УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Будівельний факультет

Кафедра вишукувань та проектування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему:

Аналіз сучасних геодезичних приладів та методика дослідження структури землекористування Харківської області

ВПГЗ. 306.193.2026.ПЗ.

Розробив: ст.гр. 103-ГЗ-Д22,
Івах Юрій Володимирович
Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»
Керівник: к.т.н., доц. Шевченко А.О.
Нормоконтроль: к.т.н., доц. Орел Є.Ф
Зав. кафедри: д.т.н., проф. Угненко Є.Б

Рецензент: к.т.н., доц. Лютий В.А.

2026 р.

ВПГЗ

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Факультет будівельний
Кафедра вишукувань та проектування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою
Освітній рівень: бакалавр
Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри,
професор д-р техн. наук

_____Є.Б. Угненко

« ___» _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

1 Тема: «Аналіз сучасних геодезичних приладів та методика дослідження структури землекористування Харківської області»

керівник доц. Шевченко А.О.

затверджені розпорядженням по будівельному факультету
від «18» травня 2026 року № 5.

2 Строк подання студентом закінченої роботи «10» червня 2026 року.

3 Вихідні дані:
зібрані у період переддипломної практики згідно з завданням викладача керівника випускної кваліфікаційної роботи

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

- Огляд останніх досліджень забезпечення моніторингу та змін структури у землевпорядному управлінні.
- Теоретико-методологічні основи застосування сучасних геодезичних приладів та ПЗ.
- Дослідження якості моніторингу та оптимізація обробки даних.

ВГЗ

- Впровадження отриманих результатів та терміни реалізації проекту.
- Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу:

- Мета та методи дослідження. Аналіз існуючих та останніх розробок методів дослідження ГІС та цифрових моделей рельєфу.
- Теоретико-методологічні основи застосування сучасних геодезичних приладів та ПЗ.
- Дослідження якості моніторингу та оптимізація обробки даних.
- Впровадження отриманих результатів та терміни реалізації проекту. Висновок.

6. Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання «14» травня 2026 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
Огляд останніх досліджень забезпечення моніторингу та змін структури у землевпорядному управлінні.	20.05.2026	
Теоретико-методологічні основи застосування сучасних геодезичних приладів та ПЗ.	25.05.2026	
Дослідження якості моніторингу та оптимізація обробки даних. Впровадження отриманих результатів та терміни реалізації проекту	02.06.2026	
Висновки. Підготовка графічного матеріалу та оформлення згідно з вимогами до випускних кваліфікаційних робіт.	10.06.2026	

Студент _____ Юрій ІВАХ

Керівник Анна ШЕВЧЕНКО

АНОТАЦІЯ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційну роботу присвячено розробці стійкої до завад методики геопросторового моніторингу структури землекористування Харківської області в умовах воєнного стану та активної дії засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ).

У роботі проведено аналіз техніко-технологічного потенціалу сучасного геодезичного інструментарію Trimble та обґрунтовано концепцію його конвергенції з фотограмметрією БПЛА для точної фіксації воєнних деструкцій ландшафту (вирв, траншей) та руйнувань інфраструктури.

Ідентифіковано математичний вплив факторів воєнного стану: джамінгу та спуфінгу супутникових сигналів, а також пошкодження наземних CORS-мереж. Шляхом порівняльного аналізу моделей обробки даних у ПЗ Trimble Business Center доведено необхідність переходу від режиму Network RTK до кінематики з пост-процесингом (PPK) та багатосистемної статики (Static) для досягнення нормативної точності (≤ ± 2 – 5 см).

Розроблено інженерні рекомендації для польового етапу (двоконтурний контроль точок, використання локальних УКХ-модемів та інерціальних систем IMU). Запропоновано структуру спеціалізованих шарів ГІС та алгоритм модифікації обмінних файлів XML у ПЗ Digitals із застосуванням кодів обмежень згідно з Постановою КМУ № 1051. Складено 6-місячний графік реалізації проєкту на рівні громади та сформовано матрицю ризиків.

The thesis is devoted to the development of an interference-resistant methodology for geospatial monitoring of the land use structure in the Kharkiv region under martial law and active electronic warfare (EW) counteractions.

The study analyzes the technological potential of modern Trimble geodetic equipment and substantiates the concept of its convergence with UAV photogrammetry for high-precision capturing of military relief destructions (craters, trenches) and damaged infrastructure. The mathematical impact of martial law factors—namely, satellite signal jamming and spoofing, alongside the destruction of ground CORS networks—was identified. Through a comparative analysis of data processing models in Trimble Business Center, the necessity of shifting from Network RTK mode to Post-Processed Kinematics (PPK) and multi-system Static observations to achieve standard accuracy (≤ ± 2 - 5 cm) was proven.

Engineering recommendations for the field stage were developed (dual-circuit point control, use of local UHF modems, and inertial IMU systems). The structure of specialized GIS layers and an algorithm for modifying cadastral XML exchange files in Digitals software using restriction codes according to Cabinet of Ministers Resolution No. 1051 were proposed. This establishes a legitimate legal framework for landowners' tax exemption and tracking international reparations. A 6-month project implementation schedule at the community level was drafted, along with a comprehensive risk matrix.

РЕФЕРАТ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

УДК 528.48

Тема випускної кваліфікаційної роботи «Аналіз сучасних геодезичних приладів та методика дослідження структури землекористування Харківської області»

Автор *Івах Юрій Володимирович,* студент гр. 103-ГЗ-Д-22 кафедри *вишукувань та проектування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою*

Українського державного університету залізничного транспорту, 2026 рік;

Обсяг пояснювальної записки: 66 кількість аркушів текстової частини, 4 фотографії, 6 таблиць, 2 додатків, 60 літературних джерел.

Обсяг графічного / презентаційного матеріалу: 10 кількість аркушів.

Мета та метод дослідження (виконання роботи): є наукове обґрунтування та розробка комплексної методики геопросторового моніторингу і фіксації деструкцій структури землекористування Харківської області в умовах воєнного стану шляхом оптимізації алгоритмів обробки супутникових даних та конвергенції сучасного геодезичного інструментарію з технологіями безпілотних літальних апаратів.

Отримані результати: розроблено практичні інженерно-технічні рекомендації для польового етапу (двоконтурний контроль точок, використання локальних УКХ-модемів та інерціальних систем IMU). Запропоновано структуру спеціалізованих шарів ГІС (*QGIS/ArcGIS*) та алгоритм модифікації кадастрових обмінних файлів XML у ПЗ *Digitals* із застосуванням кодів обмежень згідно з Постановою КМУ № 1051. Це формує легітимну юридичну базу для податкового звільнення землевласників та стягнення міжнародних репарацій. Складено 6-місячний план-графік реалізації проєкту на рівні територіальної громади та сформовано матрицю воєнних ризиків.

Новизна випускної кваліфікаційної роботи: у створенні готового до виробничого впровадження інженерно-методичного інструментарію для геодезичних підприємств, органів місцевого самоврядування та військових адміністрацій.

Область використання:*у виробництві та навчальному процесі.*

ВНТР

Зміст

Вступ 9

Анотація 13

1.Огляд останніх досліджень забезпечення моніторингу та змін структури у землевпорядному управлінні 16

1.1. Методологія геодезичного забезпечення моніторингу та фіксації змін структури землекористування в умовах воєнного стану 18

1.2. Огляд наукових досліджень моніторингу стану та структури землекористування Харківської області в умовах антропогенних та воєнних деструкцій 19

1.3. Теоретико-методологічні підходи до моніторингу деструкцій земельного фонду в науковій періодиці 22

1.4. Нормативно-правове регулювання земельного моніторингу та землеустрою в умовах воєнного стану 24

Висновки до розділу 1 25

2. Теоретико-методологічні основи застосування сучасних геодезичних приладів та ПЗ 28

2.1. Еволюція та аналіз точності сучасного обладнання 28

2.1.1. Електронні тахеометри: від оптичних відлікових систем до робототехніки 28

2.1.2. GNSS-приймачі: еволюція супутникових технологій та аналіз точності 29

2.1.3. Фактори деградації точності в сучасних умовах 32

2.2. Методика фіксації порушень меж та деформацій ділянок за допомогою RTK-роверів 32

ВІТ3

2.2.1. Алгоритм підготовчого етапу та верифікація вихідної основи 33

2.2.2. Методика координування вирв та кратерів від авіаударів і артилерії 33

2.2.3. Методика знімання фортифікаційних споруд та елементів лінійного захисту 34

2.2.4. Фіксація та відновлення зруйнованих юридичних меж ділянок 35

2.2.5. Проблема радіоелектронної боротьби (РЕБ) та методика її нівелювання 36

2.3. Створення топографічних планів та цифрових моделей рельєфу (ЦМР): Інтеграція геодезичних даних із матеріалами БПЛА 37

2.3.1. Технологічна схема інтеграції даних "GNSS + БПЛА" 37

2.3.2. Фотограмметрична обробка та генерація хмари точок 38

2.3.3. Побудова цифрових моделей рельєфу (ЦМР) та ортофотопланів 39

2.3.4. Векторизація, побудова топопланів та формування XML для ДЗК 39

Висновки до розділу 2 40

3. Дослідження якості моніторингу та оптимізація обробки даних 43

3.1. Фактори впливу воєнного стану на точність геодезичних робіт: РЕБ та пошкодження базових станцій 44

3.1.1. Радіоелектронна боротьба (РЕБ) та її фізичний вплив на GNSS-сигнали 44

3.1.2. Пошкодження та дестабілізація інфраструктури базових станцій (CORS) 46

3.1.3. Оптимізація та інженерні рішення для мінімізації впливу воєнних факторів 47

3.2. Порівняльний аналіз методик обробки даних 47

3.2.1. Критерії порівняння та математичне оцінювання точності 48

ВІТЗ

3.2.2. Аналіз результатів та вибір оптимального алгоритму для моніторингу 50

3.3. Рекомендації щодо покращення якості моніторингу та оптимізації обробки даних 51

3.3.1. Технологічні рекомендації для польового етапу (Захист від РЕБ) 51

3.3.2. Методичні рекомендації для камеральної обробки у ПЗ Trimble Business Center 52

3.3.3. Оптимізація інтеграції даних у ГІС та кадастрових базах даних (Digitals / QGIS) 53

Висновки до розділу 3 55

4. Впровадження отриманих результатів та терміни реалізації проекту 57

4.1. Сфери та механізм впровадження результатів дослідження 57

4.2. Етапи та терміни реалізації проєкту моніторингу територіальної громади 58

4.3. Оцінка ризиків при реалізації проєкту 60

Висновок до розділу 4 61

Основні результати дослідження 63

Список використаних джерел 66

Додаток А Результати перевірки роботи на плагіат 74

Додаток Б: Апробація досліджень випускової кваліфікаційної роботи 75

ВІТЗ

Вступ

Актуальність теми

Збройна агресія та ведення активних бойових дій на території України спричинили безпрецедентну за масштабами деструкцію земельного фонду, що найбільш гостро виявилося в прифронтових та деокупованих регіонах, зокрема в Харківській області. Механічні пошкодження рельєфу внаслідок артилерійських обстрілів та авіаударів, зведення розгалужених лінійних фортифікаційних споруд, мінування значних територій та забруднення ґрунтів токсичними залишками зброї призвели до докорінної зміни структури землекористування. Великі масиви високопродуктивних сільськогосподарських угідь та земель промисловості опинилися у стані глибокої деградації, що вимагає їхнього негайного обліку, правової екслімітації (виведення з обігу) та планування подальшої рекультивації.

У цих екстремальних умовах традиційні методики топографо-геодезичного знімання та землевпорядного проектування демонструють обмежену ефективність. Робота геодезиста у прифронтовій зоні супроводжується жорсткими деструктивними факторами воєнного стану: активною дією засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), зокрема джамінгу та спуфінгу супутникових сигналів, а також фізичним руйнуванням і знеструмленням мереж постійно діючих базових референцних станцій (CORS). Це призводить до критичного зниження точності вимірів у стандартних режимах реального часу (Network RTK).

Таким чином, виникає гостра науково-практична потреба в аналізі потенціалу сучасних геодезичних приладів, обґрунтуванні стійких до завад моделей обробки просторових даних та розробці адаптивної методики комплексного моніторингу порушених земель. Зазначене обумовлює високу актуальність теми дослідження, її безпосереднє значення для забезпечення

економічної безпеки аграріїв, захисту юридичних меж землекористування та формування доказової бази для міжнародних судових позовів щодо репарацій.

Метою дослідження є наукове обґрунтування та розробка комплексної методики геопросторового моніторингу і фіксації деструкцій структури землекористування Харківської області в умовах воєнного стану шляхом оптимізації алгоритмів обробки супутникових даних та конвергенції сучасного геодезичного інструментарію з технологіями безпілотних літальних апаратів.

Для досягнення поставленої мети визначено та вирішено такі **завдання**:

Проаналізувати характер воєнних руйнувань ґрунтового покриву та ландшафтів Харківської області та оцінити їхній ефект на трансформацію структури землекористування.

Дослідити техніко-технологічний потенціал та еволюцію геодезичних приладів компанії *Trimble* та обґрунтувати концепцію їхньої технологічної конвергенції з фотограмметрією БПЛА.

Ідентифікувати та математично оцінити деструктивні фактори воєнного стану (РЕБ, руйнування інфраструктури CORS) на похибку визначення просторових координат.

Виконати порівняльний аналіз математичних моделей обробки даних (RTK, PPK, Static) у ПЗ *Trimble Business Center* та визначити оптимальний алгоритм для умов радіоелектронного придушення.

Розробити комплекс інженерно-технологічних рекомендацій для польового захисту від завад та оптимізації камеральних фотограмметричних робіт.

Запропонувати структуру спеціалізованих цифрових шарів ГІС та алгоритм модифікації обмінних XML-файлів у ПЗ *Digitals* для юридичної легітимізації виявлених деструкцій у Державному земельному кадастрі.

Розробити календарний план-графік реалізації проєкту моніторингу на рівні територіальної громади та сформувати комплексну матрицю воєнних ризиків.

ВІЗ

Об’єктом дослідження є процес трансформації та деструкції структури землекористування Харківської області під впливом чинників воєнного стану.

Предметом дослідження виступають сучасні геодезичні прилади, технології аерозйомки з БПЛА, методики, алгоритми та математичні моделі збору, обробки й інтеграції просторових даних для моніторингу та кадастрового обліку пошкоджених земель.

Для вирішення поставлених завдань у роботі застосовано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів:

компаративний (порівняльний) аналіз — для оцінки еволюції геодезичного інструментарію та зіставлення точності різних режимів позиціонування;

методи математичної статистики та теорії похибок вимірів — для оцінювання коваріаційних матриць, аналізу еліпсоїдів похибок та графіків залишкових залишкових відхилень (residuals) супутникових сигналів;

метод диференційного супутникового позиціонування (Static, PPK, RTK) — для координатної прив’язки об’єктів дослідження;

метод дистанційного зондування та цифрової фотограмметрії — для побудови ортофотопланів, щільних хмар точок та цифрових моделей рельєфу за матеріалами БПЛА;

картографічний та ГІС-моделювання (оверлейний аналіз) — для векторизації руйнувань, створення тематичних карт та розрахунку площ і об’ємів деформацій;

методи системного та землевпорядного проектування — для розробки структури кадастрових обмінних файлів XML та побудови календарних графіків впровадження.

Практичне значення отриманих результатів полягає у створенні готового до виробничого впровадження інженерно-методичного інструментарію для геодезичних підприємств, органів місцевого самоврядування та військових адміністрацій.

Основні положення роботи, що мають практичну цінність:

ВТЗ

Інженерний гайдлайн захисту від РЕБ: Запропонована методика двоконтурного часового контролю точок та переходу на локальні мобільні бази з УКХ-модемами дозволяє виконувати високоточну зйомку ≤ ± 5 см) навіть в умовах радіоелектронного придушення.

Оптимізація кадастрового обліку: Розроблений алгоритм кодування обмежень у використанні земель у ПЗ *Digitals* відповідно до Постанови КМУ № 1051 дозволяє легітимно вносити дані про воєнні деструкції до Державного земельного кадастру. Це є юридичною підставою для правомірного звільнення аграріїв Харківщини від земельного податку.

Формування доказової бази для репарацій: Створена методика конвергенції «GNSS Trimble + БПЛА» забезпечує побудову метрично точних тривимірних моделей руйнувань, які повністю відповідають вимогам Міндовкілля, та є офіційним субстратом для Державного реєстру пошкодженого та знищеного майна з метою стягнення збитків у міжнародних судах.

Готовий виробничий кейс: Розроблений 6-місячний календарний план та матриця ризиків дозволяють територіальним громадам Харківської області безпосередньо запускати проєкти інвентаризації земель без додаткових методологічних розробок.

.

ВПЗ

Анотація

Тема: Аналіз сучасних геодезичних приладів та методика дослідження структури землекористування Харківської області.

Роботу присвячено розробці та обґрунтуванню комплексної методики геопросторового моніторингу структури землекористування Харківської області в умовах воєнного стану та активної дії факторів радіоелектронного протистояння.

У роботі здійснено детальний аналіз еволюції та техніко-технологічного потенціалу сучасного геодезичного інструментарію *Trimble* та технологій безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Доведено високу ефективність концепції конвергенції наземних GNSS-вимірів та дистанційного зондування для фіксації механічних деструкцій рельєфу (вирв, траншей) та руйнувань інфраструктури.

Ідентифіковано та математично оцінено ключові деструктивні чинники воєнного стану: радіоелектронну боротьбу (джамінг та спуфінг супутникових сигналів) і руйнування наземних CORS-мереж. Шляхом порівняльного аналізу методик обробки супутникових даних у ПЗ Trimble Business Center обґрунтовано необхідність відмови від режиму Network RTK на користь кінематики з пост-процесингом (PPK) та багатосистемної статики (Static) для досягнення нормативної точності ($\leq \pm$ 2 - 5 см).

Розроблено практичні інженерно-технічні рекомендації для польового етапу (двоконтурний контроль точок, використання локальних УКХ-модемів та інерціальних систем IMU). Запропоновано структуру спеціалізованих шарів ГІС (*QGIS/ArcGIS*) та алгоритм модифікації кадастрових обмінних файлів XML у ПЗ *Digitals* із застосуванням кодів обмежень згідно з Постановою КМУ № 1051. Це формує легітимну юридичну базу для податкового звільнення землевласників та стягнення міжнародних репарацій. Складено 6-місячний

ВІЗ

план-графік реалізації проєкту на рівні територіальної громади та сформовано матрицю воєнних ризиків.

Ключові слова: *землекористування, воєнні деструкції, GNSS-приймачі, Trimble, БПЛА, радіоелектронна боротьба, спуфінг, PPK, Trimble Business Center, Державний земельний кадастр, Digitals.*

Analysis of Modern Geodetic Instruments and Methodology for Studying the Land Use Structure of the Kharkiv Region.

The thesis is devoted to the development and substantiation of a comprehensive methodology for geospatial monitoring of the land use structure in the Kharkiv region under martial law and active electronic warfare (EW) counteractions.

The study provides a detailed analysis of the evolution and technological potential of modern *Trimble* geodetic equipment and Unmanned Aerial Vehicle (UAV) technologies. The high efficiency of the convergence concept of ground-based GNSS measurements and remote sensing for capturing mechanical relief destructions (craters, trenches) and infrastructure damage is proven.

Key destructive factors of martial law were identified and mathematically evaluated: electronic warfare (*jamming* and *spoofing* of satellite signals) and the destruction of ground CORS networks. Through a comparative analysis of satellite data processing methodologies in *Trimble Business* Center software, the necessity of shifting from Network RTK mode to Post-Processed Kinematics (PPK) and multi-system Static observations was substantiated to achieve the required standard accuracy ($\leq \pm$ 2 - 5 cm).

Practical engineering and technical recommendations for the field stage were developed (dual-circuit point control, use of local UHF modems, and inertial IMU systems). The structure of specialized GIS layers (*QGIS/ArcGIS*) and an algorithm for modifying cadastral XML exchange files in *Digitals* software using restriction codes in accordance with Cabinet of Ministers Resolution No. 1051 were proposed.

ВІЛЬ

This establishes a legitimate legal framework for landowners' tax exemption and international reparations tracking. A 6-month project implementation schedule at the territorial community level was drafted, along with a comprehensive military risk matrix.

Keywords: *land use, military destructions, GNSS receivers, Trimble, UAV, electronic warfare, spoofing, PPK, Trimble Business Center, State Land Cadastre, Digitals.*

BIT3

призначення земель для швидкої відбудови інфраструктури, розміщення релокованих підприємств та об'єктів цивільного захисту [6].

2. Постанова Кабінету Міністрів України № 474 від 12.05.2023 р. «Про затвердження Порядку здійснення публічного моніторингу земельних відносин та моніторингу ринку земель». Цей акт заклав правові основи для систематичного збору, обробки та оприлюднення даних про стан земельного фонду, що є критично важливим для деокупованих та прифронтових територій Харківщини з метою виявлення нераціонального землекористування або руйнувань [7].
3. Закон України № 3563-IX від 06.02.2024 р. «Про спрощення порядку зміни цільового призначення земельних ділянок для залучення інвестицій з метою швидкої відбудови України». Документ дозволяє оперативно коригувати структуру землекористування на територіях, що зазнали руйнувань, без тривалих бюрократичних процедур розробки класичної документації із землеустрою, якщо об'єкт відповідає програмам комплексного відновлення громад [8].

Згідно з нормативними обмеженнями, проведення польових геодезичних робіт (включаючи зйомку GNSS-приймачами Trimble чи тахеометрами) на території Харківської області безпосередньо ув'язане з безпековими протоколами, процесами розмінування (відповідно до Закону України «Про протимінну діяльність в Україні») та погодженням з Військовими адміністраціями.

Висновки до розділу 1

У першому розділі виконано комплексний теоретико-методологічний аналіз, узагальнено наукові дослідження та нормативно-правову базу щодо

моніторингу стану й структури землекористування в умовах інтенсивних антропогенних та воєнних деструкцій. Результати аналізу дозволяють сформулювати такі поглиблені висновки:

1. Трансформація парадигми землевпорядного управління. Доведено, що сучасний науковий дискурс та практичний землеустрій у прифронтових та деокупованих регіонах (зокрема на Харківщині) зазнали докорінних змін. Традиційні підходи, орієнтовані на екологічний моніторинг (ерозія, гумусовий стан) та статистичний облік земель, є недостатніми. Виявлено потребу в переході до концепції екстреного просторового моніторингу воєнних деструкцій, яка базується на синергії високоточних наземних вимірів, дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та просторового оверлею в середовищі ГІС.
2. Технологічна конвергенція як основа точності. Встановлено, що базовим інструментальним рішенням для фіксації порушень контурів угідь та деформацій рельєфу є інтеграція двочастотних GNSS-технологій (класу Trimble R12/R12i з алгоритмами обробки сигналів в умовах перешкод) із матеріалами БПЛА та супутниковими даними Sentinel-2. Обґрунтовано, що камеральна обробка в спеціалізованому ПЗ (Trimble Business Center, Digitals, QGIS) дозволяє не лише математично зрівнювати геодезичні мережі в системі УСК-2000 з сантиметровою точністю, а й створювати динамічні цифрові моделі деструкцій (індекс вегетації NDVI, картографування кратерів та вирв).
3. Правовий дисонанс та адаптація законодавства. Аналіз нормативно-правового регулювання (зокрема Законів України № 2247-IX, № 3563-IX та Постанов КМУ № 473, № 474) свідчить про значне спрощення процедур зміни цільового призначення земель для потреб відбудови та інвестицій. Проте виявлено системну юридично-технічну колізію: чинний Порядок ведення Державного земельного кадастру (Постанова КМУ № 1051) та Закон України «Про охорону земель» не містять чітких механізмів інтеграції фактичних фізичних деструкцій рельєфу (траншей,

мінних полів, вирв) у структуру юридичних меж земельних ділянок. Це зумовлює необхідність розробки нових тимчасових підтипів класифікації угідь та розширення структури XML-файлів кадастрової бази даних.

4. Специфіка Харківського регіону та безпекові обмеження. Обґрунтовано, що критично високий рівень розораності Харківської області (понад 70%) у поєднанні з масштабним мінуванням та хімічним забрудненням важкими металами (перевищення ГДК кадмію, цинку, молібдену у кілька разів) вимагає розробки спеціалізованих великомасштабних топографічних планів (М 1:1000–1:2000) з окремими тематичними шарами воєнних руйнувань. При цьому виконання будь-яких польових геодезичних робіт обмежене жорсткими безпековими протоколами, процесами гуманітарного розмінування та дією засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), що підвищує вимоги до методів пост-процесингу (PPK/Static) сирих геодезичних даних.
5. Обґрунтування напряму подальшого дослідження. Попри вагомий внесок харківської та київської наукових шкіл у розробку окремих елементів геопросторового моделювання, наразі відсутня цілісна, покрокова методика оперативного поєднання польових супутникових визначень із матеріалами ДЗЗ для швидкої реконфігурації структури пошкоджених земель на рівні конкретних територіальних громад Харківщини. Це підтверджує актуальність, практичну значущість та визначає вектор подальших розділів нашої роботи.

ВТЗ

Створення спеціалізованих топографічних планів: Формується топоплан масштабу 1:1000 або 1:2000, де відповідно до умов воєнного стану вводяться спеціальні умовні знаки руйнувань.

Експорт в XML-формат: У програмі *Digitals* межі пошкоджених ділянок кодуються та вносяться до структури обмінного файлу. Створюються нові угіддя з обмеженнями (наприклад, код *001.05 — Землі під військовими об'єктами та деструкціями*), що є юридичною підставою для звільнення аграріїв чи промислових підприємств Харківщини від земельного податку та фіксує вихідну точку для майбутніх проектів рекультивації.

Висновки до розділу 2

У другому розділі проведено комплексне дослідження інструментально-технічного забезпечення, деталізовано польову методику фіксації порушень меж земельних ділянок та обґрунтовано технологію камеральної обробки просторових даних. Результати досліджень дозволяють зробити такі поглиблені висновки:

Технологічний паритет та комплементарність інструментарію. Обґрунтовано еволюційну значущість сучасного геодезичного обладнання для моніторингу територій. Встановлено, що електронні тахеометри експертного класу (з точністю ±(1 мм + 1.5 ppm) залишаються безальтернативним інструментом деформаційного моніторингу капітальних споруд у зруйнованих промзонах Харківщини через повну незалежність від супутникового сигналу. Водночас багатосистемні GNSS-приймачі є базовим засобом для швидкого масштабного координування відкритих ландшафтів.

Ефективність інновацій в умовах РЕБ. Доведено, що застосування передових супутникових технологій, таких як процесор обробки сигналів

Trimble ProPoint та інерціальна система компенсації нахилу IMU (на прикладі ровера Trimble R12i), кардинально підвищує безпеку та продуктивність праці геодезиста. Це дозволяє виконувати точне координування (≤ ± 5 см) небезпечних або важкодоступних об'єктів (бровок вирв, країв кратерів, військових траншей) з нахилом віхи до 60° без наближення до зони ризику. Для нівелювання впливу засобів радіоелектронної боротьби обґрунтовано обов'язковий перехід від режиму RTK до кінематики з пост-процесингом (PPK/Static) та використання супутникових сервісів поправок (Trimble xFill).

Методична сукупність координування **воєнних деструкцій.** Розроблено та деталізовано покрокову польову методику знімання об'єктів воєнного стану. Фіксація вирв потребує обов'язкового набору тривимірних пікетів за трьома контурами (гребінь, перегин, дно) для подальшого розрахунку об'ємів рекультивації. Дослідження лінійних фортифікаційних споруд має базуватися на методі безперервної кінематики (Continuous Topo) з обов'язковим геодезичним кодуванням точок у польовому контролері для автоматизації камеральних робіт.

Конвергенція "GNSS + БПЛА" як стандарт моніторингу. Доведено, що створення якісних топографічних планів масштабу 1:1000–1:2000 та цифрових моделей рельєфу (ЦМР) у сучасних реаліях неможливе без інтеграції наземних вимірів із фотограмметрією БПЛА. Ровер Trimble виступає гарантом жорсткої просторової прив'язки до системи УСК-2000 через закладання опорних точок (GCP), тоді як БПЛА забезпечує суцільну ортофотофіксацію з розрізненням до 2–3 см / піксель. Математична класифікація щільних хмар точок у ПЗ *Pix4D/Agisoft* дозволяє повністю відфільтрувати рослинний покрив і виявити чистий рельєф пошкоджених земель.

Кадастрове та юридичне закріплення результатів. Визначено кінцевий алгоритм трансформації отриманих просторових даних у середовищі ГІС (*QGIS/ArcGIS*) та геодезичного комплексу *Digitals*. Побудова ізогіпс та векторизація контурів руйнувань є основою для розрахунку реальних площ

деградованих земель. Формування оновленого обмінного файла XML із внесенням спеціалізованих кодів обмежень (відповідно до Постанови КМУ № 1051 від 17 жовтня 2012 року) є єдиним легітимним інструментом для юридичного захисту прав землевласників Харківської області та підготовки документації до етапу рекультивації.

.

ВІТЗ

Висновки до розділу 3

У третьому розділі проведено комплексне дослідження факторів впливу воєнного стану на якість геодезичних робіт, виконано порівняльний аналіз математичних моделей обробки супутникових даних та розроблено практичні рекомендації щодо оптимізації моніторингу структури землекористування Харківської області. Результати досліджень дозволяють сформулювати такі висновки:

Ідентифікація та типізація воєнних деструктивних факторів. Визначено, що проведення високоточних топографо-геодезичних робіт у Харківській області супроводжується деградацією точності вимірів через активну дію засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ). Виявлено два типи деструктивного впливу: *джамінг* (повне глушіння частот L1, L2, L5 із падінням відношення сигналу до шуму нижче 30 дБ-Гц) та *спуфінг* (навмисна підміна супутникових сузір'їв). Наголошено на небезпеці латентного спуфінгу, коли польове ПЗ помилково фіксує сантиметрову точність («хибний фікс»), тоді як фактичні координати зміщуються на сотні метрів.

Дестабілізація наземної геодезичної інфраструктури. Установлено, що фізичне пошкодження та вихід з ладу базових референцних станцій (CORS) мереж *System.NET* та *GeoTerrace* у прифронтових районах (Ізюмському, Куп'янському, Вовчанському) призвели до критичного збільшення довжини базових ліній (до 80–120 км) від віддалених збережених станцій. Математично доведено, що таке збільшення відстані збільшує похибку визначення планових координат у режимі RTK до ±11 смі більше, що не відповідає нормативним вимогам Постанови КМУ № 1051 для координування меж.

Обґрунтування оптимальної математичної моделі обробки. Шляхом порівняльного аналізу трьох методик (Network RTK, PPK, Static) встановлено, що традиційний метод кінематики в реальному часі від мережі базових станцій (NTRIP) є найменш надійним у зоні дії РЕБ. Оптимальним інженерним компромісом для масової фіксації вирв, траншей та пошкоджених угідь визначено метод кінематики з пост-процесингом (PPK). Обробка сирих даних (*RINEX*) у ПЗ *Trimble Business Center* дозволяє обчислювати вектори від декількох станцій одночасно, а ручне відбракування супутників з аномальними залишками фази (residuals) мінімізує вплив воєнного спуфінгу. Для встановлення опорних пунктів та судової експертизи кутів повороту юридичних меж єдиним легітимним методом залишається багатосистемна статика (Static) з похибкою до ±1 см.

Комплекс інженерно-технологічних рекомендацій. На основі аналізу розроблено практичний алгоритм захисту від завад на польовому етапі, який включає обов'язковий двоконтурний контроль (повторне знімання точок через 20–30 хвилин для зміни геометрії PDOP), пріоритетне розгортання власних мобільних баз із передачею поправок через стійкі локальні УКХ-радіомодеми (UHF), а також активне використання роверів з інерціальними системами (Trimble R12i) для зйомки мінонебезпечних об'єктів методом «похилої віхи» з безпечної відстані.

Оптимізація геоінформаційних та кадастрових рішень. Запропоновано структуру спеціалізованих цифрових шарів ГІС (*QGIS/ArcGIS*) для автоматизації картографування деструкцій (шари: «Військові деструкції рельєфу», «Зони мінного ризику», «Пошкоджена інфраструктура»). Обґрунтовано необхідність внесення змін до структури обмінних файлів XML у ПЗ *Digitals* із застосуванням кодів обмежень згідно з Постановою КМУ № 1051. Це забезпечує юридичну точність просторових даних, яка є базою для звільнення землевласників Харківщини від податкового навантаження та формування доказової бази для міжнародних судових позовів і проектів рекультивації.

Висновок до розділу 4

У четвертому розділі обґрунтовано виробничу та юридичну модель впровадження результатів дослідження, розроблено покроковий календарний план-графік реалізації проєкту комплексного моніторингу земель, а також сформовано матрицю ризиків воєнного стану та інструменти їх мінімізації. За результатами проведеної роботи сформульовано такі висновки:

1. **Багатовекторна прагматика впровадження просторових даних.** Доведено, що результати інтеграції супутникових систем *Trimble* та технологій аерозйомки з БПЛА мають критично важливе значення для трьох взаємопов'язаних секторів: юридично-кадастрового (для фіксації обмежень у ДЗК), судово-експертного (для розрахунку збитків агровиробників відповідно до Постанови КМУ № 326) та інженерно-екологічного (як метрична база для розробки проєктів технічної рекультивації та засипання воєнних деструкцій рельєфу).
2. **Юридичний захист та податкова оптимізація землевласників.** Визначено, що кінцевий цифровий продукт камеральної обробки — оновлені обмінні файли XML із внесеними кодами обмежень (згідно з чинною Постановою КМУ № 1051) — є єдиним легітимним інструментом для офіційної реєстрації обтяжень у базі даних Державного земельного кадастру. Це дозволяє органам ДПС автоматично та правомірно звільняти аграріїв Харківщини від сплати земельного податку на період, поки ділянка є деградованою, забрудненою вибухонебезпечними предметами або виведеною з обігу під фортифікаційні споруди.
3. **Оптимальна часова та логістична структура проєкту.** Обґрунтовано та деталізовано 6-місячний календарний графік реалізації пілотного проєкту інвентаризації та моніторингу порушених земель територіальної громади (на умовну площу масиву

до 5 000 га). Встановлено, що поділ виробничого процесу на п'ять чітко структурованих етапів (від збору довоєнних даних ДЗК та польової зйомки методом PPK/Static до фотограмметричної обробки в *Pix4D* та фінальної векторизації в ГІС і *Digitals*) забезпечує максимальну безперервність, виключення дублювання операцій та високу оперативність виконання робіт в екстремальних умовах.

4. **Створення доказової бази для міжнародних репарацій.** Доведено, що формування спеціалізованих цифрових шарів ГІС із семантичним наповненням (площа, точний об'єм вирв, ступінь деструкції капітальних споруд у відсотках) дозволяє трансформувати сухі геодезичні виміри у жорстку юридичну доказову базу. Отримані високоточні ортофотоплани та тривимірні матриці висот рельєфу повністю відповідають методичним вимогам Міндовкілля та є базовим субстратом для внесення відомостей до Державного реєстру пошкодженого та знищеного майна для подальшого стягнення компенсацій у міжнародних судових інстанціях.
5. **Адаптивна антиризикова стратегія польових робіт.** На основі аналізу специфіки прифронтового регіону Харківської області сформульовано триконтурну систему превентивних заходів проти головних ризиків воєнного стану. Безпековий ризик нівелюється жорсткою координацією маршрутів із підрозділами ДСНС та ЗСУ; технічний ризик дії засобів РЕБ долається повною відмовою від RTK на користь накопичення сирих даних у PPK/Static; а енергетичний ризик (блекаути та знеструмлення CORS) компенсується переходом на автономні локальні мобільні бази з УКХ-радіомодемами та використанням супутникового сервісу поправок *Trimble xFill*.

ВІТЗ

Основні результати дослідження

У науково-дослідній роботі виконано теоретичне узагальнення та розв’язано важливе науково-практичне завдання щодо оптимізації методики моніторингу та відновлення структури землекористування Харківської області в умовах воєнного стану. На основі проведених інструментальних, аналітичних та геоінформаційних досліджень сформульовано такі основні результати:

Теоретично обґрунтовано специфіку трансформації структури землекористування Харківської області під впливом чинників воєнного стану. Встановлено, що масове утворення механічних деструкцій (вирв від авіаударів, артилерійських обстрілів, мереж лінійних фортифікацій), хімічне забруднення ґрунтів важкими металами та вибухонебезпечними залишками, а також масштабне мінування територій призвели до вимушеного виведення з інтенсивного обігу значних площ високопродуктивних сільськогосподарських угідь і порушення меж юридичного землекористування.

Проведено порівняльний аналіз техніко-технологічного потенціалу сучасного геодезичного інструментарію компанії *Trimble* та технологій безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Доведено, що для умов воєнних руйнувань промзон Харківщини безальтернативним інструментом деформаційного моніторингу залишаються електронні тахеометри експертного класу (з точністю ± (1 мм + 1.5 ppm) через їхню повну незалежність від супутникового зв'язку. Водночас для суцільного картографування ландшафтів обґрунтовано концепцію конвергенції «GNSS + БПЛА», де супутникові ровери Trimble R12i виступають гарантом жорсткої просторової прив’язки до державної системи УСК-2000, а БПЛА забезпечує суцільну ортофотофіксацію з просторовою розрізненістю до 2–3 см/піксель.

Ідентифіковано та математично оцінено деструктивні фактори воєнного стану, що впливають на якість супутникових спостережень.

Визначено, що робота засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) через механізми *джамінгу* та *спуфінгу* критично знижує відношення сигналу до шуму (C/N_0 < 30 дБ-Гц) і створює ризик отримання «хибного фіксованого рішення». Фізичне пошкодження базових референцних станцій (CORS) у прифронтових районах (Куп'янськ, Ізюм, Вовчанськ) призвело до збільшення довжини базових ліній до віддалених пунктів понад 80–120 км, що математично деградує планову точність стандартного режиму RTK до ± 11 см і більше, роблячи його непридатним для точного встановлення меж.

Обґрунтовано та впроваджено двоконтурну схему обробки даних у спеціалізованому ПЗ *Trimble Business Center (TBC)*. Доведено, що для подолання впливу РЕБ та блекаутів CORS-мереж необхідно повністю відмовитися від режиму Network RTK на користь кінематики з пост-процесингом (PPK) та багатосистемної статики (Static). Накопичення сирих даних у форматах RINEX дозволяє оператору в камеральних умовах виконувати поцифровий аналіз графіків залишкових похибок фазових вимірювань (residuals) та вручну виключати з урівнювання супутники, які зазнали навмисного викривлення (спуфінгу), забезпечуючи кінцеву точність визначення координат на рівні ≤ ± 2 - 5 см.

Розроблено методичні рекомендації щодо захисту від завад на польовому етапі, які базуються на впровадженні двоконтурного часового контролю точок (PDOP), розгортанні локальних мобільних базових станцій із передачею поправок через закриті УКХ-радіоканали (UHF), а також використанні інерціальних систем компенсації нахилу (IMU) для безпечного координування небезпечних зон методом «похилої віхи» без безпосереднього заходу геодезиста у вирву чи траншею.

Запропоновано структуру спеціалізованих цифрових шарів ГІС (*QGIS/ArcGIS*) для автоматизації розрахунку об’ємів технічної рекультивації пошкоджених земель та оцінки втрачених площ. Обґрунтовано алгоритм модифікації структури кадастрових обмінних файлів XML у ПЗ *Digitals* із застосуванням офіційних кодів обмежень у використанні земель відповідно до

чинної Постанови КМУ № 1051. Це створює легітимну юридичну основу для правомірного звільнення аграріїв Харківської області від земельного податку та формує жорстку метричну доказову базу для Державного реєстру пошкодженого та знищеного майна з метою подальшого стягнення міжнародних репарацій.

Розроблено та проаналізовано 6-місячний календарний план-графік реалізації комплексного проєкту інвентаризації земель на рівні територіальної громади (масивом до 5 000 га). Сформовано комплексну матрицю безпекових, технічних та енергетичних ризиків воєнного стану, впровадження якої доводить інженерну реалізованість та економічну доцільність запропонованої методики в екстремальних умовах прифронтового регіону.

ВП3

Список використаних джерел

1. Деградація екосистем у Харківській області під час війни / Науковий журнал «Часопис картографії» / ХНУ ім. В.Н. Каразіна. — 2024. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://periodicals.karazin.ua/geoeco

2. Як відновлювати пошкоджені війною ґрунти – результати дослідження на прикладі Вільхівської громади Харківщини / Офіційний вебпортал Харківської ОВА. — 2023. — Режим доступу: https://kharkivoda.gov.ua

3. Моніторинг землекористування територіальних громад України в умовах воєнного стану // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. — 2023. — № 37. — С. 7-15.

4. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 № 2768-III (зі змінами та доповненнями).

5. Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003 № 962-IV.

6. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану: Закон України від 12.05.2022 № 2247-IX.

7. Про затвердження Порядку здійснення публічного моніторингу земельних відносин...: Постанова Кабінету Міністрів України від 12.05.2023 № 474.

8. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо спрощення порядку зміни цільового призначення...: Закон України від 06.02.2024 № 3563-IX.

9. Шикова Л.В. (2022). Геоінформаційні системи в землеустрої. Інформація та соціум, (2018), 71–73.

10. Кошель А., Кошель Д. (2024). Сучасні цифрові технології у системах управління земельними ресурсами. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, (2024.04.09).

11. Гой В., Мамонов К., Бурвіков І. (2024). Геоінформаційні системи в процесі нормативної грошової оцінки земель за межами населених пунктів: перспективи та виклики. Просторовий розвиток, (10), 427–440.

12. Зацерковний В.І., Бурачек В.Г., Железняк О.О., Терещенко А.О. (2014). Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Кн. 1. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя. 492 с.

13. Герасимчук О., Гой В., Харів В. (2024). Використання сучасних геодезичних технологій для проведення оцінки земельних ресурсів у віддалених районах. Технічні науки та технології, (4), 313–324.

14. Okolie C., Smit J. (2022). A systematic review and meta-analysis of Digital Elevation Model (DEM) fusion: pre-processing, methods and applications. arXiv. – Електронний ресурс: https://arxiv.org/abs/2203.15026 Okolie C., Mills J., Adeleke A., Smit J. (2023). Digital elevation model correction in urban areas using extreme gradient boosting, land cover and terrain parameters. arXiv. – Електронний ресурс: https://arxiv.org/abs/2308.06545 Grohmann C.H. (2017). Evaluation of TanDEM-X DEMs on selected Brazilian sites: comparison with SRTM, ASTER GDEM and ALOS AW3D30. arXiv. – Електронний ресурс: https://arxiv.org/abs/1709.05016.

15. Vargas J., Srivastava S., Tuia D., Falcao A. (2020). OpenStreetMap: Challenges and Opportunities in Machine Learning and Remote Sensing. arXiv. – Електронний ресурс: https://arxiv.org/abs/2007.06277

16. Шевчук С., Домашенко Г., Рожі Т. (2024). Сучасні методи геодезичного картографування територій: використання GPS та ГНСС технологій. Просторовий розвиток, (8), 506–517. – Електронний ресурс: https://spd.knuba.edu.ua/article/view/315889

17. Даншина С., Андрєєв С., Горелик С., Нечаусов А., Прийма А. (2024). Геоінформаційні технології для інженерно-геодезичних вишукувань у процесі модернізації залізничної інфраструктури України. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості, (4), 39. – Електронний ресурс: https://www.itssi-journal.com/index.php/ittsi/article/view/524

ВІТІ

18. Кісь Я.П., Шаховська Н.Б., Вальчук О.Б. (2008). Інтелектуальні геоінформаційні системи. Міжнародний досвід та шляхи розвитку в Україні. Наукові журнали та конференції, (621), 139–144. – Електронний ресурс: https://science.lpnu.ua/uk/sisn/vsi-vypusky/vypusk-621-2008/intelektualni-geoinformaciyni-systemy-mizhnarodnyy-dosvid-ta

19. Бабій В. В. Виконання геодезичних робіт за допомогою БПЛА / Віталій Васильович Бабій / Матеріали XV Міжнародна науково-практичної конференції молодих учених і студентів «ПОЛІТ. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ». – К.: НАУ. – 2015. – С. 120 – Електронний ресурс: http://er.nau.edu.ua:8080/bitstream/NAU/21759/1/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20%D0%86%D0%95%D0%91%202015.pdf

20. Боб Бут, Джеф Шанер , Энди МакДоналд , Фил Санчес. Робота с базами геоданных. Упражнения. - ESRI – Дата+, 2004

21. Географічна енциклопедія України. Київ, 1990-1992.

22. Геодезичний енциклопедичний словник. /За редакцією Володимира Літинського. – Львів: Євросвіт, 2001.

23. Глотов В. Аналіз можливостей застосування безпілотних літальних апаратів для аерознімальних процесів / В. Глотов, А. Гуніна // Фотограмметрія, геоінформаційні системи та картографія. – 2014. – вип.. II(28). – С. 65–70.

24. Глотов В. М. Застосування стереофотограмметричного методу для створення картматеріалів при проектуванні генеральних планів сільських населених пунктів / Глотов В.М., Кордуба Ю.Г. // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2011. – № 74. – С. 97–101.

25. Глотов В., Церклевич А. Аналіз і перспективи аерознімання з безпілотного літального апарата / В. Глотов, А. Церклевич, О. Збруцький, В. Колісніченко, О. Прохорчук, Р. Карнаушенко, В. Галецький // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Фотограмметрія, геоінформаційні системи та картографія. – Вип. I (27), 2014. – С. 131–136.

ВІТІ

26. Глотов В. Аналіз і перспективи аєрофотознімання з БПЛА / В. Глотов, А. Церклевич, В. Колісніченко, О. Прохорчук. // Геоінформаційний моніторинг навколишнього середовища GPS і GIS технології: зб. наук. матер. XVIII Міжн. наук.-техн. симпозіуму. – (Алушта, вересень 2013). – Львів. – 2013. – С. 5-10. 104

27. Державні будівельні норми України планування та забудова сільських поселень (ДБН Б.2.4.-1-94) / Міністерство України у справах будівництва і архітектури. – К., 1994. 10.Добряк Д.С. Стан і перспективи розвитку землеустрою в Україні, 2015.

28. Земельний кодекс України: від 25 жовтня 2001 р. № 2768 // Офіційний сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14

29. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 р. № 3038-VI // Офіційний сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17

30. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 р. № 3613-VI // Офіційний сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17

31. Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98): наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.04.98 р. №56 // Офіційний сайт.URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98

32. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність: Закон України від 23.12.1998 р. № 353-XIV // Офіційний сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14

33. Порядок побудови Державної геодезичної мережі: Постанова Кабінету Міністрів України від 07.08. 2013 р. № 646 // Офіційний сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/646-2013-%D0%BF#Text.

34. Постанова Верховної Ради "Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів" від 24.12.1999 № 1359-XIV

35. Постанова Кабінету Міністрів України від 8 травня 1996 року № 486 "Про затвердження Порядку визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них"

36. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 листопада 1998 року № 1893 "Про затвердження інструкції про порядок обліку, зберігання і використання документів, справ, видань та інших матеріальних носіїв інформації, які містять службову інформацію, що є власністю держави"

37. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 липня 2001 року № 878 "Про затвердження Списку історичних населених місць України"

38. Постанова Кабінету Міністрів від 29 серпня 2002 року № 1291 "Про забезпечення реалізації Закону України "Про Генеральну схем планування території України"

39. Постанова Кабінету Міністрів України від 2 жовтня 2003 року № 1561-12 "Про затвердження Порядку організації та забезпечення режиму секретності в органах державної влади, органах місцевого самоврядування, на підприємствах, в установах і організаціях".

40. Теорія прийняття рішень : Підручник / М.П.Бутко, І.М. Бутко, В.П.Мащенко; за заг. ред. М.П.Бутка. К.: Центр учбової літератури, 2015 р. 360 с.

41. Сучасні технології в землеустрої. URL:http://www.scritub.com/limba/ucraineana/42911.php.

42. Лахоцький В.І., Лахоцька Е.Я. Застосування гістехнологій у сфері землеустрою та земельного кадастру. Наукові публікації кафедри землевпорядкування і кадастру УжНУ. 2015. URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/9029.

43. Chabaniuk, V. Critical properties of modern geographic information systems for territory management / V. Chabaniuk, K. Polyvach // Cybernetics and Computer Engineering. – 2020. – № 3(201). – Pp. 5-32. DOI:10.15407/kvt201.03.005.

ВІТЗ

44. Fey, C. Remote sensing-based deformation monitoring and geological characterisation of an active deep-seated rock slide (Tellakopf/Cima di Tella, South Tyrol, Italy) / C. Fey, C. Rechberger, K. Voit // Bull Eng Geol Environ. – 2023. – № 82. – P. 85. https://doi.org/10.1007/s10064-023-03101-x

45. Villanueva, J. K. S. Optimization of ground control point (GCP) configuration for unmanned aerial vehicle (UAV) survey using structure from motion (SFM). The International Archives of Photogrammetry / J. K. S. Villanueva, A. C. Blanco // Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – 2019. – № 42. – Pp. 167-174. DOI:10.5194/isprs-archives-XLII-4-W12-167-2019.

46. Македон, В. В. Планування і організація впровадження цифрових технологій в діяльність промислових підприємств / В. В. Македон, О. О. Байлова // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». – 2023. – Вип. 47. – С. 16-26. DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2023-47-3.

47. Міхно, П. Особливості застосування сучасних геодезичних технологій у будівництві / П. Міхно, І. Лісовенко, Д. Бушуєв, І. Риженко // Технічні науки та технології. – 2022. – №3(29). – С. 198-209. https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-3(29)-198-209.

48. Гой, В. Проблеми та перспективи оцінки земельної власності геодезичними методами / В. Гой, В. Харів, І. Бурвіков // Просторовий розвиток. – 2024. – № 8. – С. 391-404. DOI: 10.32347/ 2786-7269.2024.8.391-404.

49. Козяр, В. Геодезичний і дистанційний моніторинг земель, відведених під сонячні електростанції / В. Козяр // Технічні науки та технології. – 2021. – №3(29). – С. 198-209. DOI: 10.25140/2411-5363-2022-3(29)-198-209.

50. Лапшій, М. Моніторинг використання земель у сучасних умовах в Україні / М. Лапшій, О.Гулько // GeoTerrace-2018 : міжнародна науково-технічна конференція молодих вчених, 13–15 грудня 2018 р., Львів, Україна. –

2018. – С. 218-220 URL: https://openreviewhub.org/geoterrace/paper/monitoring-vikoristannya-zemel-u-suchasnih-umovah-v-ukrayini.

51. Пілічева, М. Сучасні технології землеустрою та кадастру [Електронний ресурс] / М. Пілічева. – Харківський : Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, 2024. – Режим доступу: https://gis.kname.edu.ua/images/ONP_2023/Obovyazkovi/onovlenna2024/RP_OK7_PhD_24_25_plan23_Piliceva.pdf.

52. Толчевська, О. Є. ГІС технології в землеустрої [Електронний ресурс] / О. Є. Толчевська, Ю. Г. Коняєв // Екологічна безпека та природокористування. – 2018. – С. 168-169. – Режим доступу: https://repositary.knuba.edu.ua/bitstreams/4b4e849c-5a04-484b-8daf-59e6cc2d83ed/download.

53. Федоренко, Р. П. Оцінка земель в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку [Електронний ресурс] / Р. П. Федоренко, О. В. Кравченко // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – 2023. – С. 179–182. – Режим доступу: https://repo.btu.kharkov.ua/bit-stream/123456789/37543/1/MMNPK_Planning_and_use_of_territories_within_the_context_of_inclusive_development_2023-179-182.pdf.

54. Digital Technology-and-Services-Driven Sustainable Transformation of Agriculture: Cases of China and the EU [Electronic resource] / T. Qin, L. Wang, Y. Zhou, L. Guo, G. Jiang, L. Zhang // Agriculture. – 2022. – №12. – P. 297. – Mode of access: https://doi.org/10.3390/agriculture12020297.

55. All Maps : U.S.Geological Survey [Electronic resource] // USGS.gov : Science for a changing world. – Mode of access: https://www.usgs.gov/products/maps/all-maps 14. Digital Outcrop Modelling and Geological Mapping: Shaping the Future of Geology [Electronic resource] // VRGS by VRGeoscience Limited. – Mode of access: https://www.vrgeoscience.com/shaping-the-future-of-geology/.

ВНТУ

56. Каліна, І. І. Концептуальні засади побудови цифровізації аграрного сектору [Електронний ресурс] / І. І. Каліна // Ефективна економіка. – 2019. – № 10. – Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8232 .

57. The Long-Term Prediction of Landslide Processes within the Precarpathian Depression of the Cernivtsi Region of Ukraine / B. Hablovskyi, N. Hablovska, L. Shtohryn, D. Kasiyanchuk, M. Kononenko // Journal of Ecological Engineering. – 2023. – №24(7). – Pp. 254-262. https://doi.org/10.12911/22998993/164753.

58. Landsat Next Defined: Landsat Science [Electronic resource] // Landsat Science: A joint NASA/USGS Earth observation program. – Mode of access: https://landsat.gsfc.nasa.gov/article/land-sat-next-defined.

59. Македон, В. В. Управління внутрішніми інвестиційними проектами в регіональному промисловому кластері підприємств / В. В. Македон, О. Г. Михайленко // Підприємництво та інновації. – 2022. – Вип. 25. – С. 56-63. DOI: https://doi.org/10.32782/2415-3583/25.9.

60. Nikolayeva, O. Cartographic support for ecological monitoring / O. Nikolayeva, L. Romashova, O. Volkova // InterCarto. InterGIS. – 2013. – №1. – Pp. 84-86. 10.24057/2414-9179-2013-1-19-84-86.

ВНТУ

Додаток А Результати перевірки роботи на плагіат



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок
Перевірка на плагіат Ivax

Автор
Ivax

Науковий керівник / Експерт
Шевченко

ІД документу
334303679

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації
Ukrainian State University of Railway Transport

Підрозділ
Кафедра "Вишукувань та проектування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою"

ЗВІТ

Дата звіту
6/13/2026

Дата редагування
—

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

2.99%
2.99%
КП 1

2673
Кількість слів

21813
Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		0
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		1

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз | Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://mirknedia.su/1/a5d90.html	17 (0.64 %)

Додаток Б: Апробація досліджень випускової кваліфікаційної роботи

1. Д. Голюк (216-ГЗ-Д23) Ю. Івах (103-ГЗ-Д21) В. Краснощок (103-ГЗ-Д21) Керівник – доц. А.О. Шевченко Геодезичні методи в археології: розкриття та вивчення старовинних структур. Тези 83-ї студентської науково-технічної конференції (12-14 грудня 2023 р.) – Х., УкрДУЗТ, 2023 р. – С. 212-213.
2. Микита ГУЖВА (103-ГЗ-Д22), Юрій ІВАХ (103-ГЗ-Д22), Катерина КОВАЛЕНКО (103-ГЗ-Д22) Керівник – асист. Наталія СОРОЧУК Автоматизація та штучний інтелект у геодезії та землевпорядкуванні. Тези 84-ї студентської науково-технічної конференції (11-12 грудня 2024 р.) – Х., УкрДУЗТ, 2024 р. – С.219-220.
3. Володимир ВЕРЬОВКО (103-ГЗ-Д24), Михайло ГАЛАГАН (103-ГЗ-Д22), Юрій ІВАХ (103-ГЗ-Д22), Катерина КОВАЛЕНКО (103-ГЗ-Д22)Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО Проблеми та перспективи інтеграції земельного кадастру з містобудівним кадастром. Тези 85-ї студентської науково-технічної конференції (10-11 грудня 2025 р.) – Х., УкрДУЗТ, 2025 р. – С.300.

ВТЗ