належного рівня аналітичної та прогностичної підтримки. Перспективним напрямом розвитку геопросторових технологій у цій сфері є застосування цифрових двійників земельних ресурсів (Digital Twin).

Цифровий двійник земельних ресурсів доцільно розглядати як динамічну геопросторову систему, що поєднує цифрові моделі ґрунтів, землекористування та просторових процесів із постійним надходженням даних дистанційного зондування Землі, наземних вимірювань і результатів аналітичного моделювання. На відміну від класичних ГІС, цифрові двійники дозволяють не лише відображати поточний стан земель, а й аналізувати сценарії їх змін, оцінювати ризики та прогнозувати наслідки управлінських рішень [1].

Результати сучасних наукових досліджень у сфері цифровізації сільського господарства та землекористування підтверджують доцільність формування цифрових двійників за ієрархічним принципом – від локальних моделей ґрунтів до інтегрованих цифрових двійників територій [2]. На нижньому рівні такої ієрархії цифрові двійники ґрунтів забезпечують детальне відтворення фізичних і агрохімічних властивостей земельних ділянок. Застосування методів машинного навчання у поєднанні з даними дистанційного зондування дозволяє оцінювати показники вологості, родючості та деградації ґрунтів навіть за умов обмеженості польових

спостережень [3]. Це створює передумови для масштабування результатів на рівень землекористування та територіального планування.

Наступним рівнем є цифровий двійник землекористування, який інтегрує дані про функціональне використання земель, екологічні обмеження, інфраструктурні елементи та результати моніторингу змін. Такий підхід дає змогу аналізувати трансформації землекористування в динаміці, виявляти зони підвищених ризиків деградації та оцінювати альтернативні сценарії відновлення територій. В умовах післявоєнної відбудови це особливо важливо для визначення пріоритетів рекультивації, відновлення сільськогосподарського виробництва та просторового планування розвитку громад.

На рівні територій цифрові двійники поєднують ґрунтові, земельно-кадастрові та просторово-планувальні дані в єдину аналітичну систему. Використання супутникового моніторингу, геоаналітики та сценарного моделювання дозволяє оцінювати вплив природних і антропогенних чинників на земельні ресурси, прогнозувати наслідки кліматичних змін і воєнних ушкоджень, а також підтримувати прийняття управлінських рішень у сфері відбудови. Практична цінність такого підходу полягає у можливості перевірки управлінських сценаріїв ще на етапі планування та зменшенні рівня невизначеності.

Практична реалізація запропонованого підходу передбачає побудову ETL-процесу збору та обробки даних із супутникового моніторингу, кадастрових систем і державної статистики з подальшою інтеграцією результатів у ГІС-середовище. Оцінювання еколого-економічної ефективності цифровізації управління земельними ресурсами доцільно здійснювати шляхом зіставлення витрат цифрової трансформації з економічними вигодами та екологічними ефектами, вимірюваними через систему ключових показників (KPI).

Водночас впровадження цифрових двійників земельних ресурсів в Україні потребує поетапної реалізації. На початковому етапі ключовими завданнями є інвентаризація земель і гармонізація геопросторових даних, на наступному – розгортання систем моніторингу та аналітики, і лише після цього – формування повноцінних цифрових двійників із функціями прогнозування та підтримки управлінських рішень. Такий підхід відповідає сучасним концепціям сталої цифрової трансформації та дозволяє забезпечити екологічну й економічну доцільність цифровізації управління земельними ресурсами [4].

Отже, цифрові двійники земельних ресурсів можуть стати ефективним інструментом геопросторового управління в умовах післявоєнного відновлення України. Їх застосування забезпечує перехід від статичного обліку земель до динамічного управління, орієнтованого на прогнозування, управління ризиками та підвищення ефективності використання земельного фонду.

Список використаних джерел:

1. Park J., Choi W., Jeong T., Seo J. Digital Twins and Land Management // *Land Use Policy*. 2023. Vol. 124. Article 106442.
2. Nasirahmadi A., Hensel O. Toward the Next Generation of Digitalization in Agriculture Based on Digital Twin Paradigm // *Sensors*. 2022. Vol. 22. Article 498.
3. Parewai A., Köppen M. A Digital Twin Approach for Soil Moisture Measurement and Classification // *Electronics*. 2025. Vol. 14. Article 395.
4. Akbas M. Sustainable Digital Transformation in Geotechnical-Related Engineering Disciplines: An Integrated Framework for Türkiye // *Sustainability*. 2025. Vol. 17. Article 9153.

LIDAR-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВИСОКОТОЧНОГО ФОРМУВАННЯ ГЕОПРОСТОРОВОГО СЕРЕДОВИЩА

ЧЕРНИХ-ЗУБКІНА Анастасія Вікторівна
студентка 4 курсу ОС Бакалавр
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
СОРОЧУК Наталія Ігорівна
асистентка кафедри вишукувань та
проектування шляхів сполучення,
геодезії та землеустрою
Українського державного університету
залізничного транспорту,
м. Харків, Україна,
nat.sorochuk50@gmail.com

Лідарні технології відіграють ключову роль у формуванні сучасних цифрових просторових даних, забезпечуючи високоточне сканування місцевості та об'єктів у тривимірному форматі. На відміну від традиційних методів знімання, LiDAR-дослідження дають змогу отримувати детальну та геометрично коректну інформацію незалежно від умов освітлення, густоти рослинності або складності рельєфу. Розвиток апаратних засобів, обчислювальних технологій і алгоритмів автоматизованої обробки хмар точок значно розширює можливості застосування LiDAR у геодезії, картографії, землеустрої, моніторингу довкілля та інженерних роботах [1, 2].

Лідарні комплекси класифікують відповідно до їх конструктивних характеристик та сфер застосування. У контексті геопросторового картографування найбільш поширеними є такі типи [3]:

1) Авіаційний LiDAR використовується на літаках і гелікоптерах. Він характеризується:

- максимальною точністю (до 5–15 см);
- великою швидкістю покриття територій;
- можливістю рельєфних зйомок на складних ділянках.

Застосовується для формування цифрових моделей місцевості та рельєфу (ЦМР, ЦММ), крупномасштабного картографування, дослідження інженерних мереж.

2) БПЛА-лідар (UAV LiDAR) монтується на дронах мультироторного або крилатого типу. Його переваги:

- низька вартість робіт;
- гнучкість та точність;
- можливість застосування в урбанізованих та важкодоступних районах.

UAV LiDAR став ключовою технологією останнього десятиліття, особливо у геодезії та будівництві.

3) Наземний лазерний сканер (TLS) використовується для обмірів інженерних споруд, фасадів, кар'єрів, пам'яток архітектури. Забезпечує міліметрову точність та надвисоку деталізацію, що робить його незамінним для BIM-моделювання.

4) Мобільний LiDAR інсталується на автомобільні платформи.

Він дозволяє оперативно створювати хмари точок уздовж доріг, тунелів, магістралей. Використовується дорожніми службами, муніципальними органами, інженерами-проектувальниками.

Однією із ключових переваг LiDAR є можливість отримання високоточних тривимірних хмар точок, однак їх якісна інтерпретація потребує спеціалізованого програмного забезпечення та ретельної обробки [4].

Етапи обробки:

1) Первинна фільтрація сигналу.

Відсіювання шумів, атмосферних явищ, неправильних відбитків.

Застосовують алгоритми:

- статистичних фільтрів,
- класифікації за інтенсивністю імпульсів,
- видалення одиночних точок.

2) Синхронізація траєкторії польоту.

GNSS/INS-дані поєднуються з лідарними вимірюваннями, що забезпечує точне визначення координат кожного лазерного імпульсу.

3) Класифікація хмари точок. Точки розподіляються на категорії:

- земля,
- рослинність,
- будівлі,
- транспорт,
- споруди.

Основні алгоритми: Progressive TIN Densification (PTD), Cloth Simulation Filtering (CSF), Random Forest.

4) Формування цифрової моделі рельєфу (ЦМР) та цифрової моделі місцевості (ЦММ).

Лідарна модель забезпечує точність на рівні 10–20 см, що значно перевищує точність моделей, отриманих традиційними методами фотограмметрії.

5) Генерація 3D-моделей. На основі хмари точок створюють:

- ортогональні зображення;
- цифрові карти висот;
- 3D-растрування;
- твердотільні моделі.

Завдяки надвисокій точності LiDAR є основою для BIM-проекування, 3D-кадастру та інженерного моніторингу [5].

Для оцінки ефективності лідарної технології доцільно порівняти її з традиційними геодезичними та дистанційними методами. Порівняльна характеристика методів одержання геопросторової інформації надана в

таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика методів одержання геопросторової інформації

Метод	Переваги	Недоліки
Лідар	Висока точність, великий обсяг даних, робота під рослинністю, 3D-моделювання	Відносно висока вартість
Фотограмметрія	Низька вартість, висока деталізація зображення	Не працює під рослинністю, залежність від освітлення
GNSS-знімання	Висока точність окремих точок	Тривалість робіт, неможливість суцільного покриття
Наземна геодезія (тахеометр)	Дуже висока точність	Потребує значного часу та фізичного доступу до кожної точки

З таблиці видно, що лідарна технологія є найоптимальнішою для задач, які потребують масового збору просторової інформації, зокрема для створення ЦМР, 3D-моделювання територій, інженерного моніторингу.

Лідар є ключовим інструментом у низці галузей:

- геодезія та землеустрій: створення топографічних карт, 3D-кадастру, визначення меж земельних ділянок;
- будівництво та контроль деформацій: моніторинг інженерних споруд, аналіз просідань і зсувів;
- лісове господарство: визначення висоти дерев, структури крон, біомаси;
- транспортна інфраструктура: аналіз стану доріг, проєктування трас та залізничних ліній;
- охорона навколишнього природного середовища: виявлення руслових змін, ерозії, моніторинг територій, що зазнали впливу стихійних явищ.

Таким чином, лідар став універсальним інструментом геопросторового аналізу, що має унікальне поєднання точності, продуктивності та функціональної гнучкості.

Завдяки постійному вдосконаленню сенсорів та алгоритмів обробки лідарні технології стрімко інтегруються у створення цифрових двійників міст, моніторинг інженерних споруд, прогноз негативних природних процесів, автоматизовані системи управління транспортом, робототехніку та автономні навігаційні системи. LiDAR стає фундаментальною складовою сучасної геоінформаційної інфраструктури та цифрової трансформації територій [6, 7].

Лідарні системи довели свою ефективність у створенні геопросторових моделей високої точності, особливо у складних природних умовах та урбанізованих територіях. Аналіз підтвердив, що лідар є одним із найперспективніших методів одержання геопросторової інформації завдяки високій точності, швидкості та можливості формування детальних 3D-моделей.

Список використаних джерел:

1. Карпінський Ю.О., Лазоренко-Гевел Н.Ю. Формування геопросторових даних у системі державного земельного кадастру. Вісник геодезії та картографії. 2018. №3. С. 34–41. URL: <http://mmi.vntu.edu.ua/index.php/vgk/article/view/523> .
2. Шульц Р.В., Анненков О.А., Білоус М.В. Наземне лазерне сканування: монографія. Київ: КНУБА, 2014. 212 с. URL: <http://library.knuba.edu.ua/node/38146> .
3. Геодезичний моніторинг територій та об'єктів : підручник / І. С. Тревого та ін.; за ред. І.С. Тревого. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2021. 532 с. URL: <https://vlp.com.ua/node/18413> .
4. Байраківський Б.О., Опенько І.В. Особливості застосування БПЛА з лідарними системами для цілей інвентаризації земель. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2020. Вип. 1 (39). С. 115–122. URL: <https://zgt.lpnu.ua/index.php/zgt/article/view/202> .
5. Маліцький А.П. Опрацювання даних дистанційного зондування Землі при створенні цифрових моделей рельєфу. Містобудування та територіальне планування. 2019. Вип. 71. С. 284–293. URL: <http://library.knuba.edu.ua/node/5243> .
6. Innovative Methods of Using Laser Scanning and Geoinformation Systems for Design of Communication Routes / Sergii Panchenko, Ievgeniia Ugnenko; Valentina Yurchenko, Elena Uzhviieva; Nataliia Sorochuk; Yevhen Korostelov / 12th International Conference “Environmental Engineering”, Transportation Science and Technology, Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania, April 27–28, 2023, article number: enviro.2023.843, URL: <https://doi.org/10.3846/enviro.2023.843> .
7. Application of Laser Technologies for Scanning Communication Routes While Restoring the Infrastructure of Ukraine / Sergii Panchenko, Yevgeniia Ugnenko, Elena Uzhviieva, Yevhen Korostelov, Nataliia Sorochuk // International Conference TRANSBALTICA: Transportation Science and Technology, TRANSBALTICA 2023: TRANSBALTICA XIV: Transportation Science and Technology, Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure, 2024, pp 3–11. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-52652-7_1 .

АКТУАЛІЗАЦІЯ ВІДОМОСТЕЙ ПРО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ НА ОСНОВІ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ

ШАСТОВА Єлизавета Всеволодівна

студентка 4 курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник

ДУБНИЦЬКА Маргарита Вячеславівна

*д.ф., асистент кафедри
геодезії та картографії*

Київський національний

університет імені Тараса Шевченка

м. Київ, Україна,

dubnytskamv@gmail.com

Ефективне управління земельними ресурсами є важливою передумовою сталого розвитку територій та формування прозорих земельних відносин. В умовах цифровізації державного управління особливого значення набуває актуальність і достовірність даних Державного земельного кадастру. Наявність просторових неточностей, застарілих відомостей або невідповідності фактичного використання земель їх цільовому призначенню знижує ефективність контролю та створює ризики порушень земельного законодавства. Відповідно до ст. 19 Земельного кодексу України [1], усі землі поділяються на дев'ять категорій, що потребують систематичного моніторингу та оновлення інформації про їх фактичний стан.

Одним із перспективних інструментів актуалізації кадастрових даних є використання безпілотних літальних апаратів. БПЛА дозволяють отримувати високодеталізовані ортофотоплани та цифрові моделі місцевості з просторовою роздільною здатністю до кількох сантиметрів, що значно перевищує можливості традиційних методів зйомки. Отримані матеріали можуть інтегруватися у геоінформаційні системи та використовуватися для перевірки відповідності фактичного землекористування даним кадастру.

Метою дослідження є обґрунтування ефективності використання даних БПЛА для оновлення відомостей Державного земельного кадастру з метою підвищення прозорості землекористування. Методичною основою дослідження стали картографічний, геоінформаційний та фотограмметричний методи, а також аналіз нормативно-правової бази у сфері ведення кадастру [2; 3]. Аерофотозйомка передбачає дотримання оптимальних параметрів перекриття знімків та використання GNSS-RTK технологій для забезпечення високої точності геоприв'язки [4]. Подальша обробка здійснюється у програмному середовищі фотограмметричних та ГІС-комплексів із використанням алгоритмів дешифрування та класифікації земного покриву.

Особливу роль у визначенні фактичного стану сільськогосподарських угідь відіграє застосування індексу NDVI, що дозволяє оцінювати стан рослинності та виявляти деградаційні процеси [5; 6]. Накладання ортофотопланів на кадастрові межі дає змогу встановлювати просторові невідповідності, зокрема зміщення контурів, самовільне розширення площ обробітку або забудови, зміну типів угідь без відображення у кадастрі.

Результати моделювання (Рис. 1) підтверджують, що використання БПЛА є ефективним для контролю всіх категорій земель. На землях сільськогосподарського призначення фіксуються зміни структури посівів, занедбаність або заліснення ділянок; у межах земель житлової та громадської забудови – випадки незаконного будівництва; на землях природоохоронного та лісового фонду – вирубки, порушення режиму охорони та зміна меж лісових масивів. Для земель водного фонду аерофотозйомка дозволяє контролювати дотримання прибережно-захисних смуг.



Рисунок 1 – Точне внесення азоту на основі знімків NDVI[6]

У контексті розвитку Національної інфраструктури геопросторових даних [2] та впровадження принципів відкритості просторової інформації відповідно до Директиви INSPIRE [7] доцільним є формування нового виду кадастрових відомостей – «Відомості про фактичний стан земельної ділянки за даними БПЛА». Такий підхід передбачає інтеграцію ортофотопланів і

результатів геоаналітичного аналізу до функціоналу Державного земельного кадастру, що сприятиме підвищенню прозорості та підзвітності у сфері землекористування.

Таким чином, застосування безпілотних систем у процесі актуалізації кадастрових даних забезпечує підвищення точності просторової інформації, оперативність виявлення порушень та розширення можливостей громадського контролю. Подальший розвиток цього напрямку потребує удосконалення нормативно-правового забезпечення інтеграції даних БПЛА до офіційних кадастрових сервісів і створення стандартизованих процедур їх використання в системі державного управління земельними ресурсами.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4. Ст. 27.
2. Про національну інфраструктуру геопросторових даних : Закон України від 13.04.2020 № 554-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20>.
3. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру : постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 № 1051. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-п>.
4. Шульц Р. В., Терещук О. І., Анненков А. О., Ністоряк І. О. Дослідження точності визначення координат супутниковими технологіями в режимі реального часу. Містобудування та територіальне планування. 2016. Вип. 59. С. 429–434.
5. NDVI: поширені питання та відповіді. EOS Data Analytics : вебсайт. URL: <https://eos.com/uk/blog/ndvi-pytannia-i-vidpovidi/>.
6. Що таке індекс NDVI та для чого він потрібен? EOS Data Analytics : вебсайт. URL: <https://eos.com/uk/make-an-analysis/ndvi/>.
7. INSPIRE Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). Official Journal of the European Union. 2007. L 108. P. 1–14.

ГЕОДЕЗИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ІНФРАСТРУКТУРИ: ДЕФОРМАЦІЇ, СТАБІЛЬНІСТЬ, БЕЗПЕКА

КОЛОМІЄЦЬ Артем Олександрович

студент 4 курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник

ДУБНИЦЬКА Маргарита Вячеславівна

доктор філософії, асистент кафедри

геодезії та картографії

Київський національний

університет імені Тараса Шевченка

м. Київ, Україна,

dubnytskamv@gmail.com

Ефективне управління об'єктами критичної інфраструктури в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення потребує оперативного отримання достовірних геопросторових даних про їхній технічний стан. Просторові неточності або несвоєчасне виявлення деформацій інженерних споруд можуть призводити до порушення умов безпечної експлуатації та збільшення ризиків техногенних аварій. У контексті відбудови територій України геодезичний моніторинг стає складовою системи управління земельними ресурсами та критичною інфраструктурою [1].

Нормативні вимоги до проведення геодезичного моніторингу будівель і споруд визначені державними стандартами, зокрема ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти будівель і споруд» [2] та ДСТУ Б В.1.3-2:2010 «Геодезичний моніторинг будівель і споруд» [3]. Відповідно до зазначених документів контроль передбачає систематичні вимірювання просторового положення конструктивних елементів із фіксацією горизонтальних та вертикальних зміщень, осідань, кренів і деформацій фундаментів.

Особливого значення геодезичний контроль набуває для об'єктів енергопостачання, магістральних мереж та інженерних споруд підвищеної відповідальності [4]. Для топографо-геодезичних робіт у масштабі 1:500 граничні похибки визначення планового положення об'єктів не повинні перевищувати 0,1 м, а при виконанні деформаційного моніторингу – досягати міліметрового рівня точності. Дослідження точності визначення координат супутниковими методами підтверджують можливість досягнення похибок у межах $\pm 5\text{--}10$ мм при використанні GNSS-RTK технологій за сприятливих умов спостережень [5]. Такий рівень точності є достатнім для контролю вертикальності опор ліній електропередач, стану фундаментів підстанцій та виявлення початкових стадій деформацій.

Інтеграція наземних вимірювань із даними дистанційного зондування Землі дозволяє підвищити оперативність оновлення інформації про стан

інфраструктури. Застосування безпілотних літальних апаратів забезпечує отримання ортофотопланів з просторовою роздільною здатністю 2–5 см/піксель та створення цифрових моделей місцевості, що дає можливість фіксувати зміни геометричних параметрів споруд у динаміці. Поєднання фотограмметричних методів із мобільним лазерним скануванням (SLAM) дозволяє формувати високоточні тривимірні моделі об'єктів для подальшого аналізу деформаційних процесів.

Перспективним напрямом розвитку геодезичного контролю є створення цифрових двійників (Digital Twin) інфраструктурних об'єктів, що інтегрують результати GNSS-спостережень, лазерного сканування та геоінформаційного аналізу. Використання таких моделей відповідає принципам формування Національної інфраструктури геопросторових даних [1] та узгоджується з положеннями Директиви INSPIRE 2007/2/EC щодо інтероперабельності просторової інформації [6]. Цифрові двійники забезпечують автоматизоване виявлення змін просторового положення конструкцій і дозволяють прогнозувати їхню поведінку під навантаженням на основі порівняння багаточасових моделей.

В умовах повоєнного відновлення територій геодезичний моніторинг інфраструктури повинен розглядатися не лише як інструмент технічного контролю, а як складова системи управління ризиками. Використання інтегрованих технологій – GNSS-RTK, БПЛА, мобільного лазерного сканування та GIS-аналізу – забезпечує перехід від періодичних перевірок до безперервного спостереження за станом об'єктів. Це підвищує обґрунтованість управлінських рішень у сфері відбудови, землекористування та захисту територій.

Таким чином, впровадження комплексних систем геодезичного моніторингу з використанням сучасних геопросторових технологій створює передумови для підвищення рівня безпеки експлуатації критичної інфраструктури та формування достовірної інформаційної бази для прийняття управлінських рішень у процесі відновлення України.

Список використаних джерел:

1. Про національну інфраструктуру геопросторових даних : Закон України від 13.04.2020 № 554-IX.
2. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти будівель і споруд. – Чинний від 01.01.2019.
3. ДСТУ Б В.1.3-2:2010. Геодезичний моніторинг будівель і споруд. – Чинний від 01.01.2012.
4. Геодезія для об'єктів енергетики та інженерних мереж: вимоги до точності та практичні аспекти виконання робіт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukrgeokart.com.ua/> .

5. Шульц Р. В., Терещук О. І. Дослідження точності визначення координат супутниковими технологіями // *Містобудування та територіальне планування*. – 2016. – Вип. 59. – С. 451–458.

6. Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE).

ОБ'ЄМ ВОДИ У ХВОСТОСХОВИЩІ: БЕЗПЛОТНІ ВИМІРЮВАННЯ

АСМАНОВ Роман Романович
студент 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ПАЛАМАР Альона Юріївна
к.т.н., доцент кафедри геодезії
Криворізький національний університет
м. Кривий Ріг, Україна
palamar1alena@knu.edu.ua

Нормальна робота гірничо-збагачувальних підприємств потребує точного обліку води та хвостів у хвостосховищах, які виконують функції складування відходів та накопичення технологічної води. Визначення об'єму води дозволяє контролювати залишкову ємність, кількість хвостів і вільний об'єм резервуару, а традиційні методи мають обмеження через інженерні споруди та мілководдя прибережних зон. Застосування автоматизованих безпілотних човнів з багатопроменими ехолотами дозволяє отримати високоточні гідрографічні дані та створити детальні тривимірні цифрові моделі дна хвостосховища з роздільною здатністю до 10–15 см [1]. Комбінування гідрографічних вимірів із аерофотозніманням забезпечує точне визначення меж води у реальному часі та дозволяє контролювати зміну об'ємів у процесі технологічної роботи хвостосховища. Такі підходи підвищують точність контролю об'єму води та залишкової ємності хвостосховищ, сприяють раціональному використанню водних і земельних ресурсів та зменшенню втрат технологічної води, що є особливо важливим в умовах сучасних економічних і екологічних вимог. Розробка та впровадження подібних методів є актуальним завданням для гірничо-збагачувальних підприємств, що прагнуть до підвищення ефективності виробництва та безпечної експлуатації гідротехнічних споруд [2].

Хвостосховища гірничо-збагачувальних підприємств – складні інженерні споруди, які одночасно виконують функцію складування відходів та накопичення води для технологічних процесів. Контроль об'єму води є критично важливим для безпечної експлуатації, дотримання проектних параметрів наміву та запобігання аваріям, які можуть спричинити серйозне забруднення довкілля, як це сталося у Європі та Україні. Зважаючи на небезпеку та складність таких об'єктів, сучасні методи вимірювання об'єму води передбачають використання гідрографічних зйомок, ехолотів та аерофотознімання, що дозволяє отримати точні тривимірні моделі дна хвостосховища і забезпечити ефективний контроль водного ресурсу та безпеку довкілля. Для виконання гідрографічних робіт було розроблено малий

дистанційно керований човен з автопілотом, здатний автоматично реєструвати глибини водойми. Човен оснащений безколекторним електродвигуном, двочастотним GNSS-приймачем для точного позиціонування, ехолотом з технологією CHIRP та бездротовим зв'язком для управління на відстані до 600–1500 м. Використання автопілоту дозволяє човну рухатися за заданою траєкторією, утримувати позицію та виконувати автоматичне повернення до старту, що значно спрощує та прискорює польові роботи [3].

Програмне забезпечення Mission Planner забезпечує налаштування автопілоту та планування місії, що дозволяє обійтися без класичної прив'язки до опорних пунктів і лінійно-кутових вимірів. Для хвостосховищ, де рівень води змінюється через безперервний налив пульпи, більш ефективним залишається ручне керування човном, але точне навігаційне обладнання скорочує час робіт і витрати людей. Використання ехолота з технологією CHIRP забезпечує високу роздільну здатність та чітке відображення підводного рельєфу. Завдяки цьому метод дозволяє отримати детальні тривимірні моделі дна хвостосховища, що підвищує точність визначення об'єму води та контролю за укладанням хвостів.

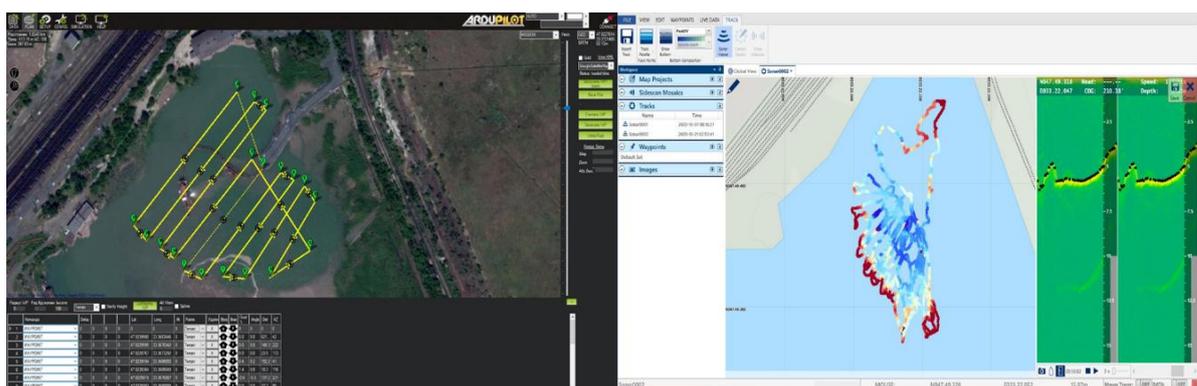


Рисунок 1 – Планування місії та обробка даних з ехолоту

Для точного позиціонування під час гідрографічних робіт у човні встановлено додатковий GNSS-приймач у режимі PPK, який записує сирі дані («raw data») протягом усього маршруту. Для обробки цих даних використовується програмне забезпечення RTKLib: сирі дані конвертуються у формат RINEX та обробляються у RTKPost, що дозволяє отримати точні координати точок вимірювань ехолотом. Результати обробки відображаються графічно та у вигляді каталогу точок, що дає змогу оцінити точність та розташування кожної точки спостережень. Після завершення польових робіт та визначення просторових координат човна виконують суміщення даних навігаційного приймача ехолота з інформацією високоточного GNSS-приймача, встановленого на човні. Це дозволяє підвищити точність позиціонування точок вимірювань і врахувати можливі розбіжності між приладами. Завдяки такому поєднанню даних забезпечується більш коректне визначення глибин та формування точних карт рельєфу дна хвостосховища,

що є критично важливим для розрахунку об'єму води та планування подальших управлінських і технологічних заходів.

Різниця висотних відміток до 5 м зумовлена рухом човна по хвилях. Після приведення всіх замірів до єдиної відмітки дзеркала води ці коливання враховано. Отриманий маршрут ехолоту суміщено з аерофотозйомкою, зробленою БПЛА, яка прив'язана до тієї ж базової станції, що й GNSS-приймач човна, для точного позиціювання. Після обробки даних визначено, що відмітка дзеркала води становить 122,61 м, мінімальна глибина дна – 118,11 м, площа дзеркала води – 35,5 га. Об'єм води розраховано методом горизонтальних перетинів та за допомогою програм DigitalS шляхом побудови 2D та 3D поверхні; отримані результати показують близькі значення об'єму води, рис. 2.

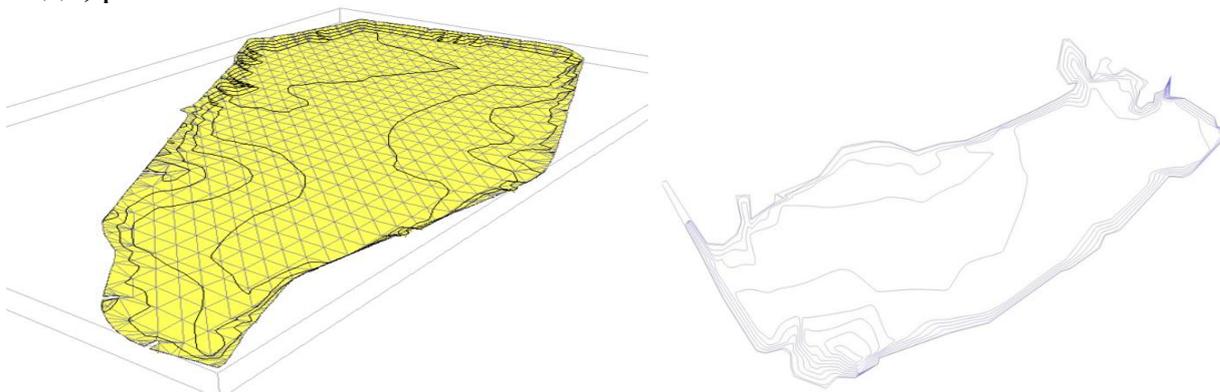


Рисунок 2 – Розрахункова 3D та 2D модель карти хвостосховища

Отже, Об'єм води у хвостосховищі було визначено трьома методами: графоаналітичним, у програмних комплексах DigitalS та GeoniCS. Середнє значення об'єму склало 669 897 м³, при цьому точність визначення не перевищує 1,1 %. Розрахунки виконувалися за методами призм та квадратів, що дозволяє враховувати складний рельєф дна і отримувати максимально точні результати. Для побудови цифрової моделі дна застосовувалася інтерполяція опорних точок із формуванням нерегулярної мережі, що дозволяє відтворити поверхню максимально наближено до реальної. Використання безпілотного човна із високоточним ехолотом та навігаційним обладнанням забезпечило щільну хмару вимірюваних точок, високу роздільну здатність моделі дна та можливість досліджувати важкодоступні ділянки. Це значно підвищує точність визначення об'єму води, дозволяє контролювати стан хвостосховища та ефективно планувати його експлуатацію з мінімальними трудовитратами. **Висновок:** Поєднання високоточних геодезичних вимірювань, спеціалізованого ПЗ та безпілотного човна дозволяє визначати об'єм води у хвостосховищі з високою точністю, враховуючи складний рельєф дна та важкодоступні ділянки, що забезпечує ефективний контроль стану водного резервуару.

Список використаних джерел:

1. ДБН В.2.4-3:2010. Гідротехнічні споруди. Основні положення. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010.
2. Australian Government. (2007). *Tailings Management – Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry*. Department of Industry, Tourism and Resources. Available.
3. Driussi, C., & Jansz, J. (2006). Technological options for waste minimization in the mining industry. *Journal of Cleaner Production*.

ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ МОБІЛЬНОГО LiDAR-СКАНУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ СМАРТФОНІВ ДЛЯ ШВИДКОЇ ФІКСАЦІЇ ДЕФЕКТІВ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

***БРЕЧКО Зоряна Миколаївна**
студентка 3 курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

***МАЙСТРУК Катерина Леонідівна**
студент 3 курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

*Науковий керівник
РУСІНА Неля Григорівна
к.п.н, викладач,
ВСП «Рівненський фаховий коледж
Національного університету
біоресурсів і природокористування України»,
м. Рівне, Україна,
RusinaN@i.ua*

Світловий детектор та довжина (LiDAR) використовується в багатьох галузях для виконання швидких і точних вимірювань об'єктів. Залежно від платформи розміщення, розрізняють кілька видів сканування: авіаційне (ALS) з боку літаків або гвинтокрилів; БПЛА-сканування: за допомогою дронів; Мобільне (MLS): з рухомих наземних платформ; наземне (TLS): зі стаціонарних штативів. Знаковим етапом розвитку технології стала її мініатюризація. Починаючи з 2020 року, завдяки компанії Apple, сенсори LiDAR інтегровані у смартфони, що зробило професійні вимірювання доступними для широкого загалу. Наукові дослідження підтверджують ефективність мобільного LiDAR у таких сферах, як цифровізація культурної спадщини, архітектурна діагностика, моніторинг лісових ресурсів, геологічні вишукування та навіть антропометрія [1].

Використання смартфона з LiDAR для вимірювання дефектів особливо виправдане у випадку важкодоступних місць. Робота LiDAR у смартфонах базується на двох принципах: структурованому світлі (SL) та вимірювання відстані за часом прольоту ToF. Технологія 3D-візуалізації називається SL (Structured Light) – структуроване світло. Метод сканування SL базується на принципі тріангуляції [2], в якому падаючі лазерні лінії проектуються на об'єкт, що сканується.

Вимірювання за допомогою смартфона виконуються під час руху у фіксованому напрямку, щоб охопити весь досліджуваний об'єкт. Рух смартфона означає, що кожне сканування здійснюється під різним кутом і з

різної відстані. У процесі сканування однорідної площини кожен прохід пристроєм (1–n циклів) супроводжується формуванням нової 3D-хмари точок. Оскільки на вимірюваній поверхні немає характерних точок, послідовні сканування не поєднуються належним чином. Відповідно, перше сканування точки на поверхні не відповідає тій самій точці в другому скануванні. Це призводить до захоплення кількох площин, кількість яких дорівнює кількості зупинок сканування телефону. У цьому випадку кілька вимірних хмар точок, що представляють площину, зміщуються та скручуються одна відносно одної. Для коректного виконання вимірювання необхідно зареєструвати так звані сполучні точки.

Ці опорні точки гарантують точне суміщення масивів даних під час ітерацій сканування. Зазвичай вони прив'язані до характерних геометричних особливостей об'єкта. Проте для роботи з плоскими й однотипними поверхнями необхідно штучно модифікувати їхню геометрію, використовуючи спеціальні накладні матеріали (SMT). Завдяки цій методиці формується єдина площина, що об'єднує всі результати сканувань в одну цілісну хмару через контрольні точки на маркувальному шарі [1].

Наступний етап методики передбачає програмну обробку та інтеграцію всіх отриманих масивів даних. Порівняльний аналіз хмар точок дозволяє ідентифікувати деформації або тріщини, а також точно обчислити їхні параметри. Для забезпечення точності на стіні встановлюється спеціальний маркер (SMT), що слугує опорною точкою для LiDAR-сенсора смартфона. Важливо враховувати, що стандартні геодезичні мішені для тахеометрів не є ефективними для мобільного сканування, особливо на обмежених ділянках, оскільки розмір мішені не має перевищувати площу досліджуваної поверхні. Використовуються два основні типи маркерів. Природний – це так званий тип розпізнається на скануванні на основі морфологічних особливостей об'єкта, таких як краї, вікна та ідентифіковані особливі елементи. Штучний представлений штучними цілями, які розміщують в області сканування та зазвичай складаються з матеріалів, особливо помітних і відбивають довжину хвилі лазерного сканера. Основна проблема, пов'язана з цілями, полягає в їх визначенні під час обстеження. Неправильно розташована ціль нечітко видно і тому потенційно марна. Перевага надається використанню цілей різної форми, а використання різних розмірів є переважно вигідним.

Перевірка корисності запропонованих поверхнево-матричних тестів (SMT) відбувалась вченими з кафедри геодезії Вармінсько-Мазурського університету [1]. Вимірювання проводилось за допомогою iPhone XR, зокрема фронтальний датчик TrueDepth (який Apple Inc. називає FaceID), вироблений компанією TSMC sensor та лазерним сканером Leica ScanStation C10. Для датчика LiDAR iPhone XR доступні кілька програм, таких як 3D Scanner App, Pix4Dcatch або ScandyPro. У дослідженні використовувався платний додаток «ScandyPro» версії 1.10.7 від Louisiana Entertainment. Сканування за допомогою програми ScandyPro виконувалось шляхом руху вздовж, вгору та вниз по стіні, при цьому фронтальний сенсор iPhone XR охоплював кожен

частину об'єкта інтересу; смартфон знаходився на відстані приблизно 10 см від стіни. Дані досліджень показано на рис.1.

Реалізація вимірювань на близькій відстані за допомогою смартфона з LiDAR для невеликих площ з використанням спеціальних поверхнево-матричних моделей (SMT) може створювати хмари точок з вищою точністю, ніж хмари точок, отримані за допомогою TLS. Так роздільна здатність 5 мм в iPhone XR та невелика відстань смартфона від об'єкта дали можливість виміряти маленькі тріщини (близько 1 мм). Коли ширина тріщини менша за лазерну пляму TLS Leica ScanStation C10 (розмір плями дорівнює 4,5 мм від 0 до 50 м), тріщини не будуть видимими. Лазерна пляма LiDAR смартфона набагато менша, ніж TLS.

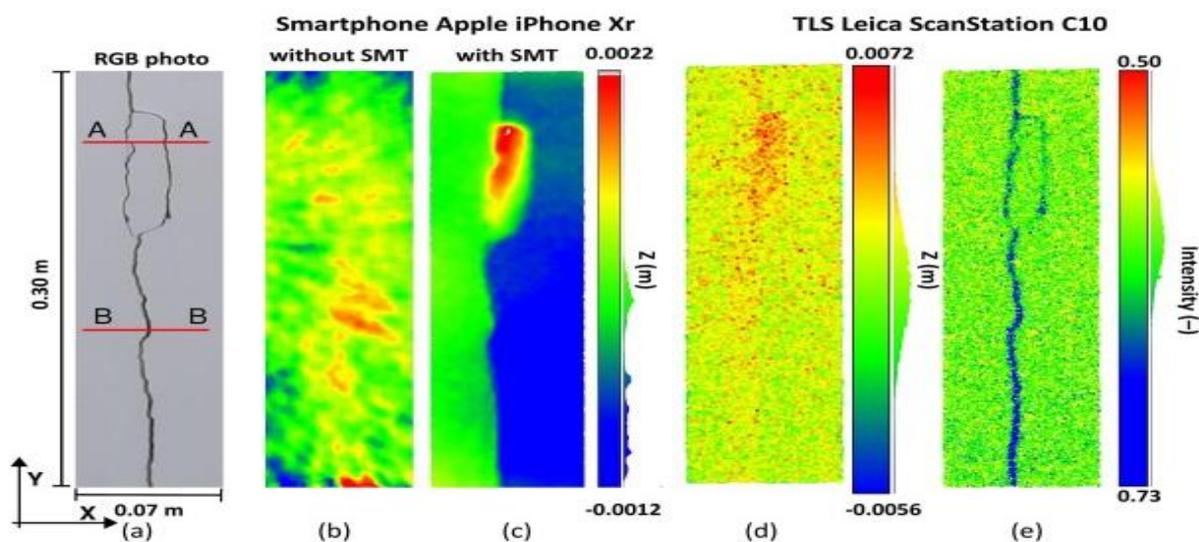


Рис. 1. Аналіз тріщини об'єкта 1: (а) реальний вигляд; хмари точок, отримані зі смартфона (b) без поверхневого моделювання (SMT) та (c) з SMT; та (d) та (e) хмари точок, отримані за допомогою TLS. Джерело: [1].

Результати вимірювань смартфонами з мішенями SMT є найбільш детальними для вимірювання квазіплоских та однорідних поверхонь стін, а вимірювання смартфонами без SMT дали значно гірші результати порівняно з вимірюванням TLS. Тому використання SMT для вимірювання однорідних, плоских поверхонь є виправданим. Це особливо важливо для недорогих інвентаризаційних вимірювань дефектів будівельних конструкцій, таких як тріщини та порожнини. Смартфони з технологією LiDAR мають потенціал для революціонування вимірювання дефектів у різних галузях промисловості, включаючи будівництво, виробництво та машинобудування, оскільки це легкодоступний, невеликий та легкий інструмент.

Список використаних джерел:

1. Błaszczak-Bąk W., Suchocki Cz, Kozakiewicz T., Janicka J., Measurement methodology for surface defects inventory of building wall using smartphone with light detection and ranging sensor, *Measurement*, 2023. V.219. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2023.113286>
2. Huang X., Zhang Y., Xiong Z. High-speed structured light based 3D scanning using an event camera. *Optics Express*. 2021. №29. PP. 1-13. <https://doi.org/10.1364/OE.437944>

«РОЗУМНЕ» МІСТО: ПРИКЛАДИ СВІТОВИХ ПРОЕКТІВ

ГЕРАСИМЧУК Ілля Миколайович
студент 3-го курсу
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

СМОЛЯК В.І.
студент 3-го курсу
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
КУШНІРУК Олександр Миколайович
викладач,
ВСП «Рівненський фаховий коледж
Національного університету
біоресурсів і природокористування України»,
м. Рівне, Україна,
o.m.kushniruk@gmail.com

«Розумне» місто – це певна концепція, яка базується на ідеї, що місто має застосовувати різноманітні інформаційні технології та інноваційні рішення для підвищення ефективності свого функціонування та використання всіх ресурсів відповідно до потреб його жителів [1]. Ці технології та інновації використовуються для взаємодії з державними органами й отримання діджиталізованих адміністративних послуг, при облаштуванні вулиць, удосконаленні транспортної мережі, медичній допомозі, в енергетиці та водопостачанні, для покращення житлових умов, тощо. Однак головне призначення «розумного» міста – забезпечувати комфорт і приносити користь громадянам, підвищувати енергоефективність та економити їм час і гроші [6]. Не слід забувати, що важливою складовою «розумного» міста є «розумні» будинки. Наприклад, згідно результатів дослідження, проведеного британською аналітичною компанією Juniper Research, «розумне» місто може повернути кожній людині 125 годин щорічно при використанні технологій IoT (інтернету речей, англ. Internet of Things) та пов'язаних послуг у чотирьох ключових сферах: транспорт, охорона здоров'я, громадська безпека й отримання державних послуг [1]. Починаючи з 2015 р., Juniper Research публікує рейтинг «розумних» міст. Перше місто у 2015 р. отримала Барселона, у 2016 та 2017 рр. – Сінгапур.

Розглянемо досвід цих міст. У Барселоні створено центр управління безпеки, де працює десяток інженерів, які цілодобово слідкують за звуковими та відео сигналами. Тому, при виникненні будь-якої проблеми у місті до цього центру миттєво надходить інформація, що дозволяє вжити негайних заходів. Майже по всьому місту є безкоштовний Wi-Fi у громадських місцях; встановлено цифрові чіпи в сміттєвих баках, які сповіщають про їх

наповненість, міні-сенсори на парковках, які спрощують пошук вільного місця; на зупинках є табло з інформацією про прибуття громадського транспорту, на вулицях ліхтарі оснащені системами, які здатні вимірювати шум, забруднення, затори тощо. До 2018 р. у Барселоні було створено близько 47000 робочих місць у сфері IoT, зекономлено 42,5 млн євро на водокористуванні та збільшено щорічні надходження до бюджету за рахунок «розумних» парковок до 36,5 млн євро [1;3].

У Сінгапурі діє Національна смарт-програма, у якій задіяні уряд, компанії, які займаються телекомунікаціями й цифровими технологіями, а також населення.

Наприклад, створено онлайн-платформи уряду та відомств, завдяки яким будь-які потреби громадян з відвідування державних, місцевих, банківських установ максимально зменшено. Слід звернути увагу, що у Сінгапурі «розумна» транспортна система містить не лише «розумні» зупинки й «розумні» автобуси, як в інших Smart Cities. Це також стартапи (на кшталт nuTonomy), що передбачають тестування самокерованого транспорту, який в найближчий час має намір запровадити уряд Сінгапуру. Важливе значення в Сінгапурі мають «розумні» будинки. Наприклад, у районі Юхуа було встановлено тисячі датчиків, що дозволило органам влади вимірювати енергію, виробництво відходів та використання води в режимі реального часу, а жителям – отримувати зворотній зв'язок, аби регулювати використання ресурсів удома. Велика увага приділяється дистанційному медичному обслуговуванню Telehealth, яке дозволяє терапевтам консультувати й лікувати пацієнтів вдома, спостерігаючи за ними через камери та датчики. Ця онлайн-платформа зберігає також записи про стан здоров'я, взаємодіє з інформаційними системами з охорони здоров'я та державними установами (міністерствами та пунктами невідкладної допомоги). Вона навіть допомагає людині у разі потреби отримати першу медичну допомогу або допомогу при серцевих нападах, якщо натиснути на спеціальну кнопку [1,4].

Лондон – це технічна столиця Європи. Зростаюче населення Лондона, яке, за оцінками, до 2030 року досягне 10 мільйонів, чинить тиск на транспорт, енергетику, охорону здоров'я та управління забрудненням. Для вирішення цього питання мер Лондона звернувся до «розумних» рішень та ініціював проекти у співпраці зі стартапами, науковцями та жителями міста. Лондон поставив перед собою амбітну мету – отримати першість у рейтингу найрозумніших міст у світі у 2020 р. Для цього впроваджується понад 20 ініціатив під назвою «Розумніший Лондон разом». Проект сприяє створенню дизайну, орієнтованому на користувачів, обміну даними, зв'язку, цифровому лідерству та навичкам, співпраці між державними службами та приватним сектором. Такі проекти, як «Підключений Лондон», забезпечують підключення 5G до всіх регіонів, а міські ініціативи «розумного» міста забезпечують безкоштовний Wi-Fi у громадських місцях. «Розумна» платформа Лондона, створена в 2013 році, допомагає проводити політику для заохочення інноваційних технологічних рішень для викликів, з якими

стикається місто. Наприклад, Intel сприяє впровадженню науково-дослідних технологій у Лондоні через Інститут підключених міст. Цей інститут підтримує дослідження орієнтованих на користувачів технологічних рішень, таких як London Living Labs. У рамках цього проекту, що передбачає використання мережі бездротових датчиків, вчені проводять випробування якості повітря і води та екологічний стан у Гайд-парку[1,4].

Ще одна ініціатива – платформа «Транспорт для Лондона», яка допомагає людям планувати свою подорож, використовуючи мультимодальну розумну мобільність. Наприклад, через цю платформу користувачі можуть взяти напрокат велосипеди або поїхати на новій канатній дорозі. План «розумного» Лондона ґрунтується на п'яти основних цілях [5]:

1) дизайн, орієнтований на користувачів, щоб усі лондонці мали доступ до публічних послуг;

2) відкрити та захистити дані міста. Лондон збільшує обмін даними завдяки програмі Office Data Analytics, роблячи публічні дані максимально відкритими та робота центру цифрової безпеки;

3) підключення та розумніші вулиці;

4) поліпшення цифрових можливостей для громадян;

Отже метою створення «розумного» міста є підвищення соціальної мобільності та створення можливостей для роботи в новій цифровій економіці.

Список використаних джерел:

1.Третяк Я. Галузі майбутнього: «розумні» міста та будинки. URL: <https://mind.ua/publications/20188390-galuzi-majbutnogo-rozumni-mista-ta-budinki>

2. Carol L. Stimmel. Building Smart Cities: Analytics, ICT and Design Thinking / L. Stimmel Carol. – CRC Press, 2015. – 323 p.

3. Building Services Design for Energy Efficient Buildings // Paul Tymkow, Savvas Tassou, Maria Kolokotroni, Hussam Jouhara; 1st Edition. – London and New York: Routledge, 2013. – 359 p.

4. Smart Nation Singapore: Transforming Singapore through technology. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/>

5. HERE Mobility (2020), “London Smart City: Tackling Challenges With 20 Initiatives”, available at: <https://mobility.here.com/learn/smart-city-initiatives/london-smart-city-tackling-challenges-20-initiatives> (Accessed 16 August 2020).: <https://www.routematch.com/top-10-smart-cities-us/>

6. 10 ознак «розумного міста». URL: <http://thefuture.news/smart-city/>

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БУДІВНИЦТВІ ТА МОНІТОРИНГУ СПОРУД

ПАЛАМАР Микола Михайлович
студент 2-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія»
Криворізький національний університет
м. Кривий Ріг, Україна,
[*nikolay.palamar80@gmail.com*](mailto:nikolay.palamar80@gmail.com)

Сучасні міста потребують надійних інженерних споруд та мереж: водопостачання, каналізація, транспортні та енергетичні системи. Забезпечення безпеки та довговічності таких об'єктів вимагає використання сучасних технологій моніторингу, цифрового моделювання та автоматизації процесів будівництва [1]. Розробка та впровадження цифрових методів контролю та оптимізації будівництва та експлуатації інженерних споруд із застосуванням 3D-моделювання, дронів та автоматизованих систем спостереження. Сучасне будівництво швидко розвивається, стаючи все більш технологічним і складним процесом, що вимагає високого рівня точності, ефективного управління ресурсами та контролю якості на всіх етапах реалізації проектів [2]. Традиційні методи проектування, будівництва та моніторингу об'єктів не завжди дозволяють отримати достовірні дані про стан конструкцій або оперативно виявити дефекти, що може призводити до перевитрат матеріалів, затримок у будівництві або навіть аварійних ситуацій.

У цьому контексті цифрові технології набувають особливої значущості. Серед них – інформаційне моделювання будівель (BIM), аерофотозйомка за допомогою безпілотних літальних апаратів, лазерне сканування (LiDAR), а також сучасні системи контролю та моніторингу стану споруд (SHM). Застосування цих технологій дозволяє створювати тривимірні моделі будівель і споруд, контролювати хід будівництва в реальному часі, аналізувати деформації конструкцій, а також прогнозувати їх технічний стан протягом усього життєвого циклу [3-4].

Актуальність теми дослідження обумовлена зростаючими вимогами до безпеки, надійності та економічної ефективності будівельних проектів, а також необхідністю скорочення витрат матеріалів і часу на будівництво. Використання цифрових технологій у будівництві та моніторингу споруд дозволяє підвищити точність виконання проектів, своєчасно виявляти дефекти та ризики, оптимізувати процеси управління і забезпечити інтегроване планування об'єктів, що особливо важливо для великих і складних інженерних споруд.

Таким чином, впровадження цифрових технологій у будівництво та контроль споруд є актуальним напрямом наукових і практичних досліджень, спрямованих на підвищення ефективності, безпеки та сталості сучасних будівельних проектів.

Сучасні будівельні проекти потребують точного планування, оперативного контролю та ефективного управління ресурсами. Використання цифрових технологій у будівництві дозволяє значно підвищити ефективність усіх етапів проектування та реалізації об'єктів [5]. Однією з ключових технологій є інформаційне моделювання будівель (BIM), яке дозволяє створювати тривимірні моделі споруд із деталізацією конструкцій, комунікацій та інженерних систем. Завдяки BIM можливо проводити аналіз матеріалів, обсягів робіт, прогнозувати терміни виконання і оцінювати потенційні ризики на ранніх стадіях.

Для моніторингу стану будівельних об'єктів активно застосовуються лазерне сканування (LiDAR) та аерофотозйомка за допомогою дронів, які дозволяють швидко та точно отримувати тривимірні дані про рельєф та конструкції. Лазерне сканування забезпечує високоточну цифрову модель поверхні та внутрішніх конструкцій, що дозволяє контролювати деформації, тріщини та зміщення елементів. Дрони дають змогу оперативно отримувати дані для аналізу великих територій, складних або важкодоступних об'єктів, а також суміщати отримані дані з BIM-моделями для порівняння проектних і фактичних параметрів споруд.

Крім цього, застосування систем моніторингу стану споруд (SHM – Structural Health Monitoring) дозволяє відстежувати навантаження, вібрації, температурні та деформаційні характеристики конструкцій у режимі реального часу. Використання сенсорів та інтелектуальних датчиків забезпечує автоматичний збір та обробку даних, що дозволяє своєчасно виявляти критичні зміни в стані об'єкта та приймати рішення щодо проведення ремонтних або профілактичних заходів.

Використання цих цифрових технологій дозволяє не лише підвищити безпеку та надійність споруд, але й скоротити витрати часу та матеріалів, покращити планування і управління будівництвом. Поєднання BIM, дронів, лазерного сканування та SHM створює інтегровану систему цифрового будівництва, що дає можливість контролювати всі процеси від проектування до експлуатації.

Висновки. Використання цифрових технологій у будівництві та моніторингу споруд забезпечує підвищення точності, ефективності та безпеки будівельних процесів. Інтеграція методів інформаційного моделювання будівель (BIM), лазерного сканування, дронів та систем контролю стану конструкцій дозволяє створювати детальні цифрові моделі об'єктів і здійснювати моніторинг у режимі реального часу, що сприяє своєчасному виявленню деформацій та дефектів. Застосування таких технологій сприяє оптимізації ресурсів, скороченню термінів будівництва та підвищенню контролю відповідності виконаних робіт проектній документації.

Подальший розвиток наукових досліджень у цій сфері доцільно спрямовувати на вдосконалення алгоритмів обробки даних із сенсорних та моніторингових систем, інтеграцію цифрових моделей з методами штучного інтелекту для прогнозування технічного стану конструкцій, а також розробку

стандартів і методик впровадження цифрових технологій на різномасштабних будівельних об'єктах.

Список використаних джерел:

1 Azhar, S. *Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry*. Leadership and Management in Engineering, 2011, Vol. 11, No. 3, pp. 241–252.

2 Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., Liston, K. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2011. 624 p.

3 Khan, R., Abbasi, M. *Integration of UAV and 3D Laser Scanning in Construction Monitoring*. Automation in Construction, 2020, Vol. 110, 103024.

4 Olofsson, T., Boldt, J., Rudberg, M. *Digital Twins for Construction: Monitoring, Simulation, and Optimization of Building Performance*. Journal of Construction Engineering and Management, 2021, Vol. 147, No. 6.

5 Wong, K.A., Fan, Q. *Building Information Modelling (BIM) for Sustainable Building Design*. Facilities, 2013, Vol. 31, No. 3/4, pp. 138–157.

АНАЛІЗ ФОРМАТУ GEOJSON У ГЕОПРОСТОРОВІЙ ІНЖЕНЕРІЇ: ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕВАГИ, АНАЛІТИЧНІ ОБМЕЖЕННЯ ТА СТРАТЕГІЇ ЕВОЛЮЦІЇ

БУЛАКЕВИЧ Сергій Васильович

викладач,

ВСП «Рівненський фаховий коледж

Національного університету

біоресурсів і природокористування України»,

м. Рівне, Україна,

s.geotehnology@gmail.com

Трансформація геоінформаційних систем (ГІС) у бік веб-орієнтованої архітектури зумовила перехід від бінарних закритих форматів до відкритих текстових стандартів [1]. Формат JSON, зокрема специфікація GeoJSON (RFC 7946), став де-факто стандартом обміну векторними даними завдяки своїй легкості та підтримці мовою JavaScript [2]. Однак зі зростанням масштабів цифрових двійників міст та IoT-мереж виникла потреба в переосмисленні ефективності JSON порівняно з бінарними альтернативами [3].

Переваги JSON у геопросторовій інженерії

1. Інтероперабельність та інтеграція. Основною перевагою JSON є його здатність слугувати універсальною мовою обміну між гетерогенними системами. На відміну від XML, JSON має мінімальну синтаксичну надмірність, що значно прискорює передачу даних у веб-середовищах. Це забезпечує безшовну інтеграцію між серверними API та клієнтськими бібліотеками, такими як Leaflet або OpenLayers.

2. Гнучкість моделювання (Schema-less). JSON дозволяє ітеративне моделювання даних без потреби у жорсткій попередній схемі. Користувачі можуть динамічно додавати атрибути в об'єкт «properties», що є критичним для проектів з великими даними та моніторингу навколишнього середовища, де складність параметрів може змінюватися в реальному часі.

3. Роль у розвитку GeoAI та LLM. Сучасні дослідження вказують на те, що JSON є оптимальним форматом для взаємодії з великими мовними моделями (LLM) через його структуровану текстову природу [4]. Використання GeoJSON у мультиагентних архітектурах дозволяє автоматизувати просторовий аналіз через природну мову. Системи "GeoJSON Agents" демонструють точність виконання завдань до 97,14% завдяки здатності моделей генерувати коректний код для маніпуляції даними GeoJSON.

Аналіз недоліків

1. Вербальність та об'єм даних

Текстова природа JSON призводить до значного збільшення розміру файлів. При порівнянні з бінарними форматами, такими як Apache Avro або Protocol Buffers (PBF), файли GeoJSON можуть бути у 2–3 рази

більшими за обсягом. Наприклад, у експериментах із наборами точок файл GeoJSON об'ємом 558 МБ після конвертації в Avro зменшився до 228 Мегабайт [5].

2. Обчислювальні витрати

Парсинг JSON є CPU-інтенсивним процесом [7]. На відміну від форматів із прямим доступом до пам'яті (zero-copy), JSON потребує повного сканування та десеріалізації рядків у числові типи, що суттєво сповільнює роботу з масивами понад 100 000 об'єктів [8].

3. Відсутність просторової індексації

Стандарт GeoJSON не підтримує вбудовану просторову індексацію. Пошук об'єктів потребує лінійного сканування всього файлу, що має обчислювальну складність. Це робить формат неефективним для великих наборів даних порівняно з FlatGeobuf, який використовує Hilbert R-Tree індекси для вибіркового доступу до даних через HTTP Range Requests.

Технологічна еволюція: JSON-FG та CityJSON

Для подолання обмежень стандартного GeoJSON Консорціум OGC розробив стандарт OGC Features and Geometries JSON (JSON-FG). Він вводить підтримку наступних компонент:

1. Довільних систем координат (CRS) замість виключно WGS 84 (EPSG:4326);
2. 3D-геометрій (Polyhedron, Prism), що важливо для архітектурного моделювання міст;
3. Часових характеристик через компоненту «time» для динамічного аналізу процесів.

Аналогічно, для тривимірних моделей міст було впроваджено CityJSON, який реалізує модель CityGML у форматі JSON. Це дозволяє зменшити розмір файлів приблизно в 7 разів порівняно з XML-версією CityGML при збереженні повної семантичної та геометричної точності [10].

Висновки

JSON залишається центральним форматом для веб-картографування та взаємодії з ШІ завдяки своїй інтеоперабельності [11]. Однак для систем з великими даними (Big Data) рекомендується гібридний підхід: використання JSON/JSON-FG для обміну даними та API-інтерфейсів та перехід на хмарно-оптимізовані бінарні формати (FlatGeobuf, GeoParquet) для зберігання та високопродуктивної аналітики.

Список використаних джерел:

1. Butler, H., Daly, M., Doyle, A., Gillies, S., Hagen, S., & Schaub, T. (2016). *The GeoJSON Format (RFC 7946)*. Internet Engineering Task Force (IETF).
2. Cheng, Y., Zhou, K., Wang, J., De Maeyer, P., Van de Voorde, T., Yan, J., & Cui, S. (2021). A Comprehensive Study of Geochemical Data Storage Performance Based on Different Management Methods. *Remote Sensing*, 13(16), P.3208.
3. Ledoux, H., Arroyo Ogori, K., Kumar, K., Beetz, J., Labetski, A., & Stoter, J. (2019). CityJSON: A compact and easy-to-use encoding of the CityGML data model. *International Journal of Geo-Information*, 8(2), P.72.
4. Maeda, K. (2012). Performance evaluation of object serialization libraries in XML, JSON and binary formats. *2012 Second International Conference on Digital Information and Communication Technology and its Applications (DICTAP)*, P.177-182.
5. Netek, R., Brus, J., & Tomecka, O. (2019). Performance Testing on Marker Clustering and Heatmap. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(8), P.348.
6. Open Geospatial Consortium (OGC). (2023). *OGC Features and Geometries JSON - Part 1: Core*. Candidate Standard P.21-045.
7. Sumaray, A., & Makki, S. K. (2012). A comparison of data serialization formats for optimal efficiency on a mobile platform. *Proceedings of the 6th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication*, P.1-6.
8. Williams, B. (2022). *FlatGeobuf: A binary encoding for geospatial vector data*. Cloud-Native Geospatial Foundation.
9. Xu, L., Luo, Q., Lin, Q., Wu, S., Mao, R., Wang, C., Feng, H., Huang, B., & Du, Z. (2025). *GeoJSON Agents: A Multi-Agent LLM Architecture for Geospatial Analysis-Function Calling vs Code Generation*. arXiv:2509.08863.
10. Bulakevych, S. (2023, November). THE TRANSFORMATIVE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CADASTRAL SYSTEMS. In *Формування сталого землекористування: проблеми та перспективи: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф.(м. Київ, 16-17 листопада 2023 р.)*. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2023. 290 с. (с. 153).
11. Bulakevych, S. (2023). GEOINFORMATION TECHNOLOGIES AS A TOOL FOR AGROCHEMICAL CERTIFICATION OF AGRICULTURAL LAND. ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ: ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА СВІТУ, с. 101.

МОНІТОРИНГ СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ НА ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ УКРАЇНИ

ДІДЮРА Поліна Олександрівна
Студентка 4-го курсу ОС Бакалавр
Спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
БОГДАН Яніна Анатоліївна
асистент кафедри
геодезії та картографії
Національний університет
біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна,
stepchuk.yanina@nubip.edu.ua

Військові конфлікти мають глибокий негативний вплив на сільське господарство, що проявляється у прямому знищенні сільськогосподарських угідь, деградації ґрунтів, втратах врожаю, видобутку корисних копалин, занепаду земель та тимчасової окупації сільськогосподарських угідь. Наслідки бойових дій включають не лише зниження продуктивності земель, але й довгострокові екологічні та економічні ризики [1].

Методи дистанційного зондування дозволяють оперативно оцінити ступінь та масштаби деградації сільськогосподарських угідь, особливо в районах, які є важкодоступними, небезпечними для польових досліджень або непридатними для збору даних за допомогою дронів [1].

Сьогодні дані ДЗЗ є єдиним доступним інструментом для реальної оцінки та моніторингу ситуації, враховуючи неможливість збору інформації на окупованих територіях [2].

Дослідження, що використовують дистанційне зондування для виявлення шкоди сільськогосподарським угіддям під час активних бойових дій, коли польові обстеження та відбір проб ґрунту неможливі, часто обмежуються невеликими площами та вимагають зображень високої роздільної здатності, що ускладнює їх використання для великих територій.

Крім того, аналіз високодеталізованих аерофотознімків та супутникових даних обмежений доступністю таких зображень, особливо в режимі реального часу. Водночас, враховуючи регулярне оновлення даних та широке охоплення, найперспективнішим джерелом для таких досліджень є відкриті дані Європейського космічного агентства, зокрема місії Sentinel-1 та Sentinel-2 [2].

Завдяки можливості програми Google Earth Pro порівнювати знімки за різні роки, є змога виявляти динаміку порушень, оцінювати масштаби екологічних збитків і документувати зміни на територіях, доступ до яких обмежений або небезпечний (рис.1).

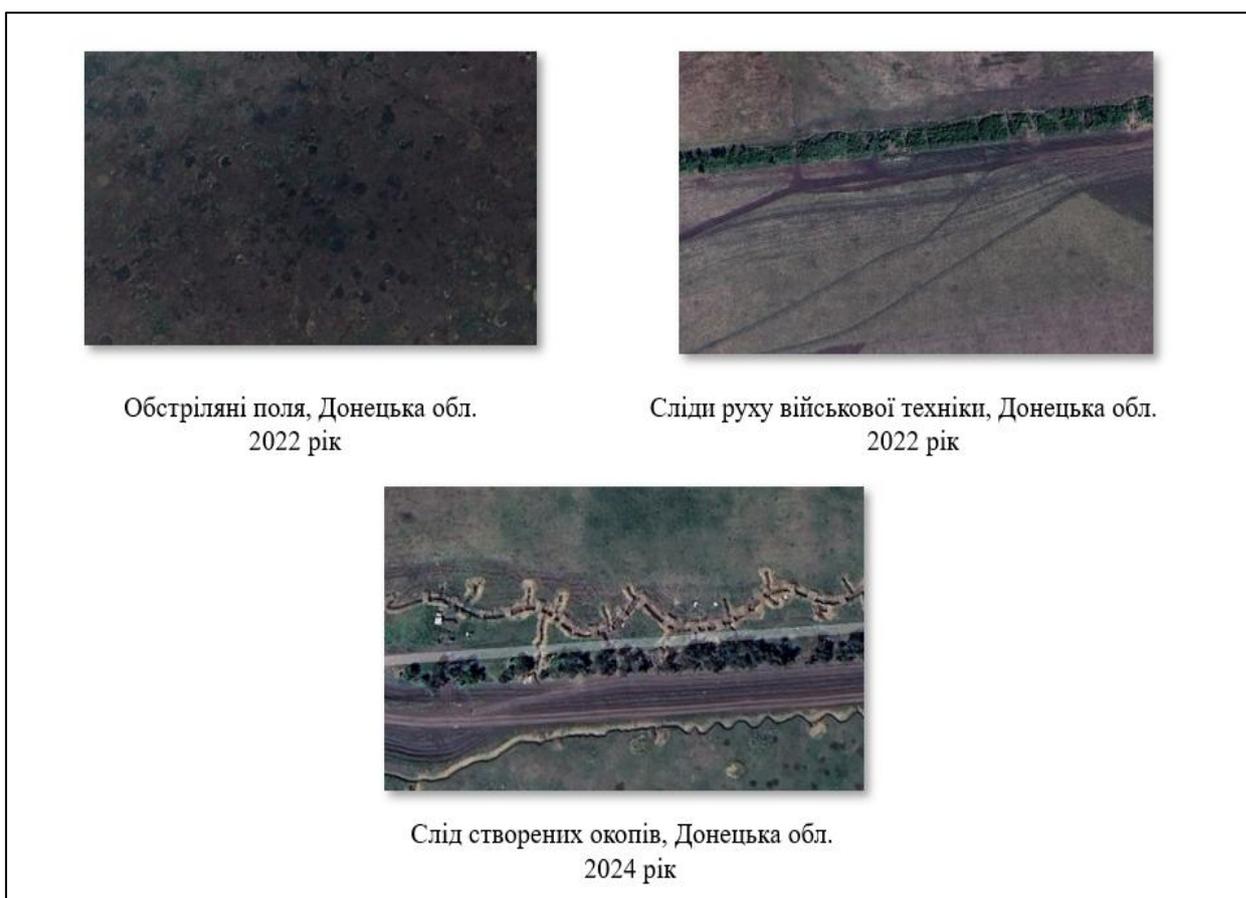


Рисунок 1 - Приклади пошкоджень на полях ТОТ [3]

Аналіз даних дистанційного зондування дає змогу не лише фіксувати загальне скорочення площ орних земель, а й визначати конкретні типи пошкоджень, спричинених бойовими діями.

Супутниковий моніторинг також формує доказову базу для оцінки збитків, планування рекультивації після деокупації та підготовки міжнародних позовів щодо відшкодування шкоди, завданої агресією (рис.2) [4].



Рисунок 2 - Супутникові знімки м. Бахмут Донецької області до та після вторгнення росіян [4]

Оптичні знімки Sentinel-2 дозволяють виявляти випалені території, сліди вибухів, траншеї та інші форми порушення поверхні, тоді як радіолокаційні дані Sentinel-1 фіксують зміни у структурі ґрунту незалежно від погодних умов чи часу доби, що робить їх незамінними в умовах хмарності або відсутності доступу до території. Такі можливості є ключовими для оцінки довгострокових екологічних наслідків: супутникові спостереження дають змогу простежити розвиток ерозійних процесів, ущільнення ґрунтів важкою технікою, появу зон забруднення токсичними речовинами та інші зміни, які неможливо повноцінно зафіксувати без спеціального обладнання на місцевості [2].

Список використаних джерел:

1. Analysis of the Condition of Agricultural Lands Damaged as a Result of Military Actions using Remote Sensing Methods | Earthdoc. *Earthdoc*. URL: <https://www.earthdoc.org/content/papers/10.3997/2214-4609.202552078> (дата звернення: 08.02.2026).
2. Satellite data aids the study of the war's environmental and economic consequences for Ukraine's agriculture sector – Ukraine War Environmental Consequences Work Group. UWEC Work Group URL: <https://uwecworkgroup.info/satellite-data-aids-the-study-of-the-wars-environmental-and-economic-consequences-for-ukraines-agriculture-sector/> (дата звернення: 08.02.2026).
3. Google Earth. *Google Earth*. URL: <https://earth.google.com/web/@48.67767818,26.69981313,310.48867605a,11465.74257347d,35y,0h,0t,0r/data=CgwqBggBEgAYAUICCAEyKQonCiUKITFzSGlaZTk0Sm1XLTFLZnByQkU0ZFZ6WkNjbUVQZFlicSABOgMKATBCAggASggIp7CrtAEQAQ?hl=ru> (дата звернення: 08.02.2026).
4. Російсько-українська війна: вплив на довкілля. URL: <https://www.openforest.org.ua/wp-content/uploads/2024/11/2-e-vydannya-ukr-rosijsko-ukrainska-vijna-vplyv-na-dovkillia.pdf> (дата звернення: 08.02.2026).

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ТА ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

ДМИТРЕНКО Таміла Ігорівна
студентка 2 курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна,
tamila.dmytrenko@st.pdau.edu.ua

Сучасний розвиток земельних відносин в Україні супроводжується активним упровадженням цифрових технологій у сферу управління та контролю використання земельних ресурсів. Раціональне землекористування, своєчасне виявлення порушень земельного законодавства та актуалізація кадастрової інформації потребують ефективних методів збору просторових даних. Традиційні наземні геодезичні методи, попри їх високу точність, є трудомісткими та малоефективними при роботі з великими або важкодоступними територіями [1]. У цьому контексті використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) розглядається як доцільна альтернатива, що поєднує високу деталізацію знімання, мобільність та відносно низькі експлуатаційні витрати.

Моніторинг земель із застосуванням БПЛА ґрунтується на методах цифрової фотограмметрії, які дозволяють створювати точні двовимірні та тривимірні моделі місцевості. Процес знімання передбачає попереднє планування польотної місії з урахуванням висоти польоту, параметрів камери та перекриття знімків. Для підвищення просторової точності широко використовуються технології RTK, що забезпечують визначення координат з сантиметровою точністю без необхідності закладання значної кількості наземних опорних пунктів [2].

Камеральна обробка матеріалів виконується у спеціалізованому програмному забезпеченні та включає фотограмметричне вирівнювання знімків, побудову щільної хмари точок, формування цифрової моделі рельєфу та створення ортофотопланів. Отримані дані характеризуються просторовою роздільною здатністю на рівні кількох сантиметрів, що дозволяє детально аналізувати стан земель, ідентифікувати межові знаки, об'єкти інженерної інфраструктури та локальні порушення ґрунтового покриву [3].

Одним із ключових напрямів застосування БПЛА є інвентаризація земель та перевірка актуальності даних Державного земельного кадастру.

Інвентаризація земель проводиться з метою встановлення місця розташування об'єктів землеустрою, їх меж, розмірів, правового статусу, формування земельних ділянок, виявлення земель, що не використовуються, використовуються нераціонально або не за цільовим призначенням, виявлення і консервації деградованих сільськогосподарських угідь і забруднених земель,

встановлення кількісних та якісних характеристик земель, необхідних для ведення Державного земельного кадастру, виявлення та виправлення помилок у відомостях Державного земельного кадастру, здійснення державного контролю за використанням та охороною земель і прийняття на їх основі відповідних рішень органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування [4].

Порівняння ортофотопланів із кадастровими відомостями дає змогу виявляти факти самовільного зайняття земельних ділянок, невідповідність фактичних меж задокументованим, а також нецільове використання земель. Отримані результати можуть слугувати доказовою базою для здійснення державного земельного контролю.

Важливе значення БПЛА мають і у сфері сільськогосподарського моніторингу. Застосування мультиспектральних сенсорів дозволяє оцінювати стан рослинного покриву за вегетаційними індексами, зокрема NDVI, що сприяє виявленню проблемних ділянок посівів, зон ерозії та деградації ґрунтів. Крім того, БПЛА ефективно використовуються для моніторингу земель лісового та водного фондів, зокрема з метою фіксації незаконних вирубок, розробки кар'єрів та порушення прибережних захисних смуг.

Порівняльний аналіз свідчить, що застосування БПЛА значно скорочує тривалість польових робіт у порівнянні з традиційними геодезичними методами та забезпечує можливість оперативного обстеження значних площ. Отримані матеріали можуть використовуватися для створення топографічних планів великого масштабу, що відповідають вимогам землевпорядної та містобудівної документації.

Водночас впровадження технологій БПЛА в Україні супроводжується низкою проблем, серед яких обмеження використання повітряного простору в умовах воєнного стану, нестача кваліфікованих фахівців та питання захисту й інтеграції просторових даних у державні інформаційні системи. Значні обсяги отриманої інформації також потребують відповідних технічних ресурсів для зберігання та обробки [5].

Загалом застосування безпілотних літальних апаратів у системі моніторингу та інвентаризації земельних ресурсів є важливим кроком до підвищення ефективності управління землекористуванням. Поєднання аерофотознімання з геоінформаційними системами створює передумови для формування актуальної та об'єктивної інформаційної бази, а подальший розвиток автоматизованих методів аналізу даних відкриває нові можливості для вдосконалення державного земельного контролю.

Список використаних джерел:

1. Медведський Ю. В. БПЛА в інженерній геодезії [Електронний ресурс]: конспект лекцій / Ю.В. Медведський; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – Київ : КНУБА, 2025. – 105 с. : іл. – Бібліогр. : с. 104.

2. Бутенко, Є., та Кулаковський, О. (2019). Використання безпілотних літальних апаратів для землеустрою. *Науково-промисловий журнал «Землеустрій, кадастр та моніторинг земель»*, 4, 68-73.

URL: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2018.04.09>

3. Зацерковний, В. ., Тішаєв, І., & Комарова, У. . (2025). ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ СКЛАДАННЯ ОРТОФОТОПЛАНІВ. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*, 1(80), 87-92.

URL: <https://doi.org/10.17721/17282713.80.12>

4. Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України : Постанова Каб. Міністрів України від 05.07.2019 № 476 : станом на 07 лют. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-п#Text> (дата звернення: 12.02.2026).

5. Домашенко Г. Т. Геодезичне забезпечення моніторингу змін землекористування в Україні в умовах воєнного та повоєнного періоду. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. Науково-виробничий журнал*. 2025. № 2. С. 18–29.

ГІС ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕГРАЦІЇ ГЕОДЕЗИЧНИХ ДАНИХ

ІВАНОВ Ілля Русланович
студент 2-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ШЕВЧУК Сергій Миколайович
д.геогр.н., професор,
завідувач кафедри геоматики,
землеустрою та планування територій
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна,
serhii.shevchuk@pdau.edu.ua

Сучасна геодезична діяльність функціонує в умовах постійного зростання обсягів просторової інформації, що формується за результатами застосування різних технологій вимірювання та спостереження. У межах одного проекту сьогодні одночасно використовуються GNSS-вимірювання, результати тахеометричних зйомок, дані лазерного сканування, ортофотоплани, матеріали дистанційного зондування Землі, цифрові моделі рельєфу, а також кадастрові та картографічні матеріали. Проблема полягає не у відсутності даних, а у їх неоднорідності: вони відрізняються точністю, системами координат, структурою зберігання, масштабом та часом отримання. Саме тому ключовим завданням сучасної геодезії стає не лише отримання вимірювань, а забезпечення їх узгодженого використання. ГІС у цьому контексті виступають не допоміжним інструментом візуалізації, а базовою технологічною платформою інтеграції геодезичних даних у єдину просторову модель території [Longley et al., 2015; Бурачек, 2012].

У практичних геодезичних роботах інтеграція даних починається з формування координатної основи. Наприклад, під час створення топографічної основи масштабу 1:2000 для території населеного пункту GNSS-спостереження використовуються для визначення координат пунктів знімальної мережі у державній системі координат, тоді як тахеометрична зйомка забезпечує деталізацію забудови, дорожньої мережі та інженерних комунікацій. Без інтеграції цих джерел виникає ситуація, коли високоточні координати опорних пунктів не забезпечують узгодженості детальної ситуації. У середовищі ГІС виконується приведення всіх даних до єдиної системи координат, після чого здійснюється перевірка відхилень між GNSS-вимірюваннями та тахеометричними побудовами. Практика показує, що навіть при використанні сучасних приладів різниця може становити 3–7 см, що критично для кадастрових робіт і потребує коригування на етапі інтеграції [Wolf & Ghilani, 2018].

Інтеграційна роль ГІС особливо чітко проявляється при поєднанні польових вимірювань із матеріалами дистанційного зондування Землі.

Наприклад, під час оновлення топографічних планів або підготовки вихідних даних для комплексного планування територій громад ортофотоплани використовуються для первинної ідентифікації об'єктів, тоді як тахеометричні та GNSS-вимірювання уточнюють їх координатне положення. У ГІС виконується накладання шарів ортофотознімання та результатів наземної зйомки, що дозволяє виявляти розбіжності у положенні будівель, огорож або меж земельних ділянок. На практиці це дозволяє виявити самовільні зміни забудови або помилки попередніх вимірювань, які не фіксуються при окремому використанні кожного виду даних [Затворницький, 2015].

Окремим прикладом прикладного використання ГІС є інтеграція геодезичних даних при створенні цифрових моделей рельєфу. Дані GNSS-вимірювань забезпечують контрольні висотні точки, тахеометрична зйомка формує детальну модель поверхні, а матеріали аерофотознімання дозволяють отримати суцільне покриття території. У середовищі ГІС виконується побудова триангуляційної нерегулярної мережі або регулярної растрової моделі висот, після чого здійснюється аналіз похибок. Практичний досвід показує, що без інтеграції джерел похибка цифрової моделі може перевищувати 0,3–0,5 м, тоді як поєднання наземних і дистанційних вимірювань дозволяє зменшити її у 2–3 рази.

ГІС виконує також функцію контролю якості геодезичних даних, що має критичне значення у кадастровій діяльності. Під час формування меж земельних ділянок просторовий аналіз дозволяє автоматично виявляти накладання полігонів, розриви між суміжними ділянками або порушення топології. У традиційній камеральній обробці такі помилки часто виявляються лише на етапі реєстрації, тоді як використання ГІС дозволяє ідентифікувати їх на ранніх стадіях обробки. Аналогічно, при інженерно-геодезичних роботах просторовий аналіз дозволяє перевіряти відповідність фактичного положення інженерних мереж проєктним рішенням, що суттєво зменшує ризик помилок у будівництві [Шевчук та ін., 2024; Шевчук та ін., 2024].

Практичний досвід інтеграції геодезичних даних у ГІС показує, що найбільш ефективною є схема, за якої GNSS-вимірювання використовуються для формування координатної основи, тахеометричні дані – для детальної геометрії об'єктів, матеріали дистанційного зондування – для просторового аналізу змін території, а кадастрові дані – для правової інтерпретації меж. Такий підхід дозволяє створити не просто цифрову карту, а багаторівневу просторову модель території, придатну для інженерного проєктування, землеустрою та просторового планування. Інтеграція даних у ГІС забезпечує можливість одночасної роботи з геометричними параметрами об'єктів, їх атрибутивними характеристиками та часовими змінами, що є принципово важливим для сучасної геодезичної практики.

Таким чином, геоінформаційні системи виступають центральним елементом сучасної технологічної схеми геодезичних робіт. Їх використання дозволяє забезпечити координатну узгодженість різнорідних даних, виконувати контроль їх точності, автоматизувати камеральну обробку та формувати

комплексні цифрові моделі територій. Практична ефективність ГІС проявляється у зменшенні кількості помилок при кадастрових роботах, підвищенні точності топографічних матеріалів та скороченні часу обробки даних, що робить їх ключовим інструментом інтеграції геодезичної інформації в умовах цифрової трансформації геодезії та землеустрою.

Список використаних джерел:

1. Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W. *Geographic Information Systems and Science*. Wiley, 2015.
2. Бурачек В. Г., Железняк О. О. *Геоінформаційні системи*. Київ: КНУБА, 2012.
3. Wolf P. R., Ghilani C. D. *Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics*. Pearson, 2018.
4. Затворницький В. О. *Геодезія з основами геоінформатики*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015.
5. Шевчук С. М., Домашенко Г. Т., Рожі Т. А. *Сучасні методи геодезичного картографування територій: використання GPS та ГНСС технологій*. Просторовий розвиток, № 8, 2024.
6. Шевчук С. М., Домашенко Г. Т., Куришко Р. В. *Геодезичний моніторинг при розробці комплексних планів просторового розвитку*. Географія та туризм, 2024.

ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

КРАВЧЕНКО Софія Романівна
студентка 2-го курсу
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ДОМАШЕНКО Галина Тимофіївна
к.т.н., доцент кафедри геоматики,
землеустрою та планування територій
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна
halyna.domashenko@pdau.edu.ua

Інженерні споруди постійно перебувають під дією експлуатаційних навантажень, природних чинників і часових змін, що поступово впливає на їхній просторовий стан. Значна частина інфраструктурних об'єктів експлуатується тривалий час, часто в умовах підвищених навантажень або складної геологічної будови, що створює передумови для розвитку деформацій. Прикладом можуть бути мостові переходи через великі водні перешкоди, де поєднання транспортного навантаження, температурних коливань і зміни гідрологічного режиму спричиняє нерівномірні осідання опор. Аналогічні процеси спостерігаються у висотних будівлях на слабких ґрунтах, де поступові зміщення фундаментів можуть тривалий час залишатися непомітними під час візуальних оглядів, однак впливають на надійність і безпеку споруд.

Геодезичний контроль забезпечує об'єктивне спостереження за переміщеннями та деформаціями конструкцій у процесі експлуатації, дозволяючи оцінювати їхню стабільність і своєчасно фіксувати небезпечні відхилення. Особливої уваги потребують об'єкти, для яких навіть незначні просторові зміни можуть мати серйозні наслідки, зокрема мости, тунелі, дамби, резервуари для зберігання рідин і промислові споруди. Наприклад, при експлуатації гідротехнічних споруд контроль вертикальних осідань греблі дозволяє своєчасно виявляти нерівномірні деформації основи, що є критичним для запобігання аварійним ситуаціям. Регулярні геодезичні спостереження в таких випадках є необхідною складовою контролю технічного стану та основою для прийняття зважених інженерних рішень [1].

Розвиток геодезичного моніторингу деформацій характеризується поступовим переходом від класичних методів спостережень до сучасних супутникових і дистанційних технологій. Традиційні підходи, зокрема високоточне та тригонометричне нівелювання, а також полігонометричні вимірювання, тривалий час залишалися основою контролю просторових змін інженерних споруд. Вони забезпечують високу точність у межах локальних ділянок, однак потребують значних витрат часу, залежать від умов виконання

робіт і, як правило, обмежуються контролем окремих точок. Разом із тим, як зазначають дослідники, поєднання класичних методів із сучасними супутниковими технологіями дозволяє суттєво підвищити достовірність результатів моніторингу та забезпечити комплексний аналіз деформаційних процесів [2].

Сучасні методи суттєво розширили можливості геодезичного моніторингу. Використання супутникових навігаційних систем GPS і ГНСС дозволяє фіксувати переміщення об'єктів у тривимірному просторі з високою точністю як у режимі періодичних вимірювань, так і на основі постійно діючих референцних станцій. Такі підходи широко застосовуються під час моніторингу транспортної інфраструктури та промислових об'єктів, де необхідне безперервне спостереження за змінами просторового положення конструкцій [3]. Лазерне сканування, у свою чергу, дає змогу формувати детальні просторові моделі об'єктів у вигляді хмар точок, що дозволяє аналізувати зміни геометрії по всій поверхні споруди, а не лише в заздалегідь визначених пунктах спостережень.

Важливим напрямом є застосування роботизованих тахеометрів, які забезпечують автоматизований збір даних за заданим графіком без постійної присутності оператора. Такий підхід підвищує стабільність вимірювань і дозволяє реалізовувати моніторинг у режимі, близькому до реального часу. Окреме місце серед сучасних технологій посідає радарна інтерферометрія, що забезпечує дистанційний контроль зміщень земної поверхні та великих інженерних об'єктів на значних територіях. Її застосування є особливо ефективним для аналізу зсувних процесів, просідань у районах інтенсивного будівництва або змін берегових зон, де традиційні наземні методи є обмеженими або економічно недоцільними [4].

Результати геодезичного моніторингу набувають практичного значення на етапі аналізу деформацій, який дозволяє оцінити стабільність конструкцій і рівень їхньої експлуатаційної безпеки. У процесі спостережень фіксуються різні типи просторових змін, зокрема вертикальні осідання фундаментів, горизонтальні зсуви та здвиги, а також крени й прогини окремих елементів споруд. Наприклад, у промислових будівлях нерівномірні осідання можуть призводити до порушення роботи технологічного обладнання, тоді як для мостових конструкцій навіть незначні горизонтальні зміщення здатні змінювати напружено-деформований стан несучих елементів.

Важливою особливістю геодезичного моніторингу є можливість аналізу деформацій у часовій динаміці. Послідовні вимірювання дозволяють простежити характер розвитку зміщень, визначити їхню стабілізацію або, навпаки, тенденцію до наростання. Саме аналіз змін у часі дає змогу відрізнити допустимі експлуатаційні деформації від процесів, що можуть призвести до порушення просторової рівноваги споруди. У сучасних умовах геодезичний моніторинг також використовується для оцінювання змін територій і землекористування, що особливо актуально в періоди інтенсивної трансформації інфраструктури та відновлення територій [5].

Оцінка безпеки інженерних об'єктів ґрунтується на порівнянні зафіксованих деформацій із допустимими межами, встановленими для відповідних типів споруд. Перевищення цих значень свідчить про зниження стабільності конструкції та необхідність своєчасного вжиття превентивних заходів. Таким чином, аналіз даних геодезичного моніторингу є невід'ємною складовою системи контролю технічного стану інфраструктури. Він забезпечує можливість оцінки просторової поведінки споруд у процесі експлуатації, виявлення небажаних тенденцій та формування обґрунтованих підходів до підтримання їхньої стабільності. Систематичне застосування геодезичного контролю сприяє підвищенню надійності інженерних об'єктів і зменшенню ризиків, пов'язаних із розвитком деформаційних процесів у довгостроковій перспективі.

Список використаних джерел:

1. Яковенко М. С., Нестеренко О. В. Аналіз методів геодезичного моніторингу деформацій інженерних споруд та зсувних процесів ґрунтових масивів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2020. № 56. С. 345–363.
2. Хайнус Д. Д., Могильний С. Г., Винограденко С. О., Капінос Н. О. Сучасні методи вищої геодезії та їх застосування в моніторингу деформацій земної поверхні. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2025. №213. С. 101–115.
3. Малащук О. С. Дослідження факторів руйнування берегової зони морів. *Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Одеса, 15-16 червня 2022 р.). Одеса, 2022. С. 191–194.
4. Шевчук С. М., Домашенко Г. Т., Рожі Т. А. Сучасні методи геодезичного картографування територій: використання GPS та ГНСС технологій. *Просторовий розвиток*. КНУБА. 2024. Вип. 8. С. 506–517.
5. Домашенко Г. Т. Геодезичне забезпечення моніторингу змін землекористування в Україні в умовах воєнного та повоєнного періоду. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. *Науково-виробничий журнал*. 2025. № 2. С. 18–29.

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОБРОБКИ АЕРОКОСМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ КАРТОГРАФІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ДАНИЛЮК Антон Анатолійович
аспірант 2 курсу
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ПІЛЧЕВА Марина Олегівна
к.т.н., доцент кафедри
земельного адміністрування та
геоінформаційних систем
Харківський національний університет
міського господарства ім. О.М. Бекетова,
м. Харків, Україна,
maryna.pilicheva@kname.edu.ua

Роль аерокосмічних даних поступово збільшується для формування сучасного картографічного забезпечення просторового планування. Проте необроблені результати сенсорних знімків не є безпосередньо придатними для картографування: потрібні стандартизовані методи передобробки, узгодженості, інтеграції різнотипних джерел та кількісного контролю якості. Для України тема актуалізується через інтеграцію землевпорядної та містобудівної документації, закріплену законодавчими змінами щодо планування використання земель, а також через постійний розвиток Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД), що задає вимоги до інтероперабельності, метаданих і доступності геоданих [1-2].

Доцільно розглядати обробку аерокосмічної інформації як відтворюваний геодезично-картографічний конвеєр, у якому критичні такі блоки як геодезична узгодженість і системи координат, геометрична коректність аерокосмічних даних, радіометрична/фізична коректність (для тематичного картографування) та інтеграція з геодезичними вимірюваннями і Державна геодезична мережа (ДГМ).

В контексті геодезичної узгодженості важливими є вибір та фіксація CRS/датуму для всіх вхідних і вихідних шарів і контроль осей та одиниць. В сучасних умовах потрібно працювати з UCS-2000 (наявні коди EPSG для зональних проєкцій), що спрощує уніфікацію наборів даних у геоінформаційних системах (ГІС) і під час публікації сервісів. Також одним з ключових аспектів є документація параметрів трансформації між попередніми системами/локальними мережами та чинною системою [3].

Геометрична коректність аерокосмічних даних реалізується шляхом ортотрансформування та приведення знімків/мозаїк до єдиної картографічної основи з використанням ЦМР/ЦММ, сенсорної моделі та контрольних точок

(GCP/ICP) із відомою точністю. Для територіально-просторового планування важливе не лише «візуальне суміщення», а й підтверджена планова точність. Практичні правила оцінювання точності детально задаються стандартом American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS) [4] і його оновленими настановами/виданнями. Також до цього блоку входить нормалізація різночасових зніманих: контроль сезонності, кутів знімання, класифікація та маскування хмар/тіней; побудова композитів як бази для карт змін.

Радіометрична/фізична корекція зазвичай розділяється на два підвиди в залежності від типу сенсору:

— Для оптичних знімків її метою є приведення сигналу до поверхневої відбивної здатності (BOA) шляхом атмосферної корекції. У випадку Sentinel-2 типовим рішенням є формування продуктів рівня L2A за допомогою Sen2Cor із супровідними шарами якості (QA), що забезпечує коректність багаточасового аналізу [5].

— Для радарних даних (SAR) фізична корекція включає радіометричне калібрування (перехід до коефіцієнтів зворотного розсіювання), фільтрацію спекл-шуму та геокодування. У задачах моніторингу деформацій застосовуються InSAR-підходи з документованим ланцюгом обробки, зокрема в середовищі ESA SNAP.

Ну і останній блок, інтеграція з геодезичними вимірюваннями і ДГМ можна охарактеризувати поєднання аерокосмічних продуктів із наявними геодезичними матеріалами (пункти ДГМ, GNSS-спостереження, інженерно-геодезичні знімання). Методично це означає:

- побудову ієрархії точності (контрольні точки «вдвічі точніші» за вимогу до продукту);
- розведення ролей GCP (геоприв'язка) і ICP (незалежна перевірка);
- фіксацію джерела висотної основи (геоїд/квазігеоїд, тип висот) та моделі редукції.

Для просторового планування принциповим є перехід від «карти як зображення» до геоданих із вимірюваною якістю. Мінімальний набір методичних вимог:

1. Якість геоданих описується за моделлю ISO 19157-1:2023 (повнота, логічна узгодженість, позиційна/тематична/часова точність, придатність) [6].
2. Позиційна точність ортопродуктів/векторизації оцінюється за контрольними точками з метриками RMSE і 95% рівнем довіри відповідно до ASPRS.
3. Просторова узгодженість шарів, що реалізується через тестування топології, перевірка зсувів між шарами різної природи (оптика/SAR/LiDAR/кадастр), аналіз систематичних компонент похибок.

Необхідно також зацентувати увагу на інтероперабельність і публікацію результатів у середовищі НІГД. Оскільки НІГД задає рамку обміну геоданими, для планувальних задач важливе представлення результатів у

формах, що легко інтегруються в геопортали та ГІС різних рівнів управління (громада-область-держава). Технічною основою інтероперабельності на рівні сервісів виступають сучасні стандарти OGC API (зокрема OGC API – Features), що забезпечують доступ до об’єктних шарів у Web-архітектурі [7].

Аерокосмічні матеріали є ефективним джерелом оновлення картографічного забезпечення просторового планування, але їх практична цінність визначається геодезичною коректністю (CRS/датум/висотна основа), перевіреною точністю та прозорим QA/QC. Як найбільш пріоритетні виділено ортотрансформування з незалежним контролем, узгодження в UCS-2000/формалізованих CRS, інтеграція з ДГМ та GNSS-контролем, а також стандартизований опис якості. Для масштабування на рівень громад потрібні відтворювані конвеєри обробки й публікації, сумісні з НІГД та сучасними сервісними стандартами OGC API.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» від 17.06.2020 р. № 711-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text> (дата звернення: 13.02.2026).

2. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13.04.2020 р. № 554-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text> (дата звернення: 13.02.2026).

3. ISO 19111:2019 Geographic information – Referencing by coordinates. URL: <https://www.iso.org/standard/74039.html> (дата звернення: 13.02.2026).

4. Open Geospatial Consortium. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.asprs.org/> (дата звернення: 14.02.2026)

5. Ju, J., Zhou, Q., Freitag, B., et al. The Harmonized Landsat and Sentinel-2 version 2.0 surface reflectance dataset. Remote Sensing of Environment, 324, 114723, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2025.114723>.

6. International Organization for Standardization. ISO 19157-1:2023. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.iso.org/standard/78900.html> (дата звернення: 14.02.2026)

7. Open Geospatial Consortium. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.ogc.org/> (дата звернення: 14.02.2026)

РОЛЬ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У БУДІВНИЦТВІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВІДВЕДЕННЯ ЗЕМЕЛЬ

ГОРЮШИН Віктор Сергійович

*студент 4 курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник:

ВОЛОНТИР Аліна Вікторівна

*старший викладач кафедри геодезії,
землеустрою, будівельних
конструкцій та безпеки життєдіяльності
Черкаський державний технологічний університет
a.volontyr@chdtu.edu.ua*

Розвиток мережі 4G/5G та забезпечення безперервного зв'язку в умовах воєнного стану є стратегічним завданням. Сучасний стан цифровізації вимагає розгалуженої мережі базових станцій мобільного зв'язку. Проект будівництва об'єкта TUQ 2949 для ТОВ "Юкрейн Тауер Компані" у м. Звенигородка (вул. В. Чорновола) є типовим прикладом інтеграції технологічного об'єкта в існуючу міську інфраструктуру[8]. Оскільки вежі зв'язку є капітальними спорудами з антено-фідерними пристроями та лініями електроживлення, їх розміщення потребує хірургічної точності як у геометрії споруд, так і у юридичному закріпленні меж земельних ділянок.

В умовах воєнного стану та постійних атак на енергосистему, зв'язок стає критичним фактором виживання. Об'єкт у м. Звенигородка забезпечує стійкість покриття в стратегічно важливому районі Черкащини. Актуальність полягає у необхідності швидкого, але законного розгортання мережі, де геодезія виступає єдиним гарантом запобігання конфліктам із власниками суміжних підземних комунікацій та земельних наділів.

Будівництво об'єкта TUQ 2949 у м. Звенигородка Черкаської області вимагає не лише інженерної точності, а й бездоганного юридичного оформлення прав на землю, що неможливо без комплексу топографо-геодезичних робіт у поєднанні з землепорядним процесом..

Для проектування вежі зв'язку (об'єкта електрокомунікацій) формується декілька основних ключових аспектів:

- 1) Вибір майданчика: геодезичне знімання масштабу 1:500 дозволяє визначити плями забудови з урахуванням існуючих підземних мереж (кабелів, водогонів), що проходять вздовж вулиці, де буде розташована вежа зв'язку.
- 2) Висотне обґрунтування: визначення відміток рельєфу для розрахунку фундаменту вежі та забезпечення зони прямої видимості для радіорелейних ліній.

з) Технології: використання двочастотного GNSS-приймача для прив'язки до державної геодезичної мережі (ДГМ).

Реалізація проєкту вимагає синергії між інженерною геодезією, що фіксує фізичні параметри місцевості, та землеустроєм, який формалізує правовий статус об'єкта та його обмежень.. Матеріали знімання стають основою для розроблення проєкту землеустрою щодо відведення земельної ділянки.

Роботи на об'єкті електрокомунікацій (TUQ 2949) регулюються комплексом нормативних актів:

- Земельний кодекс України (визначає порядок відведення земель під об'єкти зв'язку та встановлення сервітутів). [1]

- Закон України "Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність" (встановлює стандарти точності та вимоги до сертифікації виконавців). [2]

- Закон України "Про землеустрій" (регламентує склад документації для формування ділянки). [3]

- Постанова КМУ №1495 Спрощує процедури будівництва об'єктів зв'язку під час воєнного стану (зокрема можливість роботи на підставі дозволів без тривалого очікування зміни цільового призначення в окремих випадках). [6]

- ДБН Б.2.2-12:2019 (визначає обмеження щодо розміщення об'єктів у межах населених пунктів).[7]

- Наказ МОЗ №239 (визначає гранично допустимі рівні (ГДР) електромагнітного випромінювання (ЕМВ)). В Україні цей норматив є одним із найсуворіших у світі (зараз встановлено на рівні 100 мкВт/см² для певних діапазонів, що потребує прецизійного розрахунку СЗЗ). [5]

- ДСанПіН 2.2.4-171-10 (регулює встановлення санітарно-захисних зон та зон обмеження забудови навколо передавальних радіотехнічних об'єктів (ПРТО)).

- Закон України «Про електронні комунікації» (встановлює правові засади діяльності операторів та обов'язки щодо дотримання норм безпеки). [4]

- Вимоги Державіаслужби (геодезичне визначення абсолютної відмітки верхівки вежі для отримання дозволу щодо відсутності перешкод для авіації (навіть у тилкових регіонах, як Черкащина).

Процес реалізації об'єкта електрокомунікації у місті Звенигородка розділено на декілька етапів: інженерні вишукування; землевпорядне проектування та погодження.

Деталізований опис графічної схеми взаємодії ключових фахівців при реалізації об'єкта TUQ 2949 представлений в табл. 1. Процес побудований за принципом лінійного циклу з постійним зворотним зв'язком.

Таблиця 1

**Графічна схема взаємодії ключових фахівців при реалізації об'єкта
TUQ 2949**

ЕТАП 1	ГЕОДЕЗИСТ (Фундамент даних)	Дія: Виконує топографічне знімання М 1:500 та GNSS-прив'язку об'єкта у м. Звенигородка.
		Результат: Цифрова модель місцевості (ЦММ) у форматі DWG/DXF.
		Передача: Передає цифрову підоснову Проектанту та координати поворотних точок Землевпоряднику.
ЕТАП 2	ПРОЕКТАНТ (Технологічне рішення)	Дія: Накладає конструктив вежі та розрахункові зони ЕМВ на отриману геодезичну підоснову.
		Розрахунок: Визначає межі Санітарно-захисної зони (СЗЗ) та зони обмеження забудови.
		Результат: Технологічна частина проекту будівництва та схема розташування обладнання
		Передача: Передає Землевпоряднику фактичні межі зони впливу об'єкта для накладання обмежень.
ЕТАП 3	ЗЕМЛЕВПОРЯДНИК (Юридичне оформлення)	Дія: На основі координат від Геодезиста та зон від Проектанта формує межі земельної ділянки та сервітутів.
		Результат: Проект землеустрою щодо відведення ділянки ТОВ "Юкрейн Тауер Компані".
		Взаємодія: Якщо проектні межі накладаються на існуючі комунікації, виявлені Геодезистом, Землевпорядник ініціює коригування проекту.
ЕТАП 4	Спільний результат роботи трьох фахівців	Реєстрація (завантажується до Державного земельного кадастру (ДЗК) та Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва (ЄДЕССБ))

Пропозиції та шляхи вдосконалення

- **Впровадження ВІМ-геодезії:** Створення цифрових паспортів об'єктів, де геодезична зйомка інтегрована з 3D-моделлю самої вежі.
- **Спрощення доступу до ГЕО-даних:** Створення захищеного шлюзу для інженерів-землевпорядників, що працюють над об'єктами

критичної інфраструктури, для оперативного отримання вихідних даних у военний час.

- **Автоматизація сервітів:** Спростити процедуру реєстрації обмежень у кадастрі для об'єктів, що будуються на підставі меморандумів з ТГ під час війни.

- **Створення «Цифрового санітарного паспорта»:** Інтеграція результатів вимірювань ЕМВ безпосередньо в електронну карту громади для прозорості перед населенням.

- **Гібридні джерела живлення:** При проектуванні відведення земель передбачати додаткову площу під сонячні панелі або генератори для автономності вежі TUQ 2949.

Комплексний підхід, що поєднує високоточне топографо-геодезичне знімання з фаховим проектуванням землеустрою, є єдиним шляхом сталого розвитку телекомунікацій. На прикладі м. Звенигородка ми бачимо, що чітке дотримання нормативної бази та використання сучасного обладнання мінімізує ризики для забудовника та громади. Вчасне внесення об'єктів до кадастру сьогодні – це запорука правової стабільності та швидкої модернізації країни завтра.

Після перемоги досвід будівництва об'єкта TUQ 2949 має стати базою для "цифрової відбудови". Використання Lidar-технологій дозволить швидко провести інвентаризацію відновлених мереж по всій Україні, створюючи прозору інвестиційну карту для міжнародних телеком-операторів.[10] Використання ГІС-аналізу на базі оновленої геодезичної мережі дозволить оптимізувати розміщення мереж ТОВ "Юкрейн Тауер Компані" по всій деокупованій території, мінімізуючи "сірі плями" без зв'язку.

Список використаних джерел:

1. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. [URL:zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua) .
2. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність: Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV. [URL:zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua)
3. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 № 858-IV. [URL:zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua) .
4. Про електронні комунікації: Закон України від 16.12.2020 № 1089-IX. [URL:zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua) .
5. Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 01.08.1996 № 239. [URL:zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua) .
6. Деякі питання прискорення розгортання мереж мобільного зв'язку в умовах воєнного стану: Постанова Кабінету Міністрів України від 24.06.2022 № 730 (та зміни згідно з Постановою № 1495).
7. ДБН Б.2.2-12:2019 (визначає обмеження щодо розміщення об'єктів у межах населених пункті).

8. Юкрейн Тауер Компані (Ukraine Tower Company): офіційний сайт оператора інфраструктури. [URL:www.towerco.com.ua](http://www.towerco.com.ua)

9. Leica Geosystems: Технічні рішення для високоточного GNSS-позиціонування. [URL:leica-geosystems.com](http://leica-geosystems.com).

ФОТОГРАММЕТРІЯ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ В УКРАЇНІ

КОЦУР Олександр Андрійович
студент 3-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»

Науковий керівник
БУТЕНКО Євген Володимирович
к.е.н., доцент кафедри управління
земельними ресурсами
Національний університет
біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна,
butenko@nubip.edu.ua

Фотограмметрія є спеціалізованою галуззю геодезичної науки, що досліджує методи визначення просторових форм, розмірів, координатного положення та динаміки змін об'єктів на основі вимірювань їхніх фотографічних або цифрових зображень. Теоретичною основою фотограмметрії є закони центральної проєкції, геометрія перспективи, аналітичні методи оброблення зображень і математичне моделювання. Предметом її вивчення є геометричні та фізичні властивості знімків, технології їх отримання, методи камеральної обробки, а також програмно-апаратні комплекси, що забезпечують трансформацію зображень у метрично точну просторову інформацію.

Залежно від кількості використаних знімків розрізняють фотограмметричний метод (за окремим знімком) і стереофотограмметричний метод (за парою перекривних зображень, отриманих із різних точок простору). Стереофотограмметрія дозволяє формувати тривимірні моделі місцевості, визначати перевищення точок та створювати цифрові моделі рельєфу. Перевагами фотограмметрії є висока точність вимірювань завдяки використанню прецизійних камер і сучасних алгоритмів обробки, а також значна продуктивність, оскільки вимірювання виконуються за зображенням, а не безпосередньо на місцевості [1].

Важливим напрямом розвитку фотограмметрії є її інтеграція з технологіями дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). ДЗЗ передбачає отримання інформації про об'єкти та процеси на земній поверхні шляхом реєстрації відбитого або власного електромагнітного випромінювання без прямого контакту з об'єктом спостереження. Методи ДЗЗ включають аерофотознімання, багатоспектральне та сканерне знімання, радарні (SAR) технології, теплове та лідарне знімання. Комплексне використання цих методів забезпечує отримання оперативної, багат шарової та просторово узгодженої

інформації про великі території, що має вирішальне значення для землеустрою, кадастру та просторового планування [2].

У сучасних умовах воєнних дій фотограмметрія набуває особливого значення як інструмент оперативного моніторингу та документування змін територій. Руїнування інженерної інфраструктури, зміни рельєфу внаслідок вибухів, пошкодження сільськогосподарських угідь, лісових масивів і водних об'єктів зумовлюють необхідність швидкого оновлення топографічної та кадастрової інформації. Проведення традиційних наземних геодезичних робіт на територіях, де тривають бойові дії або існує загроза мінування, є небезпечним. У таких умовах застосування безпілотних літальних апаратів, супутникових знімків високої роздільної здатності та радарного моніторингу забезпечує безконтактне отримання точних просторових даних.

Фотограмметричні матеріали дозволяють виконувати оцінку масштабів руїнувань населених пунктів, аналіз пошкоджень транспортної та енергетичної інфраструктури, визначення площ знищених посівів, моніторинг підтоплень і лісових пожеж. Стереофотограмметричні методи та 3D-моделювання забезпечують створення цифрових моделей місцевості, необхідних для планування відбудови територій, проєктування нових об'єктів та проведення інженерних розрахунків. Радарні методи дозволяють здійснювати знімання незалежно від погодних умов і часу доби, а лідарні технології – отримувати високоточні дані про рельєф і об'ємні характеристики споруд [3].

У післявоєнний період фотограмметрія стане базовим інструментом інвентаризації земель, відновлення меж земельних ділянок, актуалізації державного земельного кадастру та оновлення топографічних карт. Її застосування сприятиме забезпеченню достовірності геопросторових даних, прозорості управління земельними ресурсами та інтеграції України до європейської інфраструктури просторових даних. Поєднання фотограмметрії з геоінформаційними системами, GNSS-технологіями та автоматизованими алгоритмами обробки зображень формує основу сучасної цифрової геодезичної інфраструктури.

Таким чином, фотограмметрія в умовах війни виконує не лише функцію отримання зображень, а виступає стратегічним інструментом забезпечення просторової безпеки держави, оперативного моніторингу змін територій та науково обґрунтованого планування післявоєнного відновлення. Її подальший розвиток, цифровізація та впровадження інноваційних методів оброблення даних є необхідною передумовою ефективного землеустрою, сталого управління земельними ресурсами та екологічної безпеки України [4].

Список використаних джерел:

1. Купріянич І.П. Фотограмметрія та дистанційне зондування: навчальний посібник. /І.П. Купріянич, Є.В. Бутенко. – Київ: Медінформ, 2013. 350с. URL:https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u254/rp_fotogrammetriya_ta_dis

[tanciye_zonduvannya.pdf?utm_source=chatgpt.com](#) (дата звернення: 17.02.2026).

2. Дорожинський О. Фотограмметрія та дистанційне зондування: актуальний стан і тенденції вдосконалення. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. URL: <https://ena.lpnu.ua/items/e8057ce6-56ed-407f-b635-7f01b63b29c3> (дата звернення: 17.02.2026).

3. Іванов Д., Сергієєва К. Технологія збору геопросторових даних за допомогою фотограмметричних методів для ГІС. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки, 2025. URL: <https://heraldts.khmnpu.edu.ua/index.php/heraldts/article/view/1944> (дата звернення: 17.02.2026).

4. Скрипник Л. Р., Беленок В. Ю., Великодський Ю. І., Іщенко Н. Ф., Клименко О. О. Advances in Rapid Damage Identification Methods for Post-Disaster Regional Buildings Based on Remote Sensing Images. Ukrainian Journal of Remote Sensing, 2024. URL: <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/7Xyqy0r4> (дата звернення: 17.02.2026).

ФОТОГРАМЕТРІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФІКСАЦІЇ РУЙНУВАНЬ ІНФРАСТРУКТУРИ

СОВА Богдан Романович

*студент 3-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія і землеустрій»*

Науковий керівник

БУТЕНКО Євген Володимирович

Доцент, кандидат економічних наук

Національний університет

біоресурсів і природокористування України

м. Київ, Україна,

butenko@nubip.edu.ua

Фотограмметрія в умовах воєнного стану стала одним із ключових інструментів фіксації руйнувань об'єктів інфраструктури, оскільки дозволяє оперативно отримувати просторову інформацію без безпосереднього доступу до небезпечних територій. Внаслідок бойових дій значних пошкоджень зазнали житлові квартали, транспортна мережа, енергетичні об'єкти та промислові підприємства. Проведення традиційних польових обстежень часто є ускладненим або небезпечним, тому методи дистанційного зондування та цифрової фотограмметрії забезпечують альтернативний та безпечний спосіб документування наслідків руйнувань[1].

Фотограмметрія базується на визначенні координат і геометричних характеристик об'єктів за їх зображеннями, отриманими з повітряних або космічних носіїв. Теоретичні та методичні засади цифрової фотограмметрії детально висвітлені у працях українських науковців, зокрема в дослідженнях, присвячених поєднанню фотограмметрії, геоінформатики та дистанційного зондування. Сучасні цифрові технології дозволяють створювати хмари точок, цифрові моделі рельєфу та тривимірні моделі об'єктів, що дає змогу точно визначати площі руйнувань, деформації конструкцій та обсяги пошкоджень[2].

Особливого значення набуло використання безпілотних літальних апаратів для збору високодеталізованих аерофотознімків. Застосування БПЛА забезпечує високу просторову роздільну здатність і можливість оперативного обстеження локальних територій. Отримані знімки обробляються у спеціалізованому програмному забезпеченні, що дозволяє створювати ортофотоплани – зображення, приведені до єдиного масштабу та позбавлені перспективних спотворень. Такі матеріали можуть використовуватися для інвентаризації пошкоджених об'єктів і планування відновлювальних робіт[3].

Водночас супутникові знімки забезпечують моніторинг великих територій. Використання даних супутників Sentinel-1 і Sentinel-2 дозволяє проводити аналіз змін забудови шляхом порівняння зображень, отриманих до

та після руйнувань. Дослідження щодо оцінки пошкоджень будівель у Київській області підтверджують ефективність такого підходу для кількісного визначення втрат. Поєднання радарних і оптичних даних підвищує достовірність результатів і зменшує залежність від погодних умов[3].

Фотограмметричні матеріали можуть виконувати функцію доказової бази при документуванні наслідків збройної агресії. В Україні реалізуються ініціативи зі створення цифрових 3D-моделей зруйнованих об'єктів, зокрема в межах проєкту цифрового архівування руйнувань. Такі моделі дозволяють зберігати точну інформацію про ступінь пошкодження об'єктів, що є важливим для проведення технічних експертиз та міжнародних розслідувань[0].

Інтеграція фотограмметрії з геоінформаційними системами забезпечує комплексний аналіз просторових змін і створення баз даних пошкодженої інфраструктури. Сучасні наукові публікації у сфері землеустрою та дистанційного зондування підкреслюють важливість цифрових методів обробки зображень для моніторингу територій у кризових умовах. Таким чином, фотограмметрія є не лише засобом фіксації руйнувань, але й інструментом стратегічного планування відбудови територій[0].

Отже, використання фотограмметричних технологій у період воєнного стану забезпечує оперативність, безпечність та об'єктивність отримання даних про стан інфраструктури. Подальший розвиток цифрових методів обробки зображень, супутникового моніторингу та безпілотних технологій сприятиме підвищенню ефективності відновлювальних процесів в Україні.

Список використаних джерел:

1. Бутенко О.С., Горелик С.І., Ковальова В.О. Фотограмметрія та дистанційне зондування Землі: навчальний посібник. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», 2019. – 284 с. URL: <https://dspace.library.khai.edu/xmlui/handle/123456789/7687> (дата звернення: 21.02.2026).

2. Дорожинський О. Фотограмметрія, геоінформатика, дистанційне зондування в дослідженнях культурного ландшафту // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – Львів: Львівська політехніка, 2009. – Вип. 72. – С. 55–60. URL: <https://ena.lpnu.ua/handle/ntb/7645> (дата звернення: 21.02.2026).

3. Aimaiti Y., Liu W., Normatov I. War Related Building Damage Assessment in Kyiv, Ukraine, Using Sentinel-1 Radar and Sentinel-2 Optical Images // Remote Sensing. – 2022. – Vol. 14, № 24. – 6239. URL: <https://www.mdpi.com/2072-4292/14/24/6239> (дата звернення: 21.02.2026).

Skrypnyk L., Belenok V., Kussul N. Justification of the advantages of using optical and radar remote sensing data in detecting buildings damaged by natural or anthropogenic impacts // Ukrainian Journal of Remote Sensing. – 2024. – Vol. 11, № 4. URL: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2024.11.4.277> (дата звернення: 21.02.2026).

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТОПОГРАФІЧНОГО ПЛАНУ МАСШТАБУ 1:2000 НА ТЕРИТОРІЇ СТАДІОНУ НУБІП ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ SLAM

ЧАЙКОВСЬКА Катерина Андріївна
студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»
спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник
ЄВСЮКОВ Тарас Олексійович
д.е.н., професор кафедри
геодезії та картографії
Національний університет
біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна
ievsjukov_t@nubip.edu.ua

Сьогодні мобільне лазерне сканування є одним із ключових напрямів розвитку сучасної інженерної геодезії та картографії. Особливої актуальності ці технології набувають в ситуаціях частково обмеженого покриття сигналу GNSS, наявності складних просторових структур і перешкод, до яких важко дістатися традиційними методами зйомки. Територія стадіону НУБіП розташована у зоні щільної забудови та лісопаркового масиву, що створює умови нестабільного прийому супутникових сигналів і ускладнює виконання традиційних тахеометричних та GNSS-вимірювань.

SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) – це метод, який одночасно визначає просторове розташування датчиків і створює карту навколишнього середовища; наукові дослідження показують, що він одночасно оцінює траєкторію системи та формує модель невідомого середовища [1]. Порівняльні дослідження мобільного лазерного сканування підтверджують, що за наявності відповідних геодезичних прив'язок можна досягти необхідної точності для інженерно-геодезичних завдань [2].

Метою дослідження є аналіз особливостей створення топографічного плану масштабу 1:2000 на території стадіону НУБіП із використанням технології SLAM, зокрема оцінка відповідності методу нормативним вимогам щодо точності, визначення ключових елементів польових і камеральних робіт, а також обґрунтування його доцільності як альтернативи традиційним методам знімання в складних умовах.

Топографічні зйомки масштабу 1:2000 проводяться відповідно до норм, встановлених Законом України "Про топографічну, геодезичну та картографічну діяльність" та Інструкцією ГКНТА-2.04-02-98. Встановлено нормативні параметри планової точності горизонтального (x/y) та вертикального (z) розташування цих елементів, а допустима похибка контурного зображення об'єктів становить 1,0 м. Технологія повинна бути

здатною відповідати цим встановленим стандартам, а також правильно використовувати систему відліку (УСК-2000) для визначення опорних точок [3,4].

Дослідження Kalvoda та ін. підтверджують стабільність точності мобільного лазерного сканування за умови належної геодезичної інтеграції [2], а Ковтун В. та ін. експериментально доводять можливість досягнення сантиметрового рівня точності при використанні контрольних точок [5]. Отже, сканування SLAM забезпечує швидкий і безпечний збір даних навіть у районах з високою щільністю забудови або рослинності.

Таблиця 1

Переваги та обмеження застосування технології SLAM

Переваги	Коротке пояснення	Недоліки	Коротке пояснення
Висока швидкість виконання польових робіт	Знімання здійснюється в русі одним оператором без встановлення статичних станцій, що значно скорочує тривалість робіт	Висока вартість обладнання та ПЗ	Професійні SLAM-системи та програмне забезпечення потребують значних фінансових витрат
Відсутність потреби у стаціонарних сканерах	Не потрібно розгортати окремі позиції сканування та виконувати їх зшивання, що спрощує організацію польового процесу	Підвищені вимоги до кваліфікації спеціалістів	Необхідні знання з обробки хмар точок, геодезичної прив'язки та контролю точності
RGB-кольоризація хмари точок	Кольорова модель дозволяє легко ідентифікувати об'єкти (дорожня розмітка, бордюри, асфальт, трибуни)	Великі обсяги даних	Щільні хмари точок створюють значне навантаження на апаратне забезпечення, потребують потужних ПК
Достатня точність для масштабу 1:2000	За умови геодезичної прив'язки та використання контрольних точок забезпечується відповідність нормативним вимогам	Обмежена поширеність методики в нормативній базі	Технологія прямо не регламентована чинними інструкціями, що потребує додаткового обґрунтування її застосування



Рисунок 2 - 3D-модель території стадіону НУБіП

Первинна обробка даних, отриманих планшетом ALPHAGEO SLAM R100, виконується у спеціалізованому програмному середовищі виробника (Lixel Studio або аналогічному), де здійснюється форамування та вирівнювання хмари точок, інтеграція GNSS-контролю та кольоризація. Подальша робота передбачає експорт даних у формати, сумісні з продуктами Autodesk (зокрема AutoCAD), де виконується фільтрація шумів, класифікація точок (земля/надземні об'єкти), побудова цифрової моделі рельєфу та векторизація контурів відповідно до вимог масштабу 1:2000.

Узагальнення отриманих результатів засвідчує доцільність і обґрунтованість застосування технології SLAM для картографування території стадіону НУБіП як сучасного, ефективного та нормативно сумісного інструменту інженерної геодезії.

Список використаних джерел:

1. Review of mobile mapping and surveying technologies. / Puente I., Gonzalez-Jorge H., Martinez-Sanchez J., Arias P. Measurement, 2013. 46.7. p. 2127-2145. DOI: 10.1016/j.measurement.2013.03.006
2. Accuracy Evaluation and Comparison of Mobile Laser Scanning and Mobile Photogrammetry Data. / Kalvoda Petr, et al. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. 2020 .URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/609/1/012091/pdf> (date of request: 10.07.2024)
3. Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність»
4. Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.04.1998 р. № 56 "Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)"

5. Ковтун В. та ін. (2024) «Дослідження точності визначення просторового положення об'єктів методом SLAM-сканування», Геофорум-2024, Львів–Брюховичі, с. 27–29

МОНІТОРИНГ ПОЖЕЖ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

БОЖОК Вероніка Сергіївна

*Студентка 2-го курсу ОС «Бакалавр»
Спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

Науковий керівник

ЗАЯЧКІВСЬКА Богданна Богданівна

*к.е.н., старший викладач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі*

Національний університет

*біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна,*

b_zayachkivska@nubip.edu.ua

Повномасштабне вторгнення на території України підвищило ризики виникнення пожеж у прикордонних територіях, зокрема в Сумській області. Окрім природних загорянь, значна частина пожеж є наслідком бойових дій: артилерійських ударів, вибухів боєприпасів та руйнувань об'єктів інфраструктури. Пожежі спричиняють деградацію лісових масивів, втрату сільськогосподарських угідь, порушення екологічного балансу та погіршення стану ґрунтів. Для оцінювання таких змін досить важливим є оперативний просторовий моніторинг загорянь та їх наслідків [1].

Комбінування даних FIRMS (активні точки вогню) та Sentinel-2 (для візуального підтвердження та оцінки площі) дозволяє відрізнити природні пожежі від наслідків бойових дій, оскільки супутники фіксують «прильоти» (пожежі, спричинені обстрілами) як миттєві термальні аномалії [2,3].

Визначення частоти пожеж здійснювалось шляхом редукації колекції зображень у Google Earth Engine [4]. Територія дослідження обмежувалася межею Сумської області. До кожного зображення із колекції застосовували булеву функцію, за якої кожне зображення в колекції перетворювалося на маску, коли значення 1 – це наявність пожежі, а 0 – відсутність. Отримані значення растрів сумувалися і таким чином було отримано карту, де значення кожного пікселя – це кількість разів, коли він «горів» від 24 лютого 2022 року і до тепер [5].

Результати показали нерівномірний просторовий розподіл пожеж із вираженою концентрацією у прикордонних районах області, де спостерігалася найбільша інтенсивність бойових дій. Виявлені осередки багаторазового горіння формують стійкі зони екологічного ризику, які потребують першочергової уваги у програмах відновлення земель.

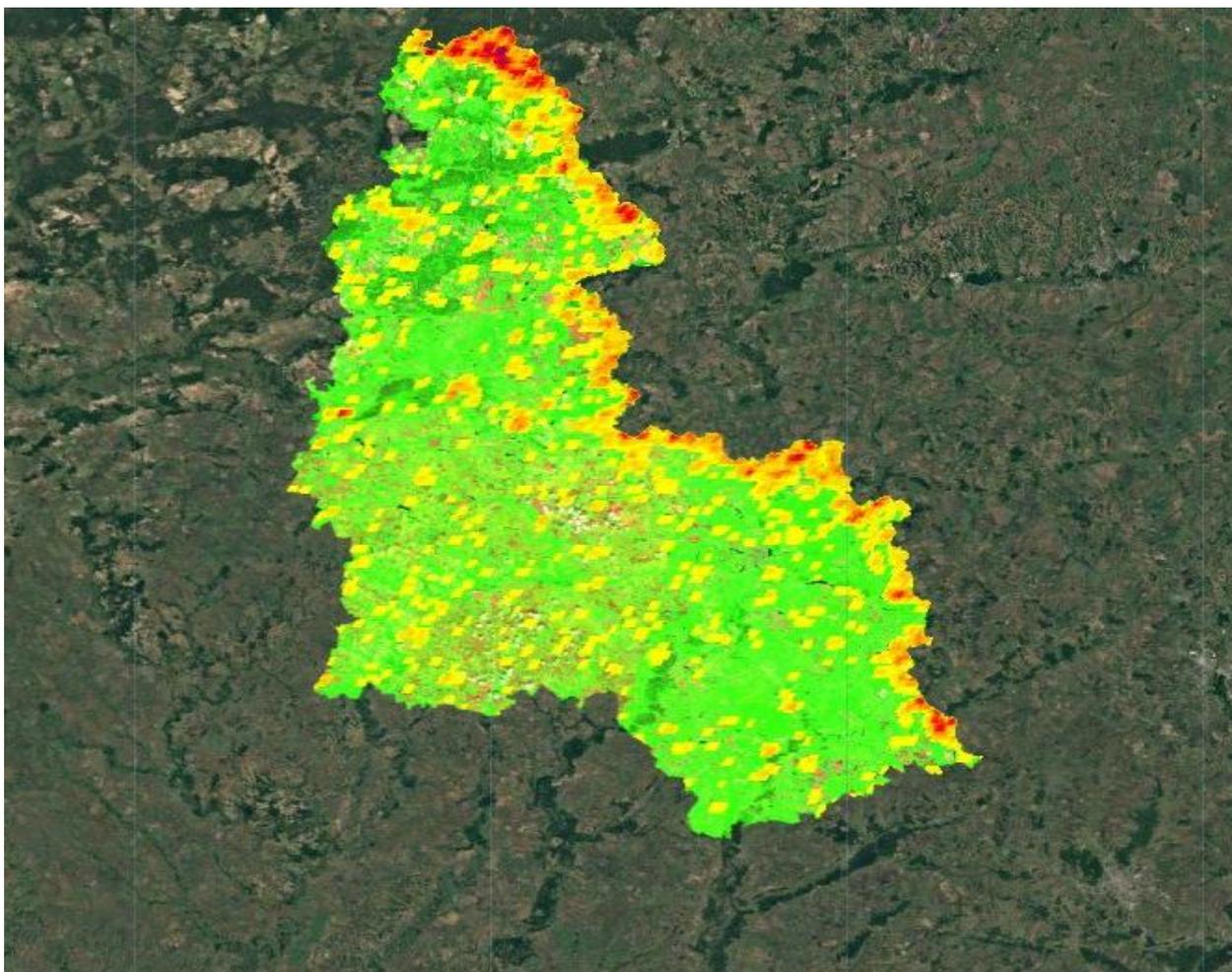


Рисунок 1 – Інтенсивність пожеж, спричинені бойовими діями, на території Сумської області в період 24.02.2022-21.02.2026

Чітко можна спостерігати, що практично 1/3 частина території Сумської області потерпала від пожеж внаслідок бойових дій. Проведене дослідження підтвердило ефективність використання супутникових даних та хмарної платформи для моніторингу пожеж у зоні бойових дій. Отримані результати можуть бути використані для екологічного моніторингу, оцінки масштабів впливу пожеж на земельні ресурси, планування заходів із відновлення та прийняття обґрунтованих управлінських рішень у сфері природокористування.

Список використаних джерел:

1. Gorelick N., Hancher M., Dixon M. Google Earth Engine: Cloud-based platform for geospatial analysis built for Google-scale problems. *Remote Sensing of Environment*. 2017. Vol. 202. P. 18–27. DOI: 10.1016/j.rse.2017.05.010.
2. FIRMS: Fire Information for Resource Management System. NASA EarthData. URL: <https://earthdata.nasa.gov/firms> (дата звернення: 18.02.2026).

3. USGS Sentinel-2 MSI: Science Data Products [Электронный ресурс]. – URL: <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2>. (дата звернения: 18.02.2026).
4. Google Earth Engine. [Электронный ресурс]. URL: <https://earthengine.google.com> (дата звернения: 18.02.2026).
5. Giglio L., Schroeder W., Justice C.O. The Collection 6 MODIS Active Fire Detection Algorithm and Fire Products. Remote Sensing of Environment. 2016. Vol. 178. P. 31–41.

«GEOPOINT»: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 5-6 березня 2026 року: матеріали конференції. Київ: НУБіП України. 2026. 330 с.
ISBN 978-617-8798-98-7

Відповідальні за випуск:

І. А. Опенько, д.е.н., доц., проф. кафедри геодезії та картографії

О. Д. Грищак, студент факультету землевпорядкування

Є. Є. Турбін, студент факультету землевпорядкування

Головна сторінка факультету: <https://nubip.edu.ua/faculty/fzv>

*Адреса: 03040, Україна, м. Київ, вул. Васильківська, 17
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Факультет землевпорядкування*