

**Міністерство освіти і науки України
Білоцерківський національний аграрний університет
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»**

**Словацький університет сільського господарства м. Нітра (Словацька Республіка)
Університет сільського господарства в Кракові (Польща)**

Білоцерківська міська рада

**Дрезденський університет прикладних наук (Німеччина)
Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру**

Національний центр управління та випробувань космічних засобів

**ВСП "Бобринецький аграрний фаховий коледж ім. В.Порика Білоцерківського національного
аграрного університету»**



МАТЕРІАЛИ

V Міжнародної науково-практичної конференції

**«Землевпорядна галузь України:
здобутки, виклики та перспективи»**

12-13 березня 2026 року

**Біла Церква
2026**

Землевпорядна галузь України: здобутки, виклики та перспективи: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 12-13 березня 2026 р.). – Біла Церква: БНАУ, 2026. – с.138

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Шуст О.А., д-р екон. наук, професор;
Недашківський В.М., д-р с.-г. наук, професор
Варченко О.М., д-р екон. наук, професор;
Димань Т.М., д-р с.-г. наук, професор;
Карпенко А.М., канд. екон. наук, доцент;
Марія Біхунова, доктор філософії;
Мартіна Вересова, доктор філософії;
Карпук Л.М., д-р. с.-г. наук, професор;
Третяк А.М., д-р. екон. наук, професор;
Гамалій І.П., канд. геогр. наук, доцент;
Камінецька О.В., канд. екон. наук, доцент;
Карпенко В.Г., канд. с.-г. наук, доцент;
Комарова Н.В., доктор філософії, доцент;
Тарнавський В.А., доктор філософії;
Свідерська Т.О.

До збірника ввійшли матеріали і тези доповідей, подані учасниками V Міжнародної науково-практичної конференції «Землевпорядна галузь України: здобутки, виклики та перспективи» (12-13 березня 2026 року, Білоцерківський національний аграрний університет) до Організаційного комітету. Тексти публікуються в авторській редакції. За науковий зміст і якість поданих матеріалів відповідають автори.

Ел. адреса:

©БНАУ

СЕКЦІЯ 1. ЗЕМЛЕУСТРІЙ ТА КАДАСТР В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

УДК 332.2:332.3

ТРЕТЯК А.М., д. е. н., професор, член-кореспондент НААН України,
Білоцерківський національний аграрний університет

ТРЕТЯК В.М., д. е. н., професор,
Сумський національний аграрний університет

СІРОШТАН Т.М., к. е. н., доцент,
Білоцерківський національний аграрний університет

ЧОМУ ПОТРІБНА НОВА КОНЦЕПЦІЯ ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОЇ ЦІЛЬОВОЇ ПРОГРАМИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ НА 2027-2035 РОКИ

Обґрунтовано необхідність розробки нової концепції Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель, у якій пропонується чотири блоки вирішення існуючих проблем у повоєнний період

Ключові слова: використання та охорона земель, екологізація землекористування, капіталізація землекористування, інституціоналізація.

Проблеми збалансованого еколого-економічного розвитку землекористування в ХХІ ст. викликають стурбованість у всіх розвинених економіках світу. Останнім часом вони стали одним із центральних та найбільш актуальних викликів сучасності та продовжують приковувати увагу все більшої кількості фахівців з різних галузей знань. Стало очевидно, що включення екологічного чинника до економічного аналізу просто необхідно на етапі повоєнного розвитку національної економіки, так як його ігнорування чи недооцінка ставить під загрозу існування майбутнього покоління.

Необхідний інтенсивний розвиток процесу екологізації економіки землекористування, під яким українські вчені розуміють процес запровадження екологічного чинника в аналіз економічних показників розвитку. Цей процес передбачає екологізацію землекористування [1, 2], а також процес впровадження економічного механізму у сферу екологічної діяльності землекористувачів [3, 4]. Крім того, у післявоєнний період необхідне здійснити значні обсяги відновлювальних землепорядних та містобудівних робіт, визначити строки та зміст заходів, які повинні виконуватися в межах такого відповідного періоду.

Отже, нова концепція Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель (на 2027-2035 роки) необхідна для подолання критичного стану земельних ресурсів, зумовленого післявоєнним їх відновленням, деградацією,

виснаженням та зміною клімату, а також для формування сталого (збалансованого) землекористування до ринкових умов і євроінтеграційних вимог. До **основних причин розробки нової концепції** слід віднести такі; 1) зміна клімату та зменшення впливу розораності земель; 2) євроінтеграція та екологічні стандарти землекористування; 3) особливості функціонування ринку сільськогосподарських земель; 4) значна деградація земельних ресурсів (в т. ч. ґрунтів); 5) пошук інвестицій та альтернативних джерел фінансування заходів.

Одночасно слід зазначити, що існуюча концепція Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель базується на стратегії переважного державного регулювання земельних відносин та режиму землекористування (*тип 1*)(табл.).

Таблиця. Класифікація типів стратегій еколого-економічного розвитку організації використання та охорони земель в Україні

Ціль / Напрямок впливу	1. Відповідність вимогам держави	2. Досягнення конкурентної переваги	3. Сталий розвиток землекористування
Зміна власної поведінки	Зміна власної поведінки для виконання вимог держави	Зміна власної поведінки для досягнення конкурентної переваги	Зміна власної поведінки для досягнення сталого розвитку
Зміна поведінки ринку (обігу земель)	Зміна поведінки ринку через ініціалізацію посилення вимог держави	Досягнення конкурентної переваги шляхом змін поведінки ринку	Досягнення сталого розвитку змінює поведінку ринку

Разом з тим, як зазначено в табл., у ринковій економіці функціонує стратегія **«конкурентних переваг»**, яка не узгоджується із стратегією **«переважного державного регулювання»**. Отже, для вирішення проблем еколого-економічного розвитку організації використання та охорони земель, концепція Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель має формуватися на третьому типі стратегії **«сталого розвитку землекористування»**, яка буде інтегрувати вимоги першої і другої стратегій.

У статті «Альтернативна концепція загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель» нами обґрунтовано, що нова концепція загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель повинна

включати **чотири блоки** вирішення існуючих проблем у галузі використання і охорони земель [5]. Враховуючи, що вона повинна базуватися на стратегії **«сталого розвитку землекористування»**, і буде реалізовуватися у повоєнний період, нами доповнено п'ятий блок, зокрема:

1) **«для реалізації заходів із зміни клімату та боротьби із опустелюванням необхідна зміна за функціональним використанням орних земель»** [5]. Так авторами запропоновано здійснити диверсифікацію використання орних земель на площі 5343,9 тис. га за такими напрямками: 2049,9 тис. га в ґрунтозахисних та ґрунтовідновлювальних сівозмінах, 208,0 тис. га розширення площ під полезахисними лісосмугами і 3893 тис. га для нетрадиційного сільськогосподарського землекористування [6];

2) **«екологізація землекористування** шляхом завершення створення екологічної мережі України, зокрема в межах територіальних громад, як **екологічного каркасу системи землекористування** та значного **розширення площ під нетрадиційним сільськогосподарським землекористуванням**;

3) **«підвищення рівня капіталізації землекористування**, яка станом на 2021 р. характеризувалася за період 2013-2021 рр. у гривневому еквіваленті коливається від 3,7% (сільськогосподарського землекористування) до 33% (землекористування промисловості). У еквіваленті євро рівень капіталізації коливається від – 5,73% (сільськогосподарського землекористування) до 4,91% (землекористування промисловості). У Польщі за 2013-2023 рр. рівень капіталізації сільськогосподарських земель складав 16,5% у еквіваленті євро, а їх вартість складала в 2023 р. – 14700 євро, що **у 16 разів більше ніж в Україні**. Обґрунтовано, що підвищення рівня капіталізації землекористування буде здійснюватися шляхом зниження землеємності, підвищення інтенсивності використання земель, реалізації інновацій щодо структури посівів у сільському господарстві та технологій» [5];

4) **підвищення рівня інституціоналізації організації використання і охорони земель**. Так, станом на 2021 р. інституціональне середовище організації використання і охорони земель характеризувалося як незадовільне та оцінювалося на рівні 40%. «Найгірша ситуація в інституціоналізації галузі використання і охорони земель склалася щодо планування використання земель (10% інституціональне забезпечення), куди відноситься і Загальнодержавна цільова програма використання та охорони земель, економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель (10%), моніторингу земель (15%), землеустрою (30%)» [5]. Відповідно, запропоновано «розроблення проектів законів **«Про землевпорядкування»**, **«Про зонування земель за типами (підтипами) землекористування»**, **«Про консолідацію земель сільськогосподарського призначення»**, які мають бути побудовані на концепції

«новітнього землевпорядкування»: *«простір – територія – система землекористування – режим землекористування – земельна ділянка»* [5];

5) *відновлення земель (в т. ч. ґрунтово-рослинного покриву)* та землекористування знищених і порушених в наслідок військової агресії російської федерації.

Таким чином, ситуація, що складається із станом використання і охорони земель в Україні вимагає невідкладної розробки нової концепції Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель на 2027-2035 роки на засадах стратегії «сталого розвитку землекористування» із використанням альтернативних механізмів «новітнього землевпорядкування» і фінансування запропонованих заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель. Схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 19 січня 2022 р. № 70-р. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/70-2022-%D1%80#Text>.

2. Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М., Капінос Н.О., Гунько Л.А., Третяк Р.А., Третяк Н.А. Охорона земель в Україні: наукові та управлінські рішення в умовах воєнних дій. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. № 1. 2024. с. 19-34.

3. Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М., Капінос Н.О., Третяк Р.А., Третяк Н.А. Економіка землекористування та землевпорядкування (II-е доповнене видання в 2-ох частинах). Ч. 1. Економіка землекористування: навч. пос. / [за заг. ред. А.М. Третяка]. Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2024. 320 с.

4. Третяк В.М., Ляшинський В.Б. Поняття та сутність нетрадиційного сільськогосподарського землекористування та його екологізації і капіталізації. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2019. № 2. С. 78-85.

5. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Капінос Н. О., Сіроштан Т.М. Альтернативна концепція загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель. Агросвіт. № 1. 2026. с. 4-14.

6. Третяк А. М., Третяк В. М., Гунько Л. А., Ляшинський В. Б. Економіка нетрадиційного сільськогосподарського землекористування в контексті заходів щодо зміни клімату в Україні. Агросвіт. № 22. 2022. с. 3-11.

УДК 332.2:332.3

ТРЕТЯК А.М., д. е. н., професор, член-кореспондент НААН України,
Білоцерківський національний аграрний університет

ТРЕТЯК В.М., д. е. н., професор,
Сумський національний аграрний університет

ТРЕТЯК Р. А., к. е. н.,

[ДНП «Державний університет "Київський Авіаційний Інститут»](#)

МОДЕЛЬ СТВОРЕННЯ АІ-КОНСУЛЬТАНТА (АІ-АСИСТЕНТА) – ІНЖЕНЕРА-ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКА

Обґрунтовано, що створення АІ-консультант (чи асистент) інженера-землевпорядника може дозволити здійснювати дії як АІ-інтелектуальний агент.

Ключові слова: інженер землевпорядник, штучний інтелект, АІ-консультант, АІ асистент, інтелектуальний агент, архітектура АІ-консультанта

Пошук відповідної землевпорядної платформи штучного інтелекту (ШІ) не повинен нагадувати блукання в лабіринті. Однак для фахівців із землевпорядного профілю з продуктів та технічних директорів вибір рішень, що забезпечують баланс між продуктивністю та зручністю використання, часто стає найбільшою проблемою при впровадженні геолокаційного інтелекту.

Землевпорядний ШІ поєднує штучний інтелект з географічними даними для аналізу, інтерпретації та прогнозування закономірностей у фізичних просторах. Уявіть, що машини отримують можливість розуміти наш світ так само, як люди: розпізнавати земельні ділянки, ґрунти, рослинність, будівлі, відстежувати зміни в землекористуванні, оптимізувати проектні рішення, на виявлення яких вручну пішли б місяці. Разом з тим, більшість фахівців землевпорядників не усвідомлює: «ШІ» гарний рівно настільки, наскільки хороші дані, які ми йому надаємо. Землевпорядній системі ШІ потрібні тисячі, а може й мільйони, точно розмічених зображень, щоб відрізнити земельні ділянки під житловими будинками від комерційних комплексів або відстежувати закономірності знищення лісів на великих лісових територіях.

Створення *АІ-консультант* (чи *асистент*) інженера-землевпорядника може дозволити здійснювати дії як АІ-інтелектуальний агент, зокрема: **планування** — розбивати складне завдання на окремі завдання, визначати послідовність або пріоритети щодо аналізу даних, прийняття рішення та взаємодії з цифровим середовищем; **використання контексту і пам'яті** — зберігати стан, історію або пам'ять про попередні кроки для створення послідовних стратегій; **інтегрування з інструментами** щодо виклику АРІ (*інтерфейс застосунків програмування, веб-інтерфейсів, баз даних та інших служб*), роботи з інтернетом, базами даних, надсилання електронної пошти, запуску кодів; **застосовування**

механізму перевірки, корекції помилок, ухилення від нескінченних циклів; застосування налаштування безпеки та контролю щодо обмеження дії, проведення аудиту, контролю ризиків інтеграцій.

Українськими вченими у статтях «Наукові засади концепції створення блокчейн системи землевпорядкування територіальних громад в Україні», «Інновації у галузі землекористування та землевпорядкування: штучний інтелект та ефективність інновацій» нами обгрунтовано логічно-змістовну схему децентралізованої архітектури застосування блокчейн системи землевпорядкування та констатовано, що станом на 2026 рік інтеграція штучним інтелектом (ШІ), великих даних та блокчейну сформувала новий перелік найбільш ефективних **інновацій у землекористуванні та землевпорядкуванні**, що базуються на показниках економічної вигоди, швидкості впровадження та впливу на сталий розвиток [1, 2].

В цьому зв'язку нами пропонується концептуальна модель системи AI-консультанта (асистента) інженера-землевпорядника за функціональним розподілом діяльності може мати вид (рис.).



Рис. Логічно-змістовна схема концептуальної моделі системи АІ-консультанта (*асистента*) інженера-землевпорядника за функціональним розподілом діяльності

При цьому необхідно констатувати на необхідності формування різної архітектури АІ-консультанта (*асистента*) інженера-землевпорядника. Враховуючи, що згідно статті 1 закону України «Про землеустрій» *землевпорядна діяльність* за функціональним змістом може бути як «наукова, технічна, виробнича та управлінська діяльність органів державної влади, органів місцевого самоврядування, юридичних і фізичних осіб, що здійснюється при землеустрої» [3]. Це обумовлює формування різної архітектури АІ-консультанта (*асистента*) інженера-землевпорядника. Зокрема:

- 1) АІ-консультант інженера-землевпорядника управлінця системи Держгеокадастру;
- 2) АІ-консультант інженера-землевпорядника управлінця системи територіальних громад;
- 3) АІ-консультант інженера-землевпорядника проектувальника (*виробничника*);
- 4) АІ-асистент землевпорядника викладача вищих освітніх закладів;
- 5) АІ-асистент землевпорядника науковця.

Відповідно, рішення *АІ-консультанта (асистента) інженера-землевпорядника* будуть базуватися на тому, що це:

1) сучасний світ суцільних даних. Організації, що працюють у галузі землекористування та землевпорядкування, використовують дані для отримання точних відомостей про кожну земельну ділянку, процес організації використання і охорони земель, екосистеми землекористування - від розуміння кожного гектара поля до моніторингу всього ланцюжка виробництва продукції та отримання глибоких даних про процес формування врожайності. Прогностична аналітика на основі *АІ-консультанта (асистента) інженера-землевпорядника* вже прокладає собі шлях до підвищення ефективності використання земель;

2) штучний інтелект у галузі землекористування та землевпорядкування може допомогти дослідити стан ґрунту і земель для збирання інформації, відстежувати зміни та давати рекомендації щодо нових технологій як використання земель так і проектування розвитку землекористування. Програмне забезпечення управління земельними ресурсами підвищує їх використання, охорону та відновлення дозволяючи землевпорядникам і землекористувачам приймати більш зважені рішення на кожному етапі землевпорядного та управлінського процесу у галузі землекористування та землевпорядкування;

3) Застосування *AI-консультанта (асистента) інженера-землевпорядника* дозволяє у режимі реального часу отримувати інформацію про стан та оцінку ефективності використання земель як унікального природного активу та визначати, які ділянки потребують змін та новацій щодо земельних поліпшень. Інноваційні методи землевпорядкування, такі як нетрадиційне землекористування також дозволяють знизити землеємність, підвищити екологізацію та капіталізацію землекористування. В результаті підвищується рівень ефективності управління земельними ресурсами, якість землевпорядного проектування, реалізація новацій за значної економії коштів;

4) Вплив автоматизації на розвиток землевпорядної науки і освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Капінос Н. О. Наукові засади концепції створення блокчейн системи землевпорядкування територіальних громад в Україні. Ефективна економіка. 2026. № 1. <https://www.nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/8798/8938>

2. Третяк А. М., Третяк В. М., Третяк Р. А., Ляшинський В. Б. Інновації у галузі землекористування та землевпорядкування: штучний інтелект та ефективність інновацій. Інвестиції: практика та досвід. 2026. № 3. с. 55-60.

3. Закон України «Про землеустрій». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> (дата доступу 10.02.2026).

УДК 332.5:332.36

ГОРЬОВИЙ В.П. доктор економічних наук ,професор

Державне некомерційне підприємство «Державний університет «Київський авіаційний інститут»

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ЗЕМЛЕУСТРОЮ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.

Розглянуто сучасні виклики організації землеустрою в умовах війни та дано оцінку стану еколого-економічної безпеки землеустрою в сучасних умовах.

Ключові слова:Воєнний стан, післявоєнне відновлення, еколого-економічна безпека, землеустрій, територіальний розвиток, просторове планування.

Оскільки внаслідок військової агресії з боку росії близько 30 відсотків території України забруднено та заміновано ,а види робіт із землеустрою передбачають обстежу вальні, вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні та інші види робіт, то на перший план сьогодні, в умовах воєнного стану виходять питання еколоого -економічної безпеки землеустрою.

[1]

Повномасштабна агресія з боку російської федерації спричинила людські жертви, деградацію ландшафтів, катастрофічні руйнування інфраструктури що забезпечує життєдіяльність України. Наслідки воєнних дій ще будуть оцінені після їх завершення, проте вже на даному етапі є розуміння необхідності масштабної відбудови країни.

Забезпечення просторового планування та територіального розвитку в умовах воєнного стану стало черговим викликом в державному управлінні на сучасному етапі. Про це свідчить і прийняття ряду законів та нормативно-правових актів України щодо першочергових заходів формування сфери містобудівної діяльності [2], щодо забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій [3], щодо інтегрованого розвитку території територіальної громади [4], щодо порядку використання коштів фонду ліквідації наслідків збройної агресії [5] та інших документів.

В умовах масштабної відбудови країни, на наше переконання, необхідно забезпечити еколого-економічну безпеку, яка передбачає оцінку потенційного впливу проєктів на навколишнє середовище, здоров'я населення та економічний розвиток. За інформацією уряду України за підтримки партнерів реалізуються значні заходи з відновлення та відбудови на 2026 рік, такі як розмінування та багатосекторальні програми економічної підтримки, загальною вартістю понад 15 млрд. дол. Станом на 31 грудня 2025 року загальна вартість відбудови за оцінкою Світового банку становить понад 500 млрд. дол.

В цілому підтримуючи висновки Степаненко Т.О., що для проведення оцінки доцільно застосовувати різні методологічні підходи що дозволяють визначити рівень ризиків, та обрати на основі цих досліджень оптимальні шляхи реалізації проєктів із дотриманням еколого-економічних критеріїв, вважаємо що на перший план виходять питання еколого-економічної безпеки землеустрою в умовах воєнного стану.[6]

В зв'язку з цим на наш погляд виникла необхідність адаптації екологічного та земельного законодавства до умов воєнного стану.

Як уже зазначалось, наслідки війни на території України включають руйнування інфраструктури, забруднення довкілля, зростаючий рівень екологічних загроз, внаслідок чого актуалізується питання забезпечення екологічної безпеки. Війна в Україні призводить до деградації природних ресурсів, порушення еко системного балансу, що вимагає інтеграційного підходу до вирішення екологічних проблем.

В умовах війни також особливої актуальності набуває підтримка збереження сільськогосподарського виробництва, яке становить основу продовольчої безпеки України. Заміновані території, вплив різних видів вибухових речовин на фізико-механічний стан і агротехнічні характеристики ґрунтів потребує детального аналізу та врахування у проєктах землеустрою.

Враховуючи вищезазначене на наш погляд для забезпечення сталого використання земельних ресурсів України у сучасних умовах та післявоєнний

період необхідна розробка та впровадження науково-обґрунтованої стратегії відновлення земель та інтеграція цих заходів у державну політику землеустрою та охорони земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України Про землеустрій. (ВВР), 2003, №36 ст.282
2. Про внесення змін до законів України щодо першочергових заходів формування сфери містобудівної діяльності. Закон України від 12.05.2022 №2254.
3. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій. Закон України від 29.07.2022 №2486.
4. Про затвердження Порядку формування Концепції інтегрованого розвитку території територіальної громади: наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 22.09.2022 №172.
5. Про затвердження Порядку використання коштів фонду ліквідації наслідків збройної агресії. Постанова КМУ від 10 лютого 2023 №118.
6. Степаненко Т.О. Еколого-економічні аспекти землекористування в умовах воєнного стану. Економіка: Реалії часу. Науковий журнал -2025-№3. ст. 132-139

УДК 624:528:004

БУСЛЕНКО Г.М.,

ВОРОЖБИТ С.М.

ВСП «РФК НУБіП України»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 3D КАДАСТРУ НЕРУХОМОСТІ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Проаналізовано сучасні міжнародні тренди розвитку інформаційної бази 3D-кадастру. Розкрито специфіку формування стандартів для його практичного впровадження та обґрунтовано стратегічну роль тривимірних земельно-кадастрових даних в управлінні інфраструктурою «розумних міст» задля забезпечення сталого розвитку територій.

Ключові слова: ерозія, робочий проект землеустрою, порушені землі, охорона ґрунтів, родючий шар ґрунту, гідротехнічні протиерозійні споруди, вали-канави.

Новий порядок денний розвитку міст ООН (Хабітат III) знаменує собою зміну парадигми, що ґрунтується на передових досягненнях урбаністики, новітніх стандартах і принципах просторового планування, розбудови та управління міськими територіями. У документі наголошується на сталому розвитку міст як фундаментальній передумові загального стійкого розвитку, що вимагає впровадження комплексного та скоординованого підходу на всіх рівнях – від

глобального до місцевого – із залученням усіх зацікавлених сторін. У цьому контексті земельний кадастр відіграє вирішальну роль в економічному зростанні держав, оскільки саме він регулює ключові питання землекористування. Відповідно, кадастрова система виступає не лише базою для комплексного просторового розвитку, а й головним індикатором ефективності формування міського благоустрою.

На сьогодні кадастр виступає фундаментальною основою просторового розвитку та ключовим індикатором якості міського благоустрою. Хоча низка держав уже успішно впровадила багатоцільові кадастри для різних юрисдикцій, глобальна ситуація залишається неоднорідною: повноцінні земельні інформаційні системи функціонують менш ніж у 50 країнах світу. Більше того, на сьогодні жодна держава ще не реалізувала комплексну тривимірну кадастрову інформаційну систему. Створення такого повноцінного 3D-кадастру вимагає безпрецедентної інтеграції всіх складових: розробки відповідного 3D-законодавства, впровадження новітніх 3D-геодезичних методів, а також реалізації механізмів об'ємної реєстрації майнових прав, обмежень, зон відповідальності та просторового управління [1]. Перехід від застарілої 2D-парадигми до системи реєстрації 3D-просторових одиниць відкриває можливості для коректного юридичного оформлення та точного візуального відображення складних багатовимірних об'єктів нерухомості. Це критично важливо для таких споруд, як багатоквартирні житлові комплекси, багатоярусні офісні центри, підземні паркінги та інфраструктура метрополітену. Крім того, глибока інтеграція 3D-кадастрових даних у загальні інформаційні потоки управління міським середовищем не лише підтримує постійну актуальність системи, а й надійно закріплює за кадастром статус фундаментальної просторової бази даних, необхідної для функціонування всього суспільства [2].

У 2016 році Нідерланди успішно імплементували правові норми щодо просторової реєстрації 3D-об'єктів нерухомості в національному земельному кадастрі. Важливою інновацією стало те, що як базові вхідні дані для формування таких об'ємних кадастрових записів почали використовувати інформаційні моделі будівель (BIM) [1]. Для забезпечення функціональної сумісності та стандартизації цих процесів на глобальному рівні застосовується міжнародний стандарт ISO 19152 (Модель предметної області адміністрування земель – LADM). Його перша базова редакція (ISO 19152:2012), розроблена технічним комітетом ISO/TC 211, визначає єдину референтну концептуальну модель, яка системно охоплює всі ключові інформаційні компоненти реєстрації земельних та майнових прав.

До стандарту ISO 19152 (ISO / TC 211, 2012) віднесено чотири основні класи [1]: клас LA_Party – випадками цього класу є сторони; клас LA_RRR – випадки підкласів LA_RRR – це права, обмеження або обов'язки; клас LA_BAUnit – випадки цього класу є основними адміністративними одиницями; клас LA_SpatialUnit – випадками цього класу є просторові одиниці.

Перевагою цієї моделі є ідентифікація будь-якої земельної функції шляхом через спеціальний ідентифікатор об'єкта (Oid). Згідно з міжнародним стандартом, просторові одиниці класифікуються на складові частини будівель та комунальні мережі. Важливо підкреслити, що перша версія ISO 19152 (2012 року)

запровадила стереотипні класи для зовнішніх баз даних. Це заклало концептуальне підґрунтя для інтеграції та повторного використання вже існуючих архітектурних 3D-моделей (наприклад, формату BIM) у середовищі 3D-кадастру [3]. Наступним етапом еволюції кадастрових систем є друга версія стандарту ISO 19152 (наразі в розробці), яка піде далі простої концептуалізації та запропонує конкретні приклади технічних кодувань LADM (наприклад, інтеграцію з BIM/IFC). Це має критичне значення для розбудови програм «розумного міста», де глобальна урбанізація диктує потребу в постійному просторовому моніторингу міського середовища — від рівня шумового забруднення до обсягів споживання енергії.

Стандарт ISO 19166 (BIM2GIS) покликаний забезпечити надійну концептуальну основу та необхідні алгоритми для інтеграції інформаційних моделей будівель (BIM) до баз даних ГІС. Концептуальна рамка такого міжсистемного відображення даних визначається за допомогою наступних трьох механізмів [3]: перспективне визначення BIM до GIS (B2G PD); картографування елементів BIM до GIS (B2G EM); картографування BIM в GIS LOD (B2G LM).

Логічним доповненням до стандарту ISO 19166 є технічний звіт ISO/TR 23262 (GIS/BIM Interoperability). Його головна мета — визначити вимоги для повноцінної двосторонньої інтеграції, що дозволить безперешкодно обмінюватися даними між моделями BIM/IFC та додатками ГІС. Згідно з ISO/TR 23262, ключовими напрямками дослідження цієї сумісності є [3]:

Семантичне узгодження: розробка правил двостороннього обміну інформацією між загальною моделлю ГІС та метамоделлю IFC.

Геометрична і топологічна інтеграція: узгодження моделей просторового подання (включно з типами сегментів та інтерполяцією поверхонь).

Трансформація систем координат: вирішення проблеми просторових відхилень між проєкціями ГІС (які враховують масштаб і кривизну Землі) та 3D-декартовою системою BIM (яка розглядає поверхню як плоску).

Функціональна відповідність: встановлення чітких зв'язків між типами функцій у ГІС та логічними елементами в IFC.

Термінологічне картографування: створення єдиного словника для узгодження термінів між платформами BIM та ГІС.

Спільні рекомендації: подолання концептуальних розбіжностей між двома методологіями для розбудови єдиного інтегрованого цифрового середовища.

Отже, інтеграція сучасних технологій дистанційного зондування та 3D-моделювання є критично важливою для розвитку ефективної системи управління земельними ресурсами. Водночас повноцінний розвиток кадастру нерухомості вимагає невідворотного переходу від традиційної двовимірної реєстрації до багатоцільового 3D-кадастру. Фундаментом для такої структурної трансформації слугують міжнародні стандарти просторового адміністрування, зокрема ISO 19152 (LADM) та ISO 19166.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нестеренко С.Г., Головачов В.В., Радзінська Ю.Б., Фролов В.О. Об'єкт нерухомості як тривимірна складова багатоцільового кадастру. *Комунальне господарство міст*. 2019. Том 3. Випуск 149. С.119-125.

2. Русіна Н, Люльчик В.О., Кийко Н.М, Кушнірук О.М. Рудько О.М. Щодо питання програмного забезпечення 3d кадастру нерухомості: зарубіжний досвід *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки.* 2024. Том.31(7). С. 267-272. DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.4/40>

3. Janečka K. Standardization supporting future smart cities – a case of BIM/GIS and 3D cadastre. *GeoScape.* 2019. 13(2). P. 106-113

УДК 502/504:549.892.1:626.873

КОЛГАНОВА І.Г., кандидат економічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ ТА МЕХАНІЗМИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ

Розглядаються проблеми антропогенної зміни ландшафтів у результаті видобування бурштину та обґрунтовуються заходи з їх відновлення.

Ключові слова: охорона земель, землеустрій, рекультивация земель, управління земельними ресурсами, поліпшення стану земель.

Видобуток бурштину, особливо за умов несанкціонованої діяльності, спричиняє значні порушення природних ландшафтів, трансформацію ґрунтового покриву та деградацію екосистем. Найбільш уразливими є лісові та болотні території Полісся, де зосереджені основні поклади бурштину.

До ключових екологічних наслідків належать знищення родючого шару ґрунту, порушення гідрологічного режиму, утворення техногенних кар'єрів і відвалів, зниження біорізноманіття та фрагментація природних середовищ існування. Гідромеханізований спосіб видобутку призводить до заболочування або, навпаки, осушення територій, що змінює структуру місцевих екосистем. Порушення ґрунтового покриву супроводжується зниженням його продуктивності, ерозійними процесами та втратою гумусового горизонту. Відсутність заходів із рекультивациі земель посилює деградаційні процеси та унеможливорює природне відновлення рослинного покриву в короткостроковій перспективі. Ефективність відновлення таких земель залежить від застосування науково обґрунтованих методик, врахування природно-кліматичних умов регіону та моніторингу стану територій. Доцільним є використання геоінформаційних технологій для оцінки масштабів порушень і контролю відновлювальних робіт.

Для дослідження антропогенної зміни ландшафтів через видобування бурштину та розробки заходів з їх відновлення в даному дослідженні використовувались картографічні дані: супутникові знімки (зокрема з Sentinel-2), нормативно-правові акти України, що регулюють видобуток бурштину та рекультивацию порушених територій. Для досліджень земельних ділянок на яких ведеться незаконний видобуток бурштину завантажено супутникові знімки

програми Sentinel, отримані протягом 2016-2024 років. Дані завантажувалися із відкритих джерел <https://browser.dataspace.copernicus.eu>. Модельною ділянкою досліджень обрано територію Зарічненської громада Вараського району Рівненської області України (рис. 1). На території що виступила об'єктом дослідження визначили ділянки масового видобутку бурштину, підібравши комбінацію каналів для їх ідентифікації із відкритих джерел <https://browser.dataspace.copernicus.eu> (рис. 2). Наслідки видобутку бурштину на природному ландшафті можна ідентифікувати за характерним білим кольором відкритої піщаної поверхні, що дає змогу порахувати площі оголеного ґрунту внаслідок незаконного промислу (рис. 1) [2,4]. Площа оголеного ґрунту в межах об'єкту дослідження внаслідок незаконного промислу становить 427 га.



Рис. 1. Картографічна модель методу неконтрольованої класифікації незаконного видобутку бурштину. Ділянка видобутку бурштину в різних спектральних діапазонах станом на 2024 рік (True Color) (4, 3, 2).

Джерела даних: Copernicus Browser (Sentinel-2, MSI - L2A з атмосферною корекцією; Макс. хмарність 50%; 2024 рік)

Рекультивация земель, порушених у результаті видобувної діяльності, здійснюється у два основних етапи: технічному та біологічному. У випадках, коли існує можливість відновлення лісових екосистем, застосовується лісогосподарський напрям рекультивации. Він передбачає створення нових насаджень із цінними породами дерев. Такий підхід вимагає менших витрат та менш суворих агрохімічних параметрів ґрунту порівняно з сільськогосподарським використанням. Під час озеленення порушених ділянок рекомендується використовувати місцеві деревні та чагарникові види, адаптовані до регіональних умов. Спершу висаджують так звані піонерні, або підготовчі породи, які сприяють покращенню ґрунтових умов, а згодом – цінні види дерев, що можуть бути використані в перспективі для лісогосподарських потреб [3].

Собівартість проведення рекультивації земель модельної ділянки становитиме 55864540,75 тис. грн. (Джерело: ІВК 1.919.0919).



Рис. 2. Площа оголеного ґрунту внаслідок незаконного промислу

Джерела даних: Sentinel-2 - MSI - L2A з атмосферою корекцією; Макс. хмарність – 50 %; 2024 рік

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III : станом на 10 жовт. 2022 р. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text..>

2. Качановський О.І. Еколого-економічна оцінка втрат лісових ландшафтів внаслідок незаконного видобування бурштину. Екологічні науки. 2020. № 5(32). С. 96-102.

3. Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості: навч. посібник / В.О. Забалуєв, А.Д. Балаєв, О.Г. Тараріко та ін.; за ред. Д-рів с.-г.н., проф. В.О. Забалуєва та В.В. Дегтярьова. Вид.2-ге, змін. І доповн. Харків: ФОП Бровін О.В., 2017. 348 с.

4. Філіпович В. Супутниковий моніторинг територій незаконного видобутку бурштину. Український журнал дистанційного зондування Землі. 2015. № 6. С. 4–7.

ЛОБУНЬКО А.В., к. е. н.,

Головне управління Держгеокадастру в Хмельницькій області

ОКРЕМІ АСПЕКТИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СТАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Обґрунтовано, що еколого-економічна диверсифікація використання орних земель для нетрадиційного землекористування є одним із важливих стратегічних напрямів організації сталого використання земельних ресурсів сільських територій регіону.

Ключові слова: земельні ресурси, стале землекористування, сільські території, функціональне використання орних земель.

Згідно аналізу головних чинників і сценаріїв SWOT-матриці між сильними сторонами та можливостями у Стратегії розвитку Хмельницької області на 2021-2027 роки [1] найбільшу підтримку через реалізацію сприятливих можливостей мають такі сторони як: **можливість** наростити випуск сільськогосподарської продукції, потреби у якій швидко зростають завдяки світовій тенденції зростання попиту на продовольство, зокрема на екологічно чисту продукцію. **Сильною стороною** області, яка підтримує таку можливість, є наявність великої кількості посівних площ, більша частина з яких чорноземи, що сприятиме забезпеченню власних потреб продовольством, а також потребу інших регіонів. На жаль, до стратегічних цілей (*пріоритетів*) та оперативних цілей і завдань стратегії, **напряму організації використання земельних ресурсів не віднесено**.

Враховуючи, що **планування використання земельних ресурсів** охоплює **оцінку земель та планування землекористування** і покликане відповісти на біофізичні та соціально-економічні виклики на основі узгодження інтересів держави, територіальних громад, бізнесу та громадян (*переговорного процесу, в якому беруть участь усі зацікавлені сторони*), ми **вважатимемо їх основними напрямками** удосконалення організації сталого використання земельних ресурсів сільських територій.

Землі сільськогосподарського призначення у земельному фонді Хмельницької області становить 76,0% (1566,2 тис. га), що свідчить про високий рівень сільськогосподарської освоєності земель. У структурі сільськогосподарських угідь **рілля становить 80%**, багаторічні насадження – 2,6%, сіножаті – 8,6%, пасовища – 8,6 відсотка. У користуванні сільськогосподарських підприємств перебуває 756,6 тис. га або 36,7% від загальної площі області. З розподілу земель у розрізі землекористувачів і власників землі очевидно, що найбільша питома вага земель знаходиться у власності й користуванні громадян – 766 тис. га (37,1%), у тому числі, наданих для ведення селянського (фермерського) господарства – 147,8 тис. га, товарного сільськогосподарського виробництва – 267,9 тис. га, особистого підсобного

господарства, будівництва та обслуговування житлового будинку, господарських будівель – 242,0 тис. гектара

Землевпорядні заходи щодо реструктуризації використання земельних ресурсів реалізуються в схема землеустрою обґрунтування використання та охорони земель адміністративно-територіальної одиниці (наприклад області або району), які згідно статті 45 закону України «Про землеустрій» [2] передбачають еколого-економічне обґрунтування використання та охорони земель і інформацію про перспективний стан використання земельних ресурсів. У Хмельницькій області однією із проблем раціоналізації землекористування і охорони земель, яка має вплив на зміни клімату та ерозійні процеси земель, є **висока розораність**, то і розглянемо наші пропозиції щодо можливого зменшення розораності території або еколого-економічної диверсифікації використання орних земель (табл.).

Таблиця. Авторські пропозиції щодо регіонального розподілу орних земель за напрямками використання для зменшення розораності території Хмельницької області

Модельні сільські територіальні громади	Показники					
	Існуюча площа ріллі, га	Площа ріллі за нормативами розораності*, га	Площа ріллі, що підлягає зміні за функціональним використанням, га	В тому числі за напрямками:		
				в ґрунтозахисних та ґрунтовідновлювальних сівозмінах, га	під проектними полезахисними лісосмугами, га	нетрадиційне сільськогосподарське землекористування, га
1	2	3	4	5	6	7
Білогірська	49808	38791	11017	110	1444	9163
Віньковецька	36631	32648	3983		1048	2635
Волочиська	81264	55207	26057	260	2128	23369
Городоцька	76119	55561	20558	210	2086	17962
Деражнянська	49610	45766	3844	390	1555	1599
Дунаєвецька	77559	59115	18444	180	2207	15757
Ізяславська	63297	62670	627		2540	0
Кам'янець-подільська	85670	76765	8905		2997	5608
Красилівська	81662	59090	22572	220	2228	19824
Летичівська	48236	47570	666		1795	0
Новоушицька	44178	42643	1535	50	1288	0

Модельні сільські територіальні громади	Показники					
	Існуюча площа ріллі, га	Площа ріллі за нормативами розораності*, га	Площа ріллі, що підлягає зміні за функціональним використанням, га	В тому числі за напрямками:		
				в ґрунтозахисних та ґрунтовідновлювальних сівозмінах, га	під проектними полезахисними лісосмугами, га	нетрадиційне сільськогосподарське землекористування, га
1	2	3	4	5	6	7
Полонська	46462	43261	3201		1698	1203
Славутська	64572	58173	6399		2367	3732
Старокостянтинівська	89552	60672	28880		2324	26256
Старосинявська	48374	33088	15286		1170	13816
Теофіпольська	53202	35802	17400		1354	15746
Хмельницька	75064	61028	14036		2521	11215
Чемеровецька	64318	46405	17913		1670	15943
Шепетівська	52472	52472	0		2012	0
Ярмолинецька	58874	44873	14001		1748	11953
Разом	1246925	1011600	235325	1420	38180	195781

* розраховано на рівні 50% з використанням джерела [3]

Враховуючи, що райони області де орні землі характеризуються високим потенціалом продуктивності (вміст гумусу більше 3,0) розораність території складає більше 50 відсотків, нами пропонується площу ріллі, яка підлягає зміні за функціональним використанням в подальшому використовувати за напрямками: 1) орні землі з деградованими та малопродуктивними ґрунтами для використання в ґрунтозахисних та ґрунтовідновлювальних сівозмінах; 2) під збільшення площі полезахисних лісосмуг для зменшення дії змін клімату та ерозійних впливів; 3) розширення площ під нетрадиційним сільськогосподарським землекористуванням [].

Отже, для зменшення впливу розораності території Хмельницької області на зміну клімату та ерозійні процеси, необхідно зменшити площу ріллі за функціональним використанням на **235325** га, в тому числі за напрямками подальшого використання: в ґрунтозахисних та ґрунтовідновлювальних сівозмінах – **1420** га, під полезахисні лісосмуги – **38180** га, для нетрадиційного сільськогосподарського землекористування – **195781** га. Таким чином, еколого-

економічна диверсифікація використання орних земель для нетрадиційного землекористування є одним із важливих стратегічних напрямів удосконалення організації сталого використання земельних ресурсів сільських територій регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стратегія розвитку хмельницької області на 2021-2027 роки. Електронний ресурс: <https://www.adm-km.gov.ua/wp-content/uploads/2019/pdf>.

2. Закон України «Про землеустрій». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>.

3. Третяк А.М., Третяк В.М., Гунько Л.А., Ляшинський В.Б. Економіка нетрадиційного сільськогосподарського землекористування в контексті заходів щодо зміни клімату в Україні. Агросвіт. № 22. 2022. с. 3-11.

4. Управління земельними ресурсами та землекористуванням: навч. посібник / А.М. Третяк, В.М. Третяк, Р.М. Курильців, Т.М. Прядка, Н.О. Капінос, Н.А. Третяк; За заг. ред. професора Третяка А.М. – Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2022. – 436 с.

УДК 332.2:332.3

ТРЕТЯК А. М., д. е. н., професор, член-кореспондент НААН України,
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРЯДКА Т. М., д. е. н., професор кафедри геодезії та землеустрою
Сумський національний аграрний університет, провідний науковий співробітник відділу інституціонального забезпечення природокористування, Інститут агроекології і природокористування НААН

ПРО ТОП-7 ПРОБЛЕМ ЗЕМЛЕУСТРОЮ, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ ІЗ ЗЕМЕЛЬНОЮ КОРУПЦІЮ В УКРАЇНІ

Обґрунтовано на період 2026-2030 роки новий перелік стратегічних проблем корупційних ризиків у галузі земельних відносин.

Ключові слова: земельні відносини, корупційні ризики, антикорупційна стратегія, землевпорядний процес.

Прийняття Верховною Радою України закону України «Про засади державної антикорупційної політики на 2021-2025 роки»[1], затвердження Кабінетом Міністрів України Державної антикорупційної програми [2] та схваленої Національним антикорупційним агентством Антикорупційної стратегії на 2021-2025 роки [3] визначили ключові напрями реформування у галузі земельних відносин. Даною стратегією визначено шість проблем корупційних ризиків у галузі земельних відносин.

Разом з тим, згідно проведеного нами дослідження визначених стратегією шість проблем корупційних ризиків [3] та виділених Національним агентством з питань запобігання корупції найбільш поширених 30 корупційних ризиків у галузі земельних відносин [4], не узгоджуються із запитами українського суспільства (табл.).

Таблиця. Оцінка українським суспільством ТОП-30 найбільш поширених корупційних ризиків у галузі земельних відносин з використанням пошукової системи Google.com

Види поширених корупційних ризиків	Станом на 04.02.2026 р.	Питома вага порушення	Рейтинг місця
1. Зловживання під час видачі та анулювання сертифіката інженера-землевпорядника (інженера-геодезиста)	117	0,1	22
2. Конфлікт інтересів при складанні документації інженерами-землевпорядниками	1030	0,9	16
3. Безкоштовна передача земельних ділянок фіктивним житлово-будівельним кооперативам	116	0,1	22
4. Корупційна зміна цільового призначення земельної ділянки	7970	6,8	4
5. Зловживання при укладанні договорів про спільну діяльність (спільну обробку ділянки)	2630	2,2	11
6. Передача прав на земельну ділянку в обхід процедури аукціонів	2790	2,4	10
7. Протиправна забудова на землях, які передані підприємствам, установам та організаціям на праві постійного користування	2190	1,9	12
8. Відмова від права постійного користування земельною ділянкою на користь третіх осіб	7160	6,1	6
9. Незаконне виведення особливо цінних земель через механізм отримання ділянки для обслуговування будинку	4080	3,5	9
10. Продаж інформації про місцезнаходження вільних земельних ділянок	29500	25,1	1
11. Погодження відведення земельної ділянки за процедурою безоплатної приватизації за неправомірну вигоду	377	0,3	
12. Підроблення рішень органів місцевого самоврядування про відведення земельної ділянки	7850	6,7	5
13. Зловживання правом безоплатного	2020	1,7	13

отримання земельних ділянок та «повторна приватизація»			
14. Залучення фіктивних заявників для виведення земельних ділянок шляхом використання механізму безоплатної приватизації	115	0,1	
15. Зловживання під час здійснення контрольних (наглядових) функцій у сфері земельних відносин та землеустрою	2280	1,9	12
16. Отримання неправомірної вигоди за реєстрацію земельної ділянки	11900	10,1	3
17. Маніпуляції при прийнятті рішень щодо погодження експертизи землепорядної документації, продаж «позитивних» висновків	658	0,6	17
18. Зловживання під час проведення агрохімічної паспортизації земель	302	0,3	20
19. Зловживання при видачі спецдозволів для зняття та перенесення родючого шару ґрунту	338	0,3	20
20. Підроблення результатів ґрунтових обстежень задля відчуження особливо цінних земель	551	0,5	18
21. Маніпуляції під час визначення ставки орендної плати за користування землями державної та комунальної власності	688	0,6	17
22. Користування земельною ділянкою після закінчення строку дії договору оренди землі за неправомірну вигоду	1540	1,3	14
23. Вплив зацікавлених осіб на проведення земельних торгів для перемоги заздальгідь узгодженого учасника	1290	1,1	15
24. Внесення неправдивої інформації про земельний лот з метою уникнення конкурентної процедури аукціону	469	0,4	19
25. Фальсифікація результатів земельних торгів шляхом виставлення на торги «спаринг-партнера»	161	0,1	22
26. Самовільне зайняття земель державної та комунальної власності «за згоди» посадових осіб»	4960	4,2	7
27. Знищення актів на землю в архівах кадастру	4300	3,7	8
28. Тіньове розпорядження землями лісгосподарського призначення	199	0,2	21
29. Незаконне відчуження земель водного	19200	16,4	2

фонду			
30. Фальсифікація земельно-облікових даних	648	0,6	17
Разом	117429	100,0	

Примітка: Google – пошукова система у Всесвітній мережі Інтернет.

Як видно з табл., лідером за зверненнями у Всесвітній мережі Інтернет Google станом на 04.02. 2026 р. щодо корупційних ризиків у галузі земельних відносин були звернення виду «*Продаж інформації про місцерозташування вільних земельних ділянок*» – **29500**. (25,1%), на другому місці звернень в Україні є вид «*Незаконне відчуження земель водного фонду*» – **19200** (16,4%). На третьому місці звернень в Україні є корупційні діяння виду «*Отримання неправомірної вигоди за реєстрацію земельної ділянки*» – **11900** (10,1%). На четвертому місці звернень в Україні є корупційні діяння виду «*Корупційна зміна цільового призначення земельної ділянки*» – **7970** (6,8%). На п'ятому місці звернень є корупційні діяння виду «*Підроблення рішень органів місцевого самоврядування про відведення земельної ділянки*» – **7850** (6,7%). На шостому та сьомому місцях звернень є корупційні діяння видів «*Відмова від права постійного користування земельною ділянкою на користь третіх осіб*» – **7160** (6,1%) та «*Самовільне зайняття земель державної та комунальної власності «за згоди» посадових осіб*» - **4960** (4,2%).

В цьому зв'язку, нами обгрунтовано на період 2026-2030 роки новий перелік стратегічних проблем корупційних ризиків у галузі земельних відносин, до якого включено: 1) Процедура (*землевпорядний процес*) надання послуг щодо інформації про місцерозташування вільних земельних ділянок; 2) Процедура (*землевпорядний процес*) та стандарти землевпорядної документації відчуження земель водного фонду; 3) Процедура (*земельно-кадастровий процес*) державної реєстрації земельних ділянок та відповідальність за її порушення; 4) Процедура (*землевпорядний процес*) та стандарти землевпорядної документації зміни цільового призначення земельної ділянки; 5) Процедура (*процес*) підготовки, погодження та прийняття рішень органів місцевого самоврядування про відведення земельної ділянки, 6) Процедура (*землевпорядний процес*) відмови від права постійного користування земельною ділянкою на користь третіх осіб; 7) Процедура (*землевпорядний процес*) визначення на місцевості самовільного зайняття земель державної та комунальної власності та узаконення погодження процесу. Визначено джерела високих корупційних ризиків щодо визначеного переліку стратегічних проблем корупційних ризиків у галузі земельних відносин на період 2026-2030 роки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Закон України «Про засади державної антикорупційної політики на 2021-2025 роки» Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2322-20#Text>.

2. Державна антикорупційна програма на 2023-2025 роки. Затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 4 березня 2023 р. № 220. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/220-2023#Text>.

3. Антикорупційна стратегія на 2021-2025 роки. НАЗК. Електронний ресурс: <https://nazk.gov.ua/wp-content/uploads/2022/08/Antykoruptsijna-strategiya-na-2021-2025-rr.pdf>

4. Земельна корупція: топ-30 корупційних ризиків та шляхи їх подолання. Національне агентство з питань запобігання корупції. Електронний ресурс: https://nazk.gov.ua/wp-content/uploads/2021/02/30_antikor_land.pdf

УДК 332.2:346.7:630

ТРЕТЯК М. А., старший судовий експерт,

Чернівецьке відділення Київського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України (м. Чернівці, Україна)

ЛЯШКОВА Т.С., провідний судовий експерт,

Хмельницьке відділення Київського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України (м. Хмельницький, Україна)

ІСТОРИЧНА СУТНІСТЬ ЗАКОНОДАВЧО-НОРМАТИВНИХ ВІДМІННОСТЕЙ У ПРАВОВОМУ ПРОЦЕСІ ВСТАНОВЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ МЕЖ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ

Обґрунтовано історичну сутність законодавчо-нормативних відмінностей у правовому процесі встановлення і відновлення меж земельних ділянок.

Ключові слова: земельна ділянка, встановлення та відновлення меж, землевпорядний процес, судова експертиза

В умовах розвитку земельних відносин в Україні, що супроводжується активним обігом земельних ділянок та постійними змінами у законодавстві, питання чіткого та безспірного визначення просторових меж земельних ділянок набуває особливої актуальності. Процедура встановлення та/або відновлення меж є фундаментальним для захисту прав власності, запобігання конфліктам, ефективного регулювання режиму використання земель. **Встановлення (відновлення) меж земельної ділянки** регулюється законом України «Про землеустрій» [1] та інструкцією про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками і «здійснюється з метою визначення в натурі (на місцевості) метричних даних земельної ділянки, у тому числі місцеположення поворотних точок її меж та їх закріплення межовими знаками» [2].

Однак, незважаючи на законодавче регулювання, на практиці землевласники та землекористувачі часто стикаються зі значними викликами.

Зокрема, період формування земельних відносин до прийняття земельного кодексу України (2001 р.), період 2001-2003 рр. до прийняття закону України «Про землеустрій», період до прийняття закону України «Про державний земельний кадастр» (2011 р.) та сьогоdnішній період незавершеного формування державного земельного кадастру та земельного ринку, породили типові порушення, зокрема:

1) **правова позиція Верховного Суду** послідовно підтверджує, що відновлення меж здійснюється за даними кадастру, а встановлення – за наявною землевпорядною документацією та у порядку судового вирішення спору. Наприклад, Постанови Верховного Суду у складі Касаційного цивільного суду неодноразово вказували на те, що *позов про відновлення меж земельної ділянки є видом позову про визнання (зміст права власності), а не про її набуття*, що відрізняє його від встановлення. Ці проблеми варіюються від історичних неточностей у документації та відсутності належної ідентифікації ділянок до конфліктів із суміжними власниками складних адміністративних процедур.

2) **нормативно-правове регулювання** періоду 1991-2025 рр., можна охарактеризувати такою еволюцією земельного законодавства:

а) до **2001 року** (період до прийняття земельного кодексу України 2001 р.):

◆ **земельний кодекс Української РСР** (1990 р.): регулював загальні засади землекористування, але детальних норм щодо встановлення/відновлення меж було менше [3].

◆ **постанови Уряду, відомчі інструкції**: зокрема, Інструкції з проведення поділу, об'єднання та встановлення меж земельних ділянок, які видавалися Держкомземом.

Основний фокус цього періоду – приватизація земель, видача державних актів на право власності, де межі часто визначалися землевпорядними методами того часу або без чітких координат.

б) **З 2001 по 2012 рр.** (період до прийняття Закону України «Про Державний земельний кадастр», який набрав чинності з 2013 р.) [4]:

- **Земельний кодекс України (2001 р.):**

◆ **стаття 79**: Визначає поняття земельної ділянки та її межі;

◆ **стаття 106**: Регулює встановлення меж земельних ділянок в натурі (на місцевості), визначаючи порядок погодження меж із суміжними власниками (користувачами);

◆ **стаття 107**: Регулює відновлення меж земельних ділянок, наголошуючи, що в разі втрати межових знаків межі відновлюються на підставі наявних документів (ДЗК);

◆ **стаття 108**: Регламентує вирішення земельних спорів, зокрема щодо меж.

- **Закон України «Про землеустрій» (2003 р.):**

• **стаття 50**: Визначає види землевпорядної документації, зокрема технічну документацію із землеустрою щодо встановлення

(відновлення) меж земельної ділянки в натурі (на місцевості). Ця документація є основою для обох процесів.

- **Цивільний кодекс України (2003 р.)** [5]:

* *стаття 391*: Захист права власності від будь-яких порушень;

* *стаття 392*: Визначення меж земельної ділянки, що є підставою для судового захисту.

- **Закон України «Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень»** [6]: (перша редакція 2004 р., нова 2016 р.): Регулює реєстрацію прав, яка неможлива без визначених меж ділянки.

- **Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та закріплення їх межовими знаками (Наказ Держкомзему України від 18.05.2010 № 376, зі змінами)**: Детальний підзаконний акт, що описує процедури, вимоги до виконавців (інженерів-землевпорядників), форми актів, порядок закріплення межових знаків.

в) з **2013 року** (прийняття **Закону України «Про Державний земельний кадастр»** (2011 р.) [7]:

➤ *стаття 15*: Визначає відомості, що вносяться до ДЗК, включаючи координати поворотних точок меж земельних ділянок;

➤ *стаття 24*: Регулює порядок внесення відомостей (змін до них) до державного земельного кадастру. Цей Закон кардинально змінив підхід до відновлення меж, зробивши дані державного земельного кадастру пріоритетними.

Таким чином, розуміння історичної суті законодавчо-нормативних змін, які породила різницю у правовому процесі встановлення і відновлення меж земельних ділянок є ключовими для їх розуміння при здійсненні судової експертизи, правого статусу відомостей про межі та ефективного вирішення земельних спорів і забезпечення стабільності земельних правовідносин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Закон України «Про землеустрій». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>.

2. Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками. Затверджена наказом Державного комітету України із земельних ресурсів 18.05.2010 N 376. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0391-10/ed20100730/print>.

3. Земельний кодекс Української РСР. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2874%D0%B0-07#Text>.

4. Земельний кодекс України. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>.

5. Цивільний кодекс України. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text>.

6. Закон України «Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1952-15#Text>.

7. Закону України «Про Державний земельний кадастр». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>.

УДК : 332.2

ПРЯДКА Т.М., доктор економічних наук
Сумський національний аграрний університет
МИЦНИК М.О., бакалавр
Сумський національний аграрний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ФОРМУВАННЯ ЗБАЛАНСОВАНОЇ СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Еколого-економічне управління земельними ресурсами як державна система заходів направлена на забезпечення населення продовольством та інших галузей національної економіки сировиною за оптимального рівня капіталовкладень у ресурси й їх максимальної віддачі за умов дотримання екологічних цілей і програм щодо забезпечення норм і вимог раціонального використання земель сільгосп підприємства з метою одержання екологічно чистої рослинницької та тваринницької продукції при одночасному збереженні природних ресурсів. Удосконалення положень управління земельними ресурсами на основі показників аграрного зонування, яке надає інформацію стосовно районованих культур і видів сівозмін, які найбільш придатні для вирощування на території конкретного сільськогосподарського підприємства, здійснення технологічних заходів щодо використання та охорони земель, рівня впливу зазначених заходів на продуктивність та ефективність використання земель сільськогосподарським підприємством. З огляду на класифікаційні ознаки елементів, надаються обмеження на вирощування певних культур на території сільгосп підприємства з урахуванням його локальних особливостей. Такі економічні показники при організації господарства як спеціалізація, концентрація та інтеграція виробництва при вмілому застосуванні сприятимуть підвищенню ефективності використання земель аграрних товаровиробників.[1]

Еколого-економічне управління земельними ресурсами спрямоване на забезпечення продовольства та сировини для економіки з одночасним збереженням природних ресурсів. Аграрне зонування визначає придатні культури, сівозміни та технологічні заходи охорони земель, а організаційно-економічні інструменти — плата за землю, кредити, субсидії та стимулювання — забезпечують ефективність і соціально-економічну та екологічну результативність землекористування.

Економічними інструментами є система фіскальних, фінансово-кредитних та засобів впливу економічного регулювання. У свою чергу, до групи фіскальних інструментів належать плата за землю, орендна плата за використання землі, податкові пільги. До групи фінансово-кредитних інструментів належать довгострокове пільгове кредитування, іпотека, інвестиції. Групу інструментів економічного регулювання представляє економічне стимулювання, відшкодування збитків та втрат, державне субсидування агропромислового комплексу, страхування. При реалізації державної політики, організаційно-економічні інструменти - це система організаційних та економічних засобів впливу на землекористування, що забезпечують соціально-економічну та екологічну ефективність. Стратегією розвитку раціонального землекористування - це сукупність взаємодіючих підсистем, які базуються на дотриманні принципів і методів реалізації стратегії та інструментів, які утворюють систему організаційних та економічних засобів впливу на землекористування і визначають організаційно-економічну поведінку суб'єктів господарювання на землі (рис. 1). [2]



Рис. 1. Блок-схема механізму стратегії розвитку землекористування

Економічні та організаційні інструменти впливу на землекористування, як от фіскальні, фінансово-кредитні та засоби економічного регулювання,

створюють систему стимулів і обмежень, які сприяють ефективному використанню земельних ресурсів.

З економіко – еколого-правової точки зору виділяють дві форми землекористування: нераціональне та раціональне. Нераціональне землекористування — це система діяльності, що не забезпечує збереження природно-ресурсного потенціалу та не приносить доходу. Раціональне землекористування — система діяльності, покликана забезпечити економну експлуатацію земельних і інших природних ресурсів (умов) і найбільш ефективний режим їх відтворення з урахуванням перспективних інтересів суспільства, що розвивається, і збереження здоров'я людей. [3]

Загальне і спеціальне землекористування відображають правові форми використання землі, тоді як раціональне і нераціональне — якість цього використання. Сталий розвиток досягається тоді, коли як загальне, так і спеціальне землекористування здійснюється раціонально — з урахуванням економічної ефективності, збереження родючості ґрунтів і екологічної безпеки. На це впливають економічні, природні, правові, технологічні та соціальні фактори.

Множинність факторів, що впливають на стале землекористування, обумовлена економічним, природним, екологічним, правовим, технологічним та соціальним характером. Економічна природа сталого землекористування полягає у результативності сільськогосподарського виробництва та ефективності земель. Наприклад, родючість, лісистість та залісненість сільськогосподарських угідь є факторами, що характеризують природну стійкість землекористування. Родючість, у свою чергу, обумовлена якістю ґрунтів та їхніми властивостями (потужністю органічного горизонту, вмісту гумусу, гранулометричного складу). Властивості ґрунтів впливають на врожайність сільськогосподарських культур, тому важливо впевні періоди підтримувати, підвищуючи, показники якості ґрунтів. Звідси впливає екологічна стійкість землекористування, що характеризується чинниками прояву та виявлення негативних процесів на ґрунтах. Своєчасне їх виявлення дозволяє вжити відповідних заходів, пов'язаних зі збереженням та відновленням земельних ресурсів (зрошування, осушувальна меліорація, трансформація менш інтенсивних сільськогосподарських угідь у більш інтенсивні, землеробство, реабілітація угідь, інтенсивна технологія вирощування високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур). [4]

Еколого-економічне управління земельними ресурсами є важливою складовою державної політики раціонального використання земель. Воно поєднує економічні, екологічні та організаційні інструменти, що спрямовані на підвищення ефективності землекористування, збереження родючості ґрунтів і забезпечення продовольчої безпеки. Використання аграрного зонування, економічного стимулювання та системи обмежень дозволяє узгодити господарську діяльність із природними умовами територій, що сприяє сталому розвитку сільського господарства та збереженню природних ресурсів. Головним інструментом сталого розвитку виступає аграрне зонування, яке дозволяє диференціювати підходи до використання земель залежно від їхньої природної стійкості. Ефективність системи забезпечується через перехід від простого

використання до раціонального землекористування, де економічні стимули (кредити, субсидії) та обмеження (фіскальні заходи) спонукають товаровиробників не лише до отримання прибутку, а й до відтворення родючості ґрунтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Юхно А.С., Опара В.М., Бузіна І.М. Удосконалення положень еколого-економічного управління земельними ресурсами за зональним аспектом. *Науковий електронний журнал*. 2022. С. 277. URL: <file:///C:/Users/ASUS/Desktop/%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B0%20%D0%B1%D1%96%D0%BB%D0%B0%D1%86%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B2%D0%B0/18802-Article%20Text-36594-1-10-20220817.pdf>
2. Демидова Л.М. Аналіз стану використання земельного фонду Миколаївської області. 2020. С. 12-13. URL: https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1997/1/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%94%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf?utm_source=chatgpt.com
3. Третяк А.М., Третяк В. М., Трофименко П. І., Прядка Т. М., Трофименко Н. В. Стале (збалансоване) землекористування: понятний базис та методологія інституціалізації. *Навчальний посібник*. 2021. С. 16. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/24_2021/3.pdf
4. Кравчук В. Теоретичні основи сталого землекористування як об'єкта публічного управління. 2022. С. 94. URL: <https://gov.bulletin.knu.ua/uk/article/view/3015/2544>

УДК 349.41

YANKIN O.YE., candidate of technical sciences
Dnipro University of Technology

FEATURES OF IMPROVING LAND LEGAL RELATIONS IN THE CONDITIONS OF TENURE

The scientific work carries out a legal analysis, investigates the state of land protection in Ukraine, and provides some directions for improving the legal regulation of land relations under the legal regime of a state of emergency in Ukraine.

Keywords: agricultural land plots, martial law, lease of a land plot, free transfer of land.

Recent years have become decisive for the further legal development of land legal relations in Ukraine. In the conditions of the legal regime of the state of emergency, political, socio-economic instability and the intensification of rapid integration processes with the EU, the Verkhovna Rada of Ukraine adopted a number of

regulatory legal acts that significantly changed the main branches of law. The changes covered land, administrative and economic legal relations, which was aimed at carrying out land reform during the armed aggression of the Russian Federation [1].

In connection with the military aggression of the Russian Federation against Ukraine, the Law of Ukraine [2] was adopted, which entered into force on June 9, 2022. This regulatory act established the features of the temporary lease of agricultural land plots of state and municipal property for a period of up to one year. According to this law, the lease of such municipal plots was carried out in the amount of rent not exceeding 8% of the normative monetary assessment of the land plot. Such actions caused a new problem for local governments: the lack of land auctions, unequal competitive conditions between willing tenants, and reduced rents made the area vulnerable to corruption, significantly reducing local budget revenues.

The Law of Ukraine [2] simplified the procedure for establishing and changing the purpose of individual agricultural land plots. Namely, for the purposes of: moving production facilities of enterprises evacuated from the combat zone, locating river and sea ports on the Danube River, new construction, reconstruction of buildings for temporary residence of internally displaced persons, road and transport infrastructure facilities (except road service facilities), temporary storage of waste from destruction caused by hostilities, terrorist acts, sabotage or work to eliminate their consequences, construction of electricity supply networks, gas distribution, water supply, heat supply, sewage networks, electronic communication networks, and gas main pipeline facilities, is permitted without observing the rules of the ratio between the type of purpose of the land plot and the type of functional purpose of the territory, determined by the relevant urban planning documentation, provided that the placement of the relevant objects on the land plot will not lead to a violation of restrictions on land use, the requirements of regulatory legal acts, building codes and other regulatory documents, the mandatory application of which is established by law.

The normative act also defined the specifics of the regulation of certain areas of land legal relations. In particular:

1) lease, sublease, emphyteusis, superficies, land easement agreements, the term of which expired after the introduction of martial law, were considered renewed for one year without the will of the parties to the relevant agreements and without entering information about the renewal of the agreement into the State Register of Real Rights to Real Property;

2) during martial law, the free transfer of state and municipal land to private ownership, the granting of permits for the development of land management documentation for the purpose of such free transfer and the development of such documentation is prohibited;

3) land users who use agricultural land plots of state and municipal property on the right of permanent use, emphyteusis, may lease such land plots for a period of up to one year for commercial agricultural production;

4) tenants, subtenants of agricultural land plots of all forms of ownership could transfer for a period of up to one year the right to lease, sublease to another person for the use of the land plot for its intended purpose [3].

Such transfer was carried out without the consent of the owner of the land plot on the basis of a written agreement on the transfer of the right to use the land plot between the land user and the person to whom the right to use the land plot is transferred, concluded in electronic form.

Such changes also negatively affected local budgets, as the terms of payment by land users (except for land users of state-owned and communally owned lands) of rent, sublease payments for land plots, payments for establishing land easements, and superficies that occurred during martial law were postponed for a period of up to six months from the date of termination or cancellation of martial law. And the suspension of free privatization still creates social tension in communities, especially for the privileged category of people.

Thus, we can conclude that the issue of regulatory and legal regulation of land relations under the legal regime of martial law in Ukraine is becoming increasingly urgent and the complexity of decision-making is increasing. The restrictions applied are aimed primarily at ensuring the exercise of powerful state control over land resources, there is a restriction on the transfer of land to private ownership on a non-equivalent basis, and also limit the right to sublease.

REFERENCES

1. Конституція України: Закон України від 28.06.1996 р. № 254к/96-ВР. Дата оновлення: 01.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 28.02.2026).
2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану: Закон України від 12.05.2022 р. №2247-ІХ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2247-20> (дата звернення: 28.02.2026)
3. Павлів О.В. Удосконалення нормативно-правового забезпечення земельних відносин в умовах воєнного стану в Україні. Актуальні питання у сучасній науці № 5(35), 2025 С. 452-463.

УДК 349.4

Янкін О.Є., кандидат технічних наук

НТУ «Дніпровська політехніка»

Горбатих О.Л., начальник відділу інвентаризації землі

*Комунальне підприємство «Муніципальний землепорядний офіс»
Дніпровської міської ради*

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЗЕМЕЛЬ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Досліджено питання необхідності правового регулювання земель критичної інфраструктури. Проаналізовано положення нормативно-правових актів України щодо поділу

земель на категорії за цільовим призначенням, а також щодо класифікації об'єктів критичної інфраструктури.

Ключові слова:землі критичної інфраструктури, категорії земель, цільове призначення земельних ділянок

В умовах воєнного стану постійно наголошується про пріоритетність роботи критичної інфраструктури. Це безпосередньо пов'язано не тільки з об'єктами нерухомого майна але із земельними ділянками, на яких вони розташовані.

Поділ українських земель на категорії за основним цільовим призначенням передбачений статтями 18 та 19 Земельного кодексу України [1]. В залежності від категорії землі визначається особливий правовий режим. Таким чином, кожна сформована земельна ділянка повинна мати основне цільове призначення, категорію землі, правовий режим використання і також відповідати функціональному призначенню території за містобудівною документацією.

Класифікація земель за категоріями виділяє землі сільськогосподарського призначення; житлової та громадської забудови; природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення; оздоровчого призначення; рекреаційного призначення; історико-культурного призначення; лісгосподарського призначення; водного фонду; промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони та іншого призначення. Із цього переліку стає зрозумілим, що землі для потреб критичної інфраструктури не мають окремої категорії землі.

Класифікація об'єктів критичної інфраструктури виходить із певних секторів, які відповідно до статті 1 Закону України «Про критичну інфраструктуру» [2] представляють собою сукупність об'єктів критичної інфраструктури, що належать до однієї галузі економіки та/або мають спільну функціональну спрямованість. Класифікація об'єктів критичної інфраструктури відбувається згідно положень Постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання об'єктів критичної інфраструктури» [3]. Відповідно до [3] об'єкти критичної інфраструктури поділяються на наступні сектори: паливно-енергетичний сектор (електроенергетика, вугільно-промисловий комплекс, торфодобування, нафтова промисловість, газова промисловість, ядерна енергетика, енергетичне машинобудування), цифрові технології (електронні довірчі послуги та електронна ідентифікація, електронні комунікації, електронне урядування), захист інформації, харчова промисловість та агропромисловий комплекс, державний матеріальний резерв, охорона здоров'я, ринки капіталу та організовані товарні ринки, фінансовий сектор, транспорт (авіаційний, автомобільний, залізничний, морський та внутрішній водний, метрополітен), пошта, системи життєзабезпечення, місцеве самоврядування, промисловість (хімічна, металургійна, оборонна, космічна, авіаційна, суднобудівна), сектор громадської безпеки, цивільний захист населення і територій, охорона навколишнього природного середовища, сектор оборони, правосуддя, державна реєстрація, виконання кримінальних покарань, тримання під вартою та утримання

військовополонених, соціальний захист, наукові дослідження та розробки, державна влада, інформаційний медіа сектор.

У положеннях [1], [2] та [3] відсутній встановлений законодавцем зв'язок із землями та об'єктами критичної інфраструктури, але існують механізми приведення у відповідність категорії землі до об'єкта критичної інфраструктури. З цього випливає, що кожний сектор критичної інфраструктури може бути розміщений практично на кожній земельній ділянці. Це досягається шляхом встановлення земельного сервітуту або зміни цільового призначення земельної ділянки.

Рамки сучасного земельного законодавства обмежують необхідність швидкого оформлення земельних ділянок для потреб критичної інфраструктури. В умовах воєнного стану проблема встановлення особливого правового режиму земель для критичної інфраструктури набуває більшої актуальності через постійні обстріли існуючих об'єктів критичної інфраструктури та необхідність формування нових об'єктів.

Проблематика поділу українських земель на категорії розглянута Правдюком В.М. у своїй монографії «Поділ земель за цільовим призначенням за законодавством України» [4]. На думку автора, поділ земель на категорії за цільовим призначенням не виконує функцій охорони землі, її раціонального використання та сталого розвитку. У монографії зазначено, що існуючий поділ земель встановлювався ще за часів радянської влади, коли право приватної власності не діяло. Землі знаходились у державній власності і були єдиним земельним фондом, тому і цільове призначення визначалось органами державної влади.

Виявлені автором недоліки існуючого поділу земель на категорії безпосередньо стосуються і невизначеності земель критичної інфраструктури. Згідно сучасного поділу земельна ділянка для потреб критичної інфраструктури може бути розміщена на різних категоріях землі. Але кожній категорії землі притаманний свій правовий режим, а землі критичної інфраструктури повинні мати свій особливий режим використання, що обумовлено сучасними викликами воєнного стану. Формування таких земельних ділянок повинно відбуватися за окремими алгоритмами, забезпечуючи не тільки пришвидшення процесу але і чіткі вимоги до землекористувачів.

Рекомендовано переглянути положення нормативно-правових актів для необхідності законодавчого визначення земель критичної інфраструктури та встановити режим їх правового регулювання в умовах воєнного стану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Земельний кодекс України: Кодекс України від 25.10.2001 р. №2768-III. Дата оновлення: 15.02.2026. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 28.02.2026)

2. Про критичну інфраструктуру: Закон України від 16.11.2021 р. № 1882-IX. Дата оновлення: 21.09.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20> (дата звернення: 28.02.2026)

3. Деякі питання об'єктів критичної інфраструктури: Постанова Кабінету Міністрів України від 9 жовтня 2020 р. № 1109. Дата оновлення: 18.12.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1109-2020-%D0%BF#n42> (дата звернення: 28.02.2025)

4. Правдюк В.М. Поділ земель за цільовим призначенням за законодавством України : монографія / В.М. Правдюк. К.: Алерта, 2018. 204 с.

УДК 528:004:502.4

ПЕЛИХ В. А., студентка 4 курсу

ТАРНАВСЬКИЙ В.А., д.ф., ст. викл. кафедри геодезії, землеустрою та інженерії безпілотних технологій

Білоцерківський національний аграрний університет

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ГЕОДЕЗИЧНІ МЕТОДИ У ФОРМУВАННІ ТА МЕЖУВАННІ ТЕРИТОРІЙ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Висвітлено сучасні підходи до формування та межкування територій природно-заповідного фонду в Україні із застосуванням цифрових та геодезичних технологій. Розглянуто нормативно-правові основи, технологічні засоби та перспективи вдосконалення землеустрою заповідних територій.

Ключові слова: природно-заповідний фонд, геоінформаційні системи, цифрові технології, землеустрій, межкування територій, геодезичні методи.

В Україні природно-заповідний фонд є однією з ключових складових національної системи охорони природи, що забезпечує збереження біорізноманіття та підтримання екологічної рівноваги. Потенціал країни в галузі природокористування значною мірою визначається географічними та природними умовами, які дозволяють ефективно поєднувати збереження природних комплексів з економічним розвитком регіонів. Водночас темпи розвитку та розширення природно-заповідного фонду залежать не лише від науково-технічних можливостей, але й від чинного законодавства, рівня фінансування, матеріально-технічного забезпечення та ефективності управління охоронюваними територіями.

За останні два десятиліття спостерігається суттєве збільшення кількості об'єктів ПЗФ, проте їх розподіл у регіонах є нерівномірним, а більшість площі займають об'єкти місцевого значення, тоді як загальнодержавні заповідники та національні природні парки створюються значно повільніше.

У цьому контексті застосування цифрових технологій і сучасних геодезичних методів стає важливим інструментом для точного визначення меж територій ПЗФ, підвищення ефективності управління ними та забезпечення прозорості процесу охорони природних ресурсів.

Підтвердженням зазначених тенденцій є динаміка розвитку природно-заповідного фонду України у 1992–2016 рр., що відображена на Рис. 1. Упродовж цього періоду спостерігалось поступове збільшення як кількості об'єктів ПЗФ, так і їх загальної площі, що свідчить про формальне розширення мережі заповідних територій [1].

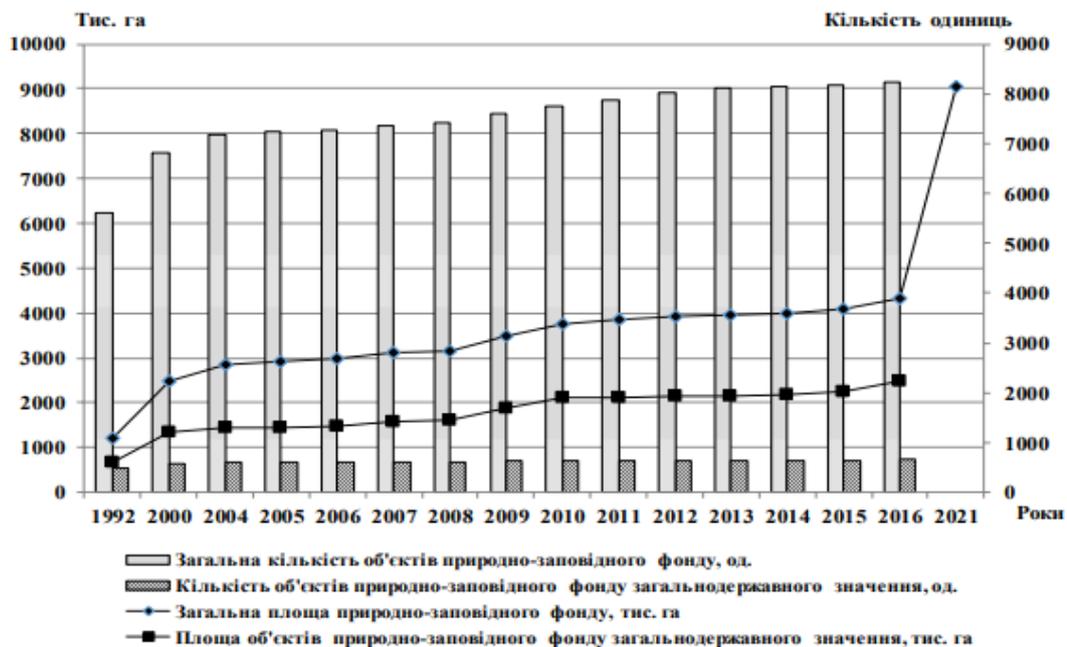


Рис. 1. Динаміка кількості та площі об'єктів природно-заповідного фонду України, 1992–2016 рр. [Error! Reference source not found.]

Водночас темпи зростання були нерівномірними: поряд із періодами активного створення нових об'єктів мали місце роки суттєвого уповільнення цього процесу. Незважаючи на позитивну кількісну динаміку, рівень заповідності тривалий час залишався нижчим за стратегічно визначені державою показники, що вказує на наявність системних проблем у сфері територіальної організації та правового оформлення заповідних земель.

Таким чином, аналіз наведених даних актуалізує потребу вдосконалення процедур формування та встановлення меж територій ПЗФ із застосуванням сучасних цифрових і геодезичних інструментів.

Практичне вирішення окреслених проблем безпосередньо пов'язане із впровадженням сучасних геоінформаційних та геодезичних технологій у процес формування і встановлення меж територій природно-заповідного фонду. В умовах цифрової трансформації землевпорядної галузі саме геоінформаційні системи (ГІС) виступають ключовим інструментом створення, оновлення та аналізу картографічної інформації про заповідні території. На відміну від традиційних методів картографування, ГІС забезпечують інтеграцію просторових і атрибутивних даних, що дозволяє комплексно оцінювати природні, правові та функціональні характеристики об'єкта ПЗФ [4].

Відповідно до вимог законодавства України, зокрема Закону України «Про землеустрій» та Закону України «Про природно-заповідний фонд України», встановлення меж територій ПЗФ здійснюється в межах розроблення проєктів

землеустрою щодо організації та встановлення меж відповідних територій. Такі проєкти передбачають визначення місця розташування, площі, конфігурації земельних ділянок, а також встановлення режиму їх використання та охорони. Реалізація зазначених завдань неможлива без виконання топографо-геодезичних вишукувань і подальшого цифрового опрацювання отриманих результатів [3].

Геоінформаційні технології дозволяють створювати цифрові моделі місцевості, формувати тематичні шари (угіддя, гідрографія, ландшафтні елементи, обмеження у використанні земель), здійснювати просторовий аналіз та моделювання варіантів проходження меж. Важливою перевагою ГІС є можливість поєднання матеріалів дистанційного зондування Землі, кадастрових даних та результатів польових геодезичних вимірювань в єдиному інформаційному середовищі. Це забезпечує актуальність і достовірність відомостей, що вносяться до Державного земельного кадастру.

Безпосереднє встановлення меж територій ПЗФ передбачає створення геодезичної основи та визначення координат поворотних точок меж. Для цього застосовуються сучасні супутникові технології GNSS, електронні тахеометри та інші високоточні прилади, які дозволяють отримати планово-висотне положення точок у державних системах координат (зокрема УСК-2000). Отримані координати підлягають камеральній обробці з використанням спеціалізованого програмного забезпечення та інтегруються до геоінформаційної бази даних. Такий підхід гарантує відповідність встановлених меж вимогам нормативних документів і забезпечує їх правову визначеність.

Крім того, застосування цифрових технологій дає змогу здійснювати контроль за дотриманням режиму використання заповідних територій, оперативно виявляти зміни землекористування та фіксувати можливі порушення природоохоронного законодавства. Таким чином, ГІС-технології та сучасні геодезичні методи не лише підвищують точність межування, але й формують інформаційну основу для ефективного управління територіями природно-заповідного фонду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Касперович Л. В. Аналіз стану природно-заповідного фонду України. Інвестиції: практика та досвід. 2017. № 9. С. 80–86.
2. Мірошніченко О. В., Артамонов В. А. Інституційні проблеми створення та розвитку об'єктів природно-заповідного фонду України. Всеукраїнська екологічна ліга. Київ : Аспект-Поліграф, 2013. № 6. С. 5–8. (Серія «Стан навколишнього середовища»).
3. Про природно-заповідний фонд України : Закон України від 16.06.1992 № 2456-ХІІ. Відомості Верховної Ради України. 1992. № 34. Ст. 502. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12> (дата звернення: 03.03.2026).
4. Трофімчук О. М. Система екологічного моніторингу та управління природно-заповідним фондом Західного Полісся. Збірник наукових праць. 2012. 14 с. URL: <https://nasplib.isofts.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/4f00196a-ff02-4812-bb69-8024136f7d70/content> (дата звернення: 03.03.2026).

ДО ПИТАННЯ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ГРОМАД

У роботі дослідженні головні етапи гуманітарного розмінування: обґрунтовано визначення терміну, мета проведення, наведені головні етапи та види діяльності, а також визначено, хто цим займається.

Ключові слова: гуманітарне розмінування, очищення земель, території громад, землі сільськогосподарського призначення.

Гуманітарне розмінування – це один з головних елементів протимінної діяльності. Гуманітарне розмінування території громад – це процес планового очищення усіх категорій земель та інфраструктури від мін, снарядів та інших вибухонебезпечних залишків війни, спрямоване на цивільний захист населення, відновлення безпечного життя, доступ до сільськогосподарських угідь та інфраструктури, що критично важливо для відновлення громад.

У широкому розумінні цей процес включає дослідження, картографування та маркування мінних полів, а також фактичне розмінування землі. Існує три види розмінування: оперативне, військове та гуманітарне. Оперативне розмінування виконується в разі невідкладної необхідності працівниками Державної служби з надзвичайних ситуацій [1], саперами поліції та фахівцями Державної спеціальної служби транспорту. Головною метою гуманітарного розмінування є процес очищення землі, щоб цивільні особи могли повернутися до своїх домівок і виконувати свої повсякденні справи без загрози для життя і здоров'я. Задача гуманітарного розмінування – відновлення миру та безпеки на рівні громади.

Такий процес регламентується Законом України «Про протимінну діяльність» № 2642-VIII від 06.12.2018 р. [4]

Негативний вплив бойових дій на сільськогосподарські землі, на території фермерських господарств та територіальні громади є багатостороннім та тривалим. Відновлення пошкоджених та забруднених територій вимагає комплексного підходу: розмінування, очищення земель від токсинів, відновлення інфраструктури та залучення людських ресурсів. Проєкт відновлення земель передбачає: захист населення від наслідків воєнних дій, повернення до використання територій громад і земель сільськогосподарського призначення, захист біосфери, ліквідацію деградаційних процесів довкілля.[3]

Головні етапи гуманітарне розмінування та види діяльності [2]:

- **Нетехнічне обстеження:** збір інформації про заміновані ділянки, спілкування з місцевим населенням про ризики.
- **Технічне обстеження:** детальне вивчення території для виявлення вибухово-небезпечних предметів.

- **Розмінування (очищення):** ручне знешкодження вибухово-небезпечних предметів або використання спеціалізованої техніки та робіт.
- **Маркування:** позначення небезпечних ділянок та очищених територій.
- **Документування:** складання карт та звітів після очищення.
- **Інформування населення:** просвітницька робота про мінну безпеку.

Гуманітарним розмінуванням займаються сертифіковані оператори гуманітарного розмінування, державні органи та військові частини, Міжнародні та українські асоціації, такі як [HALO Trust](#) та Асоціація саперів України.[5]

Україна, наразі, є однією з найбільш замінованих країн Європи, тому гуманітарне розмінування є пріоритетом для відновлення земель, особливо сільськогосподарського призначення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуманітарне розмінування. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. URL: <https://dsns.gov.ua/protiminnadiyalnist/gumanitarne-rozminuvannya> (дата звернення: 26.02.2026).

2. Про затвердження Порядку проведення технічного обстеження територій: Постанова Кабінету Міністрів України № 1120 від 2 жовтня 2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1120-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення: 28.02.2026).

3. Про Програму протимінної діяльності та структуру підтримки фермерів і операторів. Національна платформа протимінної діяльності порталу «Розмінуємо Україну». 2024. URL: <https://demine.gov.ua/pro-prohamu> (дата звернення: 28.02.2026).

4. Про протимінну діяльність: Закон України № 2642-VIII від 06.12.2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2642-19#Text> (дата звернення: 03.03.2026).

5. Українська Асоціація Гуманітарного Розмінування. URL: <https://deminingua.com/proekty/gumanitarne-rozminuvannya> (дата звернення: 26.02.2026).

УДК 332.2

МОЗГОВИЙ М., студент 4 курсу, спеціальність «Геодезія та землеустрій»
Сумський національний аграрний університет

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СТАЛОГО ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

У тезах розкрито концептуальні засади сталого та збалансованого використання земельних ресурсів України в умовах сучасних соціально-економічних та екологічних викликів. Обґрунтовано необхідність інтеграції екологічної, економічної та соціальної складових у системі управління землекористуванням.

Ключові слова: сталий розвиток, збалансоване землекористування, охорона земель, землеустрій, деградація ґрунтів, просторове планування.

Сучасний етап розвитку земельних відносин в Україні характеризується необхідністю переосмислення підходів до використання земельних ресурсів у контексті глобальних екологічних викликів, економічної трансформації та євроінтеграційних процесів. Земля виступає не лише основним засобом виробництва в аграрному секторі, а й просторовою базою розвитку територій, природним ресурсом і складовою екологічної системи держави. Тому формування концептуальних засад сталого та збалансованого використання земель набуває стратегічного значення.

Концепція сталого розвитку, закріплена в доповіді «Наше спільне майбутнє» (1987) та Порядку денному ООН у сфері сталого розвитку до 2030 року, передбачає гармонізацію економічних, соціальних та екологічних інтересів суспільства [1]. У сфері землекористування це означає забезпечення раціонального використання земель при одночасному збереженні їх якісного стану та відтворенні родючості ґрунтів.

Відповідно до положень Земельного кодексу України, земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави [2]. Це визначення формує правову основу для впровадження принципів сталості в управлінні земельними ресурсами. Збалансоване використання земель передбачає оптимальне поєднання різних видів угідь, дотримання екологічних нормативів, недопущення деградаційних процесів та забезпечення економічної ефективності землекористування.

Однією з ключових проблем сучасного землекористування в Україні є деградація ґрунтів, зниження вмісту гумусу, ерозійні процеси, порушення структури земель сільськогосподарського призначення [3, с. 56]. У цьому контексті сталий підхід базується на принципах екологічної безпеки, науково обґрунтованого землеустрою, впровадження ґрунтозахисних технологій та просторового планування територій.

Концептуальні основи сталого використання земель включають екологічну, економічну та соціальну складові. Екологічна складова передбачає охорону земель, запобігання деградації, рекультивацію порушених територій, формування екологічної мережі та збереження біорізноманіття [4]. Економічна складова спрямована на підвищення ефективності використання земельних ресурсів, впровадження ринкових механізмів регулювання та економічне стимулювання раціонального землекористування [5, с. 112]. Соціальна складова полягає у забезпеченні справедливого доступу до земельних ресурсів, розвитку сільських територій і підвищенні якості життя населення [6].

Важливу роль у реалізації концепції сталого землекористування відіграє землеустрій як інструмент просторової організації території. Проекти землеустрою забезпечують оптимізацію структури угідь, встановлення обмежень у використанні земель, визначення режимів охорони та функціонального зонування [4]. У сучасних умовах особливого значення набуває інтеграція геоінформаційних систем, цифрового кадастру та моніторингу земель.

У контексті післявоєнного відновлення України проблема сталого використання земель набуває додаткової актуальності. Порухення земель внаслідок воєнних дій, мінування територій, руйнування меліоративних систем вимагають комплексних заходів із відновлення та рекультивації. Це потребує поєднання правових, організаційних, економічних і технічних механізмів регулювання.

Таким чином, концептуальні основи сталого та збалансованого використання земельних ресурсів базуються на інтеграції екологічних, економічних і соціальних інтересів, удосконаленні системи землеустрою, впровадженні сучасних технологій управління та посиленні державного контролю за охороною земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наше спільне майбутнє: доповідь Світової комісії з навколишнього середовища і розвитку / пер. з англ. Київ: Основи, 2002. 325 с.
2. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4. Ст. 27.
3. Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003 № 962-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 39. Ст. 349.
4. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 № 858-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 36. Ст. 282.
5. Третяк А. М. Землеустрій в Україні: теорія, методологія: монографія. Херсон: Грінь Д. С., 2013. 650 с.
6. Добряк Д. С., Канаши О. П., Розумний І. А., Бабміндра Д. І. Охорона земель: підручник. Київ: Аграрна наука, 2011. 304 с.

УДК 332.1:528.4:338.246.025.2

ГАЙДУК Р.С., студентка 4 курсу

ТАРНАВСЬКИЙ В.А., д.ф., ст. викл. кафедри геодезії, землеустрою та інженерії безпілотних технологій

Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Розглянуто особливості функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану, основні обмеження його роботи та напрями адаптації до кризових умов. Визначено значення цифрової трансформації геопросторових даних для забезпечення безперервності кадастрової системи.

Ключові слова: земельний кадастр, земельні ресурси, воєнний стан, обмеження, цифрова трансформація, збереження даних.

Земельні відносини в Україні залежать від ефективного функціонування

Державного земельного кадастру, який забезпечує збір, накопичення та використання відомостей про земельні ресурси в межах держави. Достовірна кадастрова інформація є необхідною для здійснення управління земельними ресурсами, просторового планування територій, реалізації земельної політики та забезпечення прозорості земельних відносин.

В умовах війни суспільний, державницький інтерес має мати пріоритет над інтересом приватних осіб, саме це декларують прийняті та проєктні законодавчі зміни до нормативно-правових документів, призупиняють дію деяких правових механізмів, які захищають приватні інтереси. Взамін, запроваджують правові механізми, що першочергово забезпечують інтерес суспільства у використанні наявних сільськогосподарських земельних ресурсів для товарного сільськогосподарського виробництва [2].

Повномасштабне вторгнення Росії в Україну має значний вплив на функціонування Національної кадастрової системи. У зв'язку з цим є доцільним дослідження особливостей його роботи в період воєнного стану, визначення основних викликів його функціонування та напрямів подальшого розвитку.

Нормативна база Державного земельного кадастру визначається спеціальним законодавством у сфері земельних відносин, що регулює порядок формування кадастрових даних, їх використання та надання відомостей. У мирний час функціонування кадастру спрямоване на забезпечення безперервності, відкритості, законності та доступності інформації про землі, що є важливою умовою розвитку земельного ринку та реалізації державної земельної політики [4].

Із введенням воєнного стану функціонування кадастру зазнало змін. Було створено обмеження доступу до геопросторових даних, змінили порядок надання послуг та запроваджено спеціальні механізми функціонування кадастрової системи, для зберігання інформації, її захисту від кіберзагроз і забезпечення безперервної роботи державних реєстрів в кризових умовах [0;3].

Таблиця 1 – Основні обмеження функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану та їх наслідки

Обмеження функціонування ДЗК	Наслідки для земельних відносин
Обмеження відкритого доступу до кадастрових даних	Ускладнення отримання інформації про земельні ділянки, зниження прозорості земельних відносин
Обмеження доступу до територій, де ведуться бойові дії	Призупинення топографо-геодезичних та кадастрових робіт
Замінування територій та руйнування інфраструктури	Неможливість оновлення кадастрових відомостей на окремих територіях
Ризики втрати або пошкодження даних	Необхідність резервування та посилення захисту державних реєстрів
Кіберзагрози державним інформаційним системам	Посилення заходів інформаційної безпеки

Обмеження надання окремих кадастрових послуг	Ускладнення реалізації прав на землю та проведення земельних операцій
--	---

Повномасштабне вторгнення продемонструвало необхідність прискореної цифрової трансформації кадастрової системи, оскільки захист державних інформаційних ресурсів є надважливим. Одним із ключових напрямів адаптації стало резервування даних, удосконалення механізмів кіберзахисту та забезпечення безперервності роботи державних реєстрів.

У сучасних умовах особливого значення набуває реалізація Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», який після 24 лютого 2022 року набув практичного значення для налагодження взаємодії державних геоінформаційних систем. Об'єднання геопросторових даних різних реєстрів зумовлює підвищення ефективності управління земельними ресурсами, розвиток електронних ресурсів та забезпечення безперервного доступу до інформації в умовах надзвичайних ситуацій [5].

Отже, функціонування Державного земельного кадастру зазнало значних обмежень, через «повномасштабне вторгнення», що дозволило зберегти інформацію та забезпечити безперервну роботу кадастру. У контексті **післявоєнної відбудови**, що розглядається як комплекс системних організаційно-економічних, просторово-планувальних та інфраструктурних заходів, спрямованих на відновлення функціональної спроможності територій, зруйнованих або пошкоджених унаслідок воєнних дій, значення відповідних даних істотно зростатиме. Їх використання є критично необхідним для проведення інвентаризації постраждалих територій, оцінки масштабів руйнувань, формування обґрунтованих рішень щодо відновлення, а також для стратегічного і просторового планування подальшого розвитку територіальних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Деякі питання ведення та функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану: Постанова Кабінету Міністрів України від 07.05.2022 № 564. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/564-2022-п> (дата звернення: 17.02.2026).
2. Дребот О.І., Тарнавський В.А. Сільськогосподарське землекористування: тенденції законодавчих змін земельної сфери воєнного часу. *Ефективна економіка*. 2022. №7. URL: <https://www.nayka.com.ua>. DOI: 10.32702/2307-2105.2022.7.7 (дата звернення: 17.02.2026).
3. Заплітна І. А. Земельне законодавство в період воєнного стану. *Актуальні проблеми правознавства*. 2023. № 1. С. 22–27. URL: <https://journals.gi.ternopil.ua/index.php/law/article/view/5/4> (дата звернення: 17.02.2026).
4. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text> (дата звернення: 17.02.2026).
5. Про національну інфраструктуру геопросторових даних: Закон

УДК 528.94:711.1:352.07

СВІДЕРСЬКА Т.О., старший викладач кафедри геодезії,
землеустрою та інженерії безпілотних технологій
Білоцерківський національний аграрний університет

РОЛЬ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПЛАНУВАННІ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

У роботі обґрунтовано роль ГІС як базового інструменту просторового планування та відновлення територіальних громад в умовах воєнного стану. Розглянуто практичне застосування геоінформаційних технологій для аудиту руйнувань, інвентаризації земель та розробки програм комплексного відновлення.

Ключові слова: ГІС, землеустрій, територіальні громади, просторове планування, відновлення територій.

Збройна агресія спричинила безпрецедентні руйнування територіальних громад України. Відновлення таких територій не може бути простою реставрацією «як було» — воно потребує переосмислення простору на засадах концепції «будувати краще, ніж було». Для нас, землевпорядників, війна стала каталізатором переходу від аналогових методів до цифрових. Сьогодні планування відновлення громади без ГІС — це шлях до критичних помилок: накладок ділянок, порушення охоронних зон та нецільового використання коштів. Якщо раніше ГІС була додатком до звіту, то сьогодні це — фундамент, на якому тримається вся землевпорядна документація громади. В умовах обмежених фінансових та часових ресурсів головним викликом є координація тисяч об'єктів. Саме тому геоінформаційні системи (ГІС) перетворюються з допоміжного інструмента картографії на фундаментальну основу управління відбудовою.

Першочерговим завданням є оцифрування всіх існуючих проектів землеустрою та їх накладання на сучасну ортофотоплан-основу в масштабі 1:2000 або 1:5000. Це дозволяє виявити «сірі зони» — землі, які використовуються без правовстановлюючих документів, що є критичним для наповнення бюджету в умовах війни.

Під час воєнного стану ГІС дозволяє оперативно вносити шари тимчасових обмежень (охоронні зони об'єктів оборони, лінії фортифікаційних споруд), що автоматично враховується при погодженні нових проектів відведення.

Згідно з чинним законодавством, відновлення громад починається з розробки ПКВ. Землевпорядник тут відіграє ключову роль, використовуючи ГІС для:

1) Зміни цільового призначення «пакетами»: Замість точкової зміни призначення для кожної ділянки окремо (що довго і дорого), ГІС-моделювання

дозволяє обґрунтувати зміну функціонального використання цілих кварталів або масивів під нову забудову чи промислові зони для релокованих підприємств.

2) Облік пошкоджених земель: ГІС є єдиним способом вести облік деградованих та малопродуктивних земель, що потребують консервації чи рекультивації після бойових дій. Ми створюємо цифрові контури забруднених ділянок, що є підставою для звільнення аграріїв від сплати земельного податку та подальшого планування очищення територій.

Практичне значення ГІС для землевпорядної організації полягає у швидкості підготовки обмінних файлів (XML) та проектної документації. Використання плагінів у QGIS або програм типу Digitals дозволяє автоматично розраховувати площі, периметри та координати поворотних точок, зводячи людський фактор до мінімуму.

Завдяки API-інтеграції ми можемо накладати дані публічної кадастрової карти на актуальні знімки з дронів. Це дозволяє землевпоряднику бачити реальну ситуацію: де фактична межа забудови або рілля «зайшла» на землі лісового фонду чи прибережні захисні смуги.

У воєнний час пріоритетом є швидке розгортання об'єктів критичної інфраструктури та генерації.

Вибір ділянок під відновлювану енергетику полягає в тому, що за допомогою ГІС-аналізу (накладання карти інсоляції, рози вітрів та відстані до точок підключення до електромереж) землевпорядник може запропонувати інвестору найбільш оптимальні ділянки, що не мають обтяжень та не належать до особливо цінних земель.

В умовах воєнного стану контроль за використанням земель сільськогосподарського призначення стає питанням нацбезпеки. ГІС дозволяє відстежувати індекси вегетації, виявляти порушення правил сівозміни та самовільне захоплення земель запасу.

Землеустрій сьогодні — це не про вимірювання рулеткою, а про управління даними. ГІС-технології дозволяють землевпоряднику бути не просто «виконавцем робіт», а стратегічним радником голови громади. Без впровадження повноцінної муніципальної ГІС будь-яке планування відбудови буде хаотичним і призведе до численних судових спорів у майбутньому. Майбутнє професії — у створенні прозорих, цифрових та юридично бездоганних просторових моделей громад.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України від 24 лютого 2022 р. № 210201X» Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні», 38 с.

2. Третяк А.М., Третяк В.М. Концептуальні підходи землевпорядкування щодо відновлення та розвитку землекористування територіальних громад в Україні у післявоєнний період. 2022, Париж, с.233.

3. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану» № 2145-IX від 09.06.22 р.

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

УДК: 332.2

ПРЯДКА Т.М., доктор економічних наук
Сумський національний аграрний університет
СІМКОВИЧ С.І., бакалавр
Сумський національний аграрний університет

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ЯК ІНСТРУМЕНТУ РАЦІОНАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

Розглянуто теоретичні та методичні засади функціонування системи землеустрою, як важливого інструменту еколого-економічного управління використанням земельних ресурсів. Обґрунтовано роль землеустрою у формуванні раціональної структури землекористування, забезпеченні екологічної збалансованості територій та підвищенні ефективності використання земель. Обґрунтовано напрями удосконалення системи землеустрою з метою забезпечення раціонального використання та охорони земельних ресурсів у контексті сталого розвитку територій.

Ключові слова: землекористування, управління земельними ресурсами, еколого-економічне землекористування, раціональне використання земель, сталий розвиток.

Сучасні трансформаційні процеси у сфері земельних відносин супроводжуються значними змінами у структурі землекористування, зростанням антропогенного навантаження на земельні ресурси та посиленням екологічних ризиків. У цих умовах актуалізується необхідність формування ефективних механізмів управління використанням земель, спрямованих на забезпечення збалансованого поєднання економічних, екологічних і соціальних інтересів розвитку територій.

Земельні ресурси є базовою складовою природно-ресурсного потенціалу держави та одним із ключових факторів сталого розвитку. Нераціональне використання земель призводить до деградації ґрунтів, зниження їх продуктивності та порушення екологічної рівноваги агроландшафтів. За оцінками міжнародних організацій, деградація земель є однією з найбільш масштабних екологічних проблем сучасності, що безпосередньо впливає на продовольчу безпеку та стійкість економічного розвитку [1].

У цьому контексті система землеустрою виступає важливим інструментом державної політики у сфері управління земельними ресурсами. Землеустрій забезпечує формування просторової структури землекористування, організацію території, встановлення правового режиму використання земель та реалізацію заходів щодо їх охорони [2].

У міжнародній науковій літературі значна увага приділяється розвитку систем управління земельними ресурсами (land management systems) та їх ролі у забезпеченні сталого розвитку територій. Зокрема, у роботах Williamson та ін. підкреслюється важливість інтеграції систем землеустрою, кадастру та просторового планування у єдину систему управління земельними ресурсами [3].

Важливим напрямом розвитку сучасної системи землеустрою є формування ефективних інституційних механізмів управління земельними ресурсами. Інституційна теорія розглядає систему управління природними ресурсами як сукупність формальних і неформальних правил, що визначають поведінку суб'єктів господарювання у процесі використання ресурсів. У межах інституційного підходу система землеустрою розглядається як інструмент формування просторових інституцій землекористування, що забезпечують регулювання земельних відносин та узгодження інтересів різних суб'єктів господарювання.

За концепцією А. М. Третяка, система землеустрою є складовою інституційної структури управління земельними ресурсами, що забезпечує реалізацію державної політики у сфері використання земель та формування ефективної структури землекористування [2]. Інституційна роль землеустрою полягає у:

- формуванні правового режиму використання земель;
- організації території землекористувань;
- забезпеченні екологічної збалансованості агроландшафтів;
- створенні економічних умов для раціонального використання земельних ресурсів.

У сучасних умовах важливим завданням є інтеграція системи землеустрою з системами просторового планування територій, кадастрового обліку та моніторингу земель.

Сучасний еколого-економічний підхід до управління земельними ресурсами повинен передбачати врахування взаємозв'язку між природними характеристиками земель, економічною ефективністю їх використання та екологічними наслідками господарської діяльності. Раціональна організація території повинна базуватися на принципах ландшафтного планування, що передбачає адаптацію структури землекористування до природних умов території. Такий підхід дозволить зменшити ризики деградації земель та підвищити екологічну стабільність агроландшафтів.

Отже, сучасний землеустрій є ключовим інструментом еколого-економічного управління використанням земель, що забезпечує формування раціональної структури землекористування та реалізацію заходів з охорони земельних ресурсів. Інституційний підхід до розвитку системи землеустрою дозволяє розглядати її як складову системи управління земельними ресурсами, що забезпечує узгодження економічних, екологічних і соціальних інтересів розвитку територій. Подальший розвиток системи землеустрою повинен базуватися на

інтеграції інституційних, економічних та екологічних механізмів управління земельними ресурсами, а також використанні сучасних технологій просторового аналізу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. FAO. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture – Systems at Breaking Point. Rome : FAO, 2021. URL: <https://www.fao.org/3/cb7654en/cb7654en.pdf> (дата звернення: 20.02.2026).

2. Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М., Гунько Л.А., Капінос Н.О., Третяк Р.А., Третяк Н.А. Економіка землекористування та землевпорядкування (у 2-х частинах). Економіка землевпорядкування. Ч.ІІ. Суми. ТОВ «Білоцерківдрук», 2025 . 458 с.

3. Williamson I., Enemark S., Wallace J., Rajabifard A. Land Administration for Sustainable Development. Redlands : ESRI Press, 2010. 487 p. DOI: <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8582-5>

УДК 349.41:004.6:528

СІРОШТАН Т.М., канд. екон. наук, доцент,
ХАРЧЕНКО А. Ю., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Білоцерківський національний аграрний університет

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН

У роботі проаналізовано чинну законодавчу базу України та міжнародні стандарти, що регулюють впровадження ГІС-технологій і ведення цифрових кадастрових систем. Особливу увагу приділено нормативному забезпеченню функціонування Національної інфраструктури геопросторових даних та правовим аспектам захисту інформації в умовах цифрової трансформації земельних відносин.

Ключові слова: державний земельний кадастр, геопросторові дані, НІГД, інтероперабельність, цифрові інновації, землеустрій.

Сучасні геоінформаційні системи (ГІС) виступають фундаментальним інструментом для генерації та актуалізації картографічних даних у землеустрої. Попри динамічне зростання обсягів кадастрової інформації та розширення кола її споживачів — від державних інституцій до приватного сектору — стан великомасштабних матеріалів в Україні залишається критичним. Основними деструктивними факторами є системне недофінансування та відсутність уніфікованих методологічних підходів до ведення цифрових ресурсів [3].

У цих умовах стратегічним завданням постає перехід від розрізнених відомчих баз даних до формування Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД). Це потребує інтеграції векторних і растрових масивів у єдине

цифрове середовище на основі сучасного програмного забезпечення. Такий інструментарій має поєднувати аналітичні потужності ГІС із передовими методами дистанційного отримання даних, такими як [3]:

- Високоточні GNSS-спостереження;
- Наземне та повітряне лазерне сканування;
- Застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА);
- Хмарні сервіси для оперативної передачі та колективного доступу до інформації.

Світова практика доводить, що розбудова НІГД та впровадження єдиних стандартів обміну даними забезпечують прозорість земельних відносин, точність нормативної оцінки та безперешкодну взаємодію між галузевими реєстрами [1].

Проте реалізація цієї стратегії в Україні стикається з надзвичайно складною структурою правового регулювання. Відповідно до ст. 4 Закону України «Про НІГД», нормативне поле охоплює понад 20 профільних законів (Земельний, Лісовий, Водний кодекси, закони про ДЗК, землеустрій, містобудування, кібербезпеку тощо) [2]. Така законодавча розгалуженість свідчить про складність забезпечення інтеоперабельності (технічної та правової узгодженості) даних, що призводить до виникнення трьох типів критичних бар'єрів [2]:

1. Правові колізії: неспівпадіння у процедурах внесення змін до реєстрів та різні терміни оновлення інформації в суміжних відомствах.

2. Семантичні розбіжності: відсутність єдиного термінологічного апарату (наприклад, різні трактування «земельної ділянки» чи «об'єкта нерухомості» у земельному та містобудівному кадастрах).

3. Геометричні помилки: виникнення просторових накладок («оверлеїв») через використання застарілих картографічних планшетів у поєднанні з сучасними методами GNSS-зйомки.

Для подолання цих викликів необхідна систематизація актів за групами (базові, галузеві, технологічні та спеціальні) з метою їх гармонізації. Створення інтеоперабельного середовища дозволить перетворити розрізнений масив законодавчих вимог у цілісну цифрову екосистему, де кадастрова інформація слугуватиме надійною базою для післявоєнного відновлення та сталого розвитку територій.

Отже, цифрова трансформація кадастру в Україні полягає у переході до НІГД на основі інтеграції ГІС-технологій, GNSS та БПЛА. Головним бар'єром є надмірна нормативна фрагментація (понад 20 законів), що спричиняє правові та геометричні помилки в реєстрах. Стратегічним пріоритетом є гармонізація законодавства для забезпечення повної технічної узгодженості (інтеоперабельності) геопросторових даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Dorosh, Y., Dorosh, A., Derkul'skyi, R., Bratinova, M. (2024). Application of GIS in land management on the example of Ukraine. *Acta Sci. Pol. Administratio Locorum* 23(1), 31–41.

2. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>

3. О.Є. Толчевська, Ю.Г. Коняев. ГІС технології в землеустрої. Екологічна безпека та природокористування, с. 168-179.

УДК 528.4

СІРОШТАН Т.М., канд. екон. наук, доцент,
ЗАРУДНІЙ О.В., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ДАНИХ COPERNICUS CLMS ЯК ІНСТРУМЕНТУ АВТОМАТИЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ ЦІЛЬОВОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ

Зазначено теоретичне та методичне обґрунтування використання даних Служби моніторингу земель Copernicus (CLMS) для автоматизованого виявлення й оцінки незаконних змін цільового призначення сільськогосподарських угідь

Ключові слова: дистанційне зондування, Copernicus CLMS, земельний кадастр, цільове призначення, ГІС-аналіз, автоматизація, моніторинг земель.

На сучасному етапі розвитку земельних відносин в Україні ключовим викликом є забезпечення раціонального використання сільськогосподарських угідь. Проблема незаконної трансформації ріллі під забудову, промислові об'єкти або кар'єри без зміни юридичного статусу в Державному земельному кадастрі (ДЗК) набула загрозливих масштабів. Традиційні методи нагляду, що базуються на виїзних перевірках інспекторів, є малоефективними через високу затратність та корупційні ризики.[6] Впровадження автоматизованого моніторингу на основі даних європейської програми Copernicus (CLMS) дозволяє перейти до безперервного контролю великих територій, забезпечуючи прозорість та об'єктивність доказової бази.

Правовий базис моніторингу земель закріплений статтями 191-192 Земельного кодексу України та Постановою КМУ №661. Важливим аспектом є інтеграція з нормами Директиви 2007/2/ЄС (INSPIRE), яка вимагає гармонізації геопросторових даних.[7] Використання продуктів CLMS (наприклад, CopineLandCover) у вітчизняній практиці юридично обґрунтоване міжнародними зобов'язаннями України щодо охорони навколишнього середовища та цифровізації державного управління.[4]

Пропонований алгоритм базується на принципі інтеграції фактичних даних дистанційного зондування (GroundTruth) із юридичними реєстрами (ДЗК). Процес включає кілька ключових технологічних етапів:

- Попередня обробка даних, а саме використання сервісів CopernicusDataSpaceEcosystem для отримання знімків Sentinel-2 (рівень L2A) із проведенням атмосферної та геометричної корекції.[2,5] Це забезпечує точність

спектральних характеристик пікселів, що є критичним для розрахунку індексів (NDVI, NDBI).

- Спектральний аналіз та класифікація. Тобто використання продуктів HighResolutionLayers (HRL), зокрема шару Imperviousness (герметичність поверхні).[1] Зростання показника непроникності на ділянках, що за документами є ріллею, автоматично ідентифікується як потенційне порушення (забудова).

- Геопросторове порівняння (Overlay). У ГІС-середовищі здійснюється операція просторового перетину (Intersect) растрової маски фактичного покриття CLMS із векторними межами ділянок ДЗК.[3]

Для забезпечення миттєвої фільтрації великих масивів даних (наприклад, у межах ОТГ) використовується апарат SQL-запитів до інтегрованої бази даних. Такий підхід дозволяє виключити людський фактор: система самостійно маркує полігони з розбіжностями, які потребують подальшого правового реагування.[9]

Світова практика, зокрема досвід Німеччини та Польщі (система IACS), підтверджує, що супутниковий моніторинг є надійним інструментом верифікації цільового використання земель. В Україні успішні кейси, такі як проєкт Світового банку «LandTransparency» та ініціативи ІКД НАНУ, довели можливість виявлення мільйонів гектарів "тіньового" обробітку та тисяч фактів нецільового використання прибережних смуг і ріллі. Зокрема, використання архітектури GoogleEarthEngine дозволяє досягати точності класифікації занедбаних земель до 92,5% (за даними досліджень [10]).

Результати дослідження підтверджують, що інтеграція продуктів CLMS (Imperviousness, Water&Wetness, WoodyDensity) у державну систему моніторингу дозволяє:

- Виявляти незаконну забудову: через детекцію заміни рослинного покриття штучними матеріалами (бетон, асфальт).

- Фіксувати деградацію та невикористання: виявлення процесів самозаліснення або заболочення угідь.

- Забезпечувати ретроспективний аналіз: можливість встановити точну дату початку порушення, що є критичним для розрахунку збитків у судових справах.[8]

Отже, впровадження автоматизованого алгоритму на основі CLMS Copernicus є ключовим елементом цифрової трансформації землеустрою. Це забезпечує перехід від фрагментарних перевірок до суцільного контролю територій, мінімізує корупційні ризики та створює об'єктивну основу для наповнення місцевих бюджетів через легалізацію фактичного землекористування. Запропонована методика відповідає стандартам ЄС і може бути адаптована для використання на рівні окремих територіальних громад як ефективний інструмент раннього виявлення порушень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. CopernicusLandMonitoringService (CLMS). HighResolutionLayer: Imperviousness. TechnicalReport 2023. URL: <https://land.copernicus.eu/en/products/high-resolution-layers/imperviousness>

2. EuropeanSpaceAgency (ESA). Sentinel-2 User Guide. Level-2A AlgorithmOverview. URL: <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/technical-guides/sentinel-2-msi/level-2a-algorithms>
3. ISO 19157:2013. Geographicinformation — Dataquality. InternationalOrganizationforStandardization. URL: <https://www.iso.org/standard/32575.html>
4. CorineLandCover (CLC) NomenclatureGuidelines. EuropeanEnvironmentAgency (EEA), 2024. URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/corine-land-cover-nomenclature-guidelines>
5. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>
6. Про державний контроль за використанням та охороною земель : Закон України від 19.06.2003 № 963-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-15>
7. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>
8. Класифікація видів цільового призначення земель, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України № 821. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/821-2021-%D0%BF>
9. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20>
10. Акименко К., Сергієва, Ю. Кавац, Ковров О. Інформаційна система для виявлення покинутих орних земель за зображеннями Sentinel-2. Електронні ресурси:URL: <https://ceur-ws.org/Vol-4048/paper24.pdf>.

УДК 528.44(477)

КОЛОСОВСЬКА В. І., студентка 1 курсу

СВІДЕРСЬКА Т. О., старший викладач

Білоцерківський національний аграрний університет

СУЧАСНИЙ СТАН НА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КАДАСТРОВОЇ СИСТЕМИ В УКРАЇНІ

У роботі розглянуто сучасний стан та перспективи розвитку кадастрової системи в Україні. Проаналізовано розвиток ДЗК та цифровізацію. Визначено роль кадастру під час воєнного стану та його розвиток у майбутньому.

Ключові слова: Державний земельний кадастр, система кадастру, цифровізація, земельні ділянки, воєнний стан.

Державний земельний кадастр (ДЗК) - це єдина геоінформаційна система, що складається з матеріалів про землю, її використання, цільове призначення, оцінки земель, обмеження та власників.

Після здобуття Україною незалежності стан кадастрової системи в 90-х роках характеризувався низькою ефективністю. Державна монополія на всі землі та паперовий, неточний облік земель були фактором, що стримував розвиток економіки. Перехід до електронних носіїв інформації з об'єднаною базою даних супроводжувався значними труднощами.

Першою в Україні з'явилася автоматизована система державного земельного кадастру. Вона об'єднала всі локальні бази даних в одну централізовану платформу. Через платформу здійснюється реєстрація земельних ділянок, ведення поземельної книги та автоматичний обмін даними з іншими реєстрами. Це значно покращило стан кадастрової системи України.

Кадастрова система в Україні перебуває на етапі цифрової трансформації. Прозорість, точність і швидкість є пріоритетними у її функціонуванні. Для забезпечення прозорості у вільному доступі міститься інформація про земельні ділянки, їх власників та інші дані. Постанова Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2021 року №1438 «Деякі питання реалізації пілотного проекту щодо внесення до Державного земельного кадастру відомостей про земельні ділянки сертифікованими інженерами-землевпорядниками» дозволяє пришвидшити процес цифровізації та отримання окремих послуг у режимі онлайн.

Під час воєнного стану кадастровій системі довелося змінити окремі механізми роботи для забезпечення безпеки та швидкого відновлення держави. Безперешкодний доступ до певних електронних послуг і частини інформації у Державному земельному кадастрі було тимчасово обмежено.

Після закінчення війни кадастрова система відіграватиме ключову роль у відновленні держави, зокрема у фіксації збитків, виплаті компенсацій та організації процесів розмінування територій. Одним із головних напрямів розвитку є створення національної інфраструктури геопросторових даних. НІГД об'єднує геопросторові дані, сервіси та стандарти і забезпечує ефективне використання земельних ресурсів.

Перспективним напрямом розвитку є також використання 3D-технологій. На двовимірній (2D) карті об'єкти можуть накладатися один на одного, що ускладнює відображення підземних і наземних споруд. Використання тривимірного кадастру дозволить ефективніше вести облік інженерних мереж та інших об'єктів інфраструктури.

Сучасний стан кадастрової системи в Україні є досить ефективним, незважаючи на початково застарілі дані та війну, що значно сповільнює її розвиток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Третяк А. М. Земельний кадастр : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2016. 392 с.
2. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. Офіційний сайт. URL: <https://land.gov.ua>

3. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07 лип. 2011 р. № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>

4. Деякі питання реалізації пілотного проекту щодо внесення до Державного земельного кадастру відомостей про земельні ділянки сертифікованими інженерами-землевпорядниками : постанова Кабінету Міністрів України від 29 груд. 2021 р. № 1438. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1438-2021-п>

5. Оцінка збитків аграрному сектору України внаслідок повномасштабного вторгнення РФ : аналіт. звіт / KSE Institute. 2024. URL: <https://kse.ua>

6. Про національну інфраструктуру геопросторових даних : Закон України від 13.04.2020 № 554-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20>

УДК 528.44:332.3(477)

КАМІНЕЦЬКА О.В., канд. екон. наук., доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ТРАНСФОРМАЦІЮ СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

Проаналізовано трансформацію землекористування в Україні під час війни та можливості застосування ГІС і сталого розвитку для відновлення земель.

Ключові слова: землекористування, сталий розвиток, воєнні дії, земельні ресурси, геоінформаційні системи, деградація земель.

Повномасштабна війна, що триває на території України з 2022 року, зумовила суттєві зміни у структурі та функціонуванні землекористування, які мають як просторовий, так і функціональний характер. Земельні ресурси, будучи основою економічного розвитку та екологічної стабільності, зазнали значних втрат і змін, що зумовлює необхідність їх комплексного наукового аналізу та переосмислення підходів до управління.

Одним із найбільш відчутних наслідків військових дій є порушення структури сільськогосподарського землекористування. Значні площі орних земель втратили продуктивність унаслідок фізичного пошкодження ґрунтового покриву, забруднення вибухонебезпечними предметами, важкими металами та залишками військової техніки. Минування територій призводить до фактичного виведення земель із господарського обігу на невизначений період, що має негативні наслідки для аграрного сектору та продовольчої безпеки країни. Крім того, спостерігається зниження якості ґрунтів, порушення їх структури та біологічної активності, що ускладнює відновлення родючості.

Водночас війна спричинює значні зміни функціонального призначення земель на прилеглих територіях та в зонах бойових дій. Земельні ресурси залучаються для військових потреб, розміщення інженерних споруд, логістичних об'єктів та тимчасових укриттів, що призводить до трансформації конфігурації землекористування, фрагментації територій і порушення усталених форм

організації простору. Одночасно значні площі урбанізованих територій зазнали руйнувань, що вплинуло на структуру земель населених пунктів і потребує комплексного перепланування для відновлення інфраструктури та забезпечення функціональної стійкості територій.

Суттєвих змін зазнає і просторове планування територій, яке в умовах війни орієнтується на забезпечення безпеки, функціональної стійкості та швидкого відновлення. Зростає роль адаптивного планування, що враховує ризики військових загроз, екологічні обмеження та потреби відбудови інфраструктури, при цьому особливого значення набуває використання сучасних інструментів аналізу, зокрема геоінформаційних систем та даних дистанційного зондування Землі. Супутникові знімки високої роздільної здатності дозволяють оперативно моніторити зміни у структурі землекористування, виявляти пошкодження земель, оцінювати масштаби деградації, фіксувати зміни цільового використання територій та здійснювати інвентаризацію земельних ресурсів навіть у важкодоступних або небезпечних районах. Поєднання цих даних із геоінформаційними системами забезпечує створення актуальних картографічних матеріалів, необхідних для обґрунтованого управління та планування відновлювальних заходів.

Окремої уваги у воєнний період потребує функціонування державного земельного кадастру, адже порушення облікових процесів, обмежений доступ до територій, руйнування інфраструктури та втрата документів істотно ускладнюють ведення кадастрової інформації та її актуалізацію. Це створює нагальну потребу у впровадженні сучасних цифрових рішень, які забезпечують безперервність функціонування кадастрових систем, надійний захист даних та їх інтеграцію з іншими інформаційними ресурсами для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Одночасно війна призводить до серйозних екологічних змін у структурі землекористування: деградації земель, знищення рослинного покриву, порушення водного режиму та забруднення довкілля, що спричинює зниження стійкості екосистем і потребує системного підходу до відновлення територій. У цьому контексті особливо актуальним стає екологічне зонування, оцінка придатності земель до подальшого використання та розробка заходів з рекультивації порушених ділянок, що дозволяє поєднати управлінські, кадастрові та екологічні аспекти просторового планування.

Після завершення бойових дій основна увага буде зосереджена на відновленні земельного потенціалу країни на засадах сталого розвитку. Це передбачає впровадження ефективних моделей землекористування, відновлення родючості ґрунтів, проведення розмінування та реконструкцію інфраструктури з урахуванням сучасних екологічних і соціально-економічних вимог, а також удосконалення нормативно-правового регулювання земельних відносин з метою адаптації до нових викликів.

Таким чином, війна стала потужним фактором трансформації структури землекористування в Україні, що проявляється у зміні функціонального призначення земель, їх деградації та порушенні просторової організації територій. Подолання наслідків цих процесів потребує комплексного вирішення, що поєднує

сучасні технології спостереження та аналізу, ефективне управління земельними ресурсами та впровадження принципів сталого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грунтовий покрив України в умовах воєнних дій: стан, виклики, заходи з відновлення: монографія; за ред. С.А. Балюка, А.В. Кучера, М.І. Ромашенка. Київ: Аграрна наука, 2024. 340 с. DOI: <https://doi.org/10.31073/978-966-540-612-9>

2. Домашенко Г.Т., Молнар Д.С., Прокопенко Н.І. Геодезичне забезпечення процесів моніторингу змін у структурі землекористування України в період збройного протистояння та постконфліктного відновлення. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2025. № 2. С. 20-33.

3. Ibatullin S., Dorosh I., Dorosh O., Sakal O., Butenko Ye., Kharytonenko R., Shtohryn H. Determination of economic losses on agricultural land in connection with hostilities on the example of the territory of Kyivska oblast in Ukraine. Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus. 2022. Vol. 21, No. 2. P. 49–61. DOI: <https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2022.21.2.49>

УДК: 332.2

ПРЯДКА Т.М., доктор економічних наук
Сумський національний аграрний університет
ЗАДОРЖНИЙ О.Л., бакалавр
Сумський національний аграрний університет

ЗЕМЛЕУСТРІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Досліджено значення землеустрою у забезпеченні раціонального використання земельних ресурсів та формуванні ефективної структури землекористування. Визначено роль землеустрою у системі управління територіями, розглянуто його функції у процесі організації землекористувань і збереження природних властивостей земель.

Ключові слова: землеустрій, земельні ресурси, раціональне використання земель, управління землекористуванням, територіальне планування.

Земельні ресурси є одним із ключових факторів економічного розвитку та екологічної стабільності територій. Вони забезпечують функціонування аграрного виробництва, формують просторову основу господарської діяльності та виконують важливі природоохоронні функції. У сучасних умовах значного антропогенного навантаження на природне середовище виникає потреба у впровадженні ефективних механізмів управління використанням земель [1].

Порушення структури землекористування, деградація ґрунтів, ерозійні процеси та нераціональне використання сільськогосподарських угідь є одними з найбільш поширених проблем у сфері використання земельних ресурсів. У таких умовах особливого значення набуває система землеустрою, яка забезпечує

впорядкування території, оптимізацію структури землекористування та формування передумов для ефективного використання земель[2].

Землеустрій є комплексною системою заходів, спрямованих на організацію території та регулювання використання земельних ресурсів. Його основною метою є формування оптимальної структури землекористування, підвищення ефективності використання земель та забезпечення їх охорони. У процесі землеустрою здійснюється:

- планування використання земель;
- встановлення меж земельних ділянок;
- формування структури земельних угідь;
- організація території землекористувань;
- розроблення природоохоронних заходів.

Раціональна організація території землекористувань передбачає оптимальне розміщення земельних угідь, виробничих об'єктів і транспортної інфраструктури. Це дозволяє підвищити ефективність господарської діяльності та забезпечити збалансоване використання природних ресурсів.

У системі управління земельними ресурсами землеустрій виконує низку важливих функцій, що забезпечують ефективну організацію території та раціональне використання земель(таб.1).

Таблиця 1.

Функція землеустрою	Характеристика
Організаційна	забезпечує впорядкування території та формування структури землекористування
Планувальна	передбачає розроблення планів використання земель і формування територіальної структури угідь
Економічна	сприяє підвищенню ефективності використання земельних ресурсів
Екологічна	забезпечує охорону земель і збереження природних властивостей ґрунтів
Інформаційна	формує інформаційну основу управління земельними ресурсами
Правова	забезпечує встановлення меж земельних ділянок та регулювання земельних відносин

Екологічна складова землеустрою спрямована на збереження природного потенціалу земельних ресурсів і запобігання деградації ґрунтів. У процесі землевпорядних робіт здійснюється оцінка природних умов території, визначаються екологічні обмеження використання земель та розробляються заходи щодо охорони земель [3].

Землеустрій є важливим інструментом забезпечення раціонального використання земельних ресурсів та організації території. Його застосування дозволяє формувати оптимальну структуру землекористування, підвищувати ефективність господарської діяльності та забезпечувати охорону земель.

Подальший розвиток системи землеустрою повинен бути спрямований на інтеграцію сучасних інформаційних технологій, удосконалення нормативно-правового регулювання та розвиток системи моніторингу земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25 жовт. 2001 р. № 2768-III.
2. Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М., Гунько Л.А., Капінос Н.О., Третяк Р.А., Третяк Н.А. Економіка землекористування та землевпорядкування (у 2-х частинах). Економіка землевпорядкування. Ч.ІІ. Суми. ТОВ «Білоцерківдрук», 2025 . 458 с.
3. Прядка Т.М., Дребот О.І., Комарова Н.В. Сталий (збалансований) розвиток землекористування – базова основа формування земельного устрою України. Агроекологічний журнал. 2024. № 3. С. 18–25. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2024.311177>

УДК 711.4(477):631.57:628.4

КАМІНЕЦЬКА О.В., канд. екон. наук., доцент
СКИБЦЬКИЙ В.Г., студент 4 курсу
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ВОДООХОРОННИХ ЗОН МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Розглянуто особливості просторового планування рекреаційного використання земель водоохоронних зон у межах міських територій та обґрунтовано необхідність їх раціонального використання з урахуванням екологічних обмежень і потреб населення.

Ключові слова: водоохоронні зони, просторове планування, міські території, геоінформаційні системи, рекреаційні території.

Сучасний розвиток міст характеризується інтенсивними процесами урбанізації, збільшенням щільності забудови та зростанням антропогенного навантаження на природні ресурси. Особливо відчутний вплив цих процесів спостерігається на територіях, що прилягають до водних об'єктів – річок, озер, водосховищ та інших водойм. У структурі міського середовища такі території відіграють важливу роль не лише як природоохоронні об'єкти, але й як потенційні рекреаційні простори для населення. Саме тому питання раціонального використання земель водоохоронних зон та їх просторового планування набуває особливої актуальності.

Водоохоронні зони створюються з метою охорони водних ресурсів від забруднення, засмічення та виснаження, а також для збереження природних ландшафтів і підтримання екологічної рівноваги. До складу таких зон входять прибережні захисні смуги, заплавні території, а також інші землі, що безпосередньо впливають на стан водних об'єктів [1]. У межах міст ці території виконують важливі екологічні функції, зокрема регулюють мікроклімат, сприяють очищенню повітря, зменшують рівень шумового навантаження та формують природний каркас міського середовища.

Разом з тим водоохоронні зони мають значний потенціал для рекреаційного використання. Близькість до водних об'єктів, наявність зелених насаджень та відкритих просторів створюють сприятливі умови для організації різних видів відпочинку – прогулянок, занять спортом, туризму, рибальства та інших форм дозвілля. Саме тому у багатьох містах світу прибережні території активно використовуються як елементи рекреаційної інфраструктури, формуючи парки, набережні, пляжні зони, велосипедні та пішохідні маршрути. Проте надмірне або нерациональне використання таких територій може призводити до негативних екологічних наслідків [3]. Серед основних проблем можна виділити забруднення водних об'єктів побутовими відходами, руйнування берегової лінії, зниження біорізноманіття, витоптування рослинності та порушення природного ландшафту. В умовах відсутності чіткої системи управління та контролю рекреаційне використання земель водоохоронних зон може призвести до їх деградації та втрати природної цінності.

У зв'язку з цим важливого значення набуває просторове планування рекреаційного використання земель водоохоронних зон. Просторове планування передбачає заходи, які спрямовані на раціональну організацію території з урахуванням природних умов, соціально-економічних потреб населення та екологічних обмежень. Основною метою такого планування є забезпечення збалансованого використання земель, яке поєднує охорону природного середовища та створення умов для рекреації. Одним із основних елементів просторового планування є функціональне зонування територій. У межах водоохоронних зон доцільно виділяти різні функціональні зони залежно від характеру їх використання. Зокрема, можуть бути визначені природоохоронні території з обмеженим доступом, зони регульованої рекреації, де допускається обмежена господарська діяльність, а також території активного відпочинку, де можливе облаштування відповідної інфраструктури. Такий підхід дозволяє зменшити негативний вплив на природні комплекси та забезпечити раціональне використання території.

Значну роль у процесі просторового планування відіграють сучасні геоінформаційні системи та технології обробки просторових даних. Використання геоінформаційних систем дає можливість здійснювати комплексний аналіз територій, визначати межі водоохоронних зон, оцінювати їх екологічний стан та моделювати можливі сценарії використання. Крім того, геоінформаційні технології дозволяють інтегрувати різні види інформації – картографічні матеріали, дані дистанційного зондування Землі, кадастрові відомості, статистичні та екологічні показники. Застосування таких технологій сприяє підвищенню ефективності управління земельними ресурсами та забезпечує можливість прийняття обґрунтованих управлінських рішень [2]. Наприклад, за допомогою геоінформаційного аналізу можна визначити найбільш придатні ділянки для розміщення рекреаційної інфраструктури, оцінити рівень антропогенного навантаження на територію та визначити заходи щодо його оптимізації.

Важливим аспектом планування рекреаційного використання земель водоохоронних зон є забезпечення їх благоустрою та створення відповідної

інфраструктури. До таких заходів належить облаштування пішохідних та велосипедних доріжок, зон відпочинку, оглядових майданчиків, дитячих та спортивних майданчиків. Водночас при реалізації таких проектів необхідно враховувати природні особливості території та дотримуватися екологічних вимог, щоб мінімізувати негативний вплив на природне середовище.

Окрему увагу слід приділяти заходам щодо збереження природних ландшафтів та відновлення порушених територій. Це може включати створення зелених насаджень, укріплення берегів, відновлення природної рослинності, очищення водних об'єктів від забруднення. Такі заходи сприяють підвищенню екологічної стійкості територій та покращенню їх рекреаційної привабливості[4].

Не менш важливим є врахування вимог законодавства у сфері охорони земель та водних ресурсів. Планування використання земель водоохоронних зон повинно здійснюватися відповідно до норм земельного та водного законодавства, містобудівної документації та екологічних стандартів. Дотримання цих вимог забезпечує збереження природного потенціалу територій та запобігає їх нераціональному використанню. Сучасні підходи до управління використанням земель водоохоронних зон також передбачають залучення громадськості до процесу планування. Участь місцевих жителів, громадських організацій та інших зацікавлених сторін дозволяє врахувати потреби населення, підвищити ефективність управлінських рішень та сприяти формуванню відповідального ставлення до природних ресурсів.

Таким чином, просторове планування рекреаційного використання земель водоохоронних зон у межах міських територій є важливим інструментом забезпечення сталого розвитку міст. Раціональне поєднання природоохоронних та рекреаційних функцій таких територій сприяє збереженню водних ресурсів, покращенню екологічного стану міського середовища та підвищенню якості життя населення.

Отже, ефективне використання земель водоохоронних зон потребує комплексного підходу, який включає використання сучасних методів просторового аналізу, геоінформаційних технологій, дотримання вимог законодавства та врахування принципів сталого розвитку. Реалізація таких підходів дозволить забезпечити збалансоване використання природних ресурсів, зберегти природні ландшафти та створити комфортні умови для відпочинку населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України 25 червня 1991 року <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.
2. Заячківська Б., Денисюк Б., Бурбига Я. Проектування водоохоронних зон за допомогою ГІС-інструментів. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2025. № 3. С. 77-87.
3. Юсипенко О. М. Методичні підходи землевпорядного формування рекреаційного землекористування водоохоронних зон та прибережних захисних смуг. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2021. № 3. С. 88-103.

4. Features of methodical approaches to estimating the value of land use of coastal protection strips / Tretiak A., Yusipenko O. and oth. International Journal of Advanced Science and Technology. 2021. Vol. 31(6s). Pp. 1094–1100.

УДК 502.3:528:355.01

ОТЯН Юрій Станіславович, спеціаліст першої кваліфікаційної категорії
ВСП «Бобринецький аграрний фаховий коледж ім. В. Порики Білоцерківсько-національного аграрного університету»

ЕКОЛОГІЧНА ДЕСТРУКЦІЯ БЕЛІГЕРАТИВНИХ ЛАНДШАФТІВ ТА НОВІТНІ ВИКЛИКИ ОПТОВОЛОКОННОГО ЗАБРУДНЕННЯ В УМОВАХ ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ

Актуальність дослідження зумовлена масштабними змінами природних комплексів, що відбуваються під впливом бойових дій - руйнуванням ґрунтового покриву, забрудненням вод токсичними залишками боєприпасів.

Ключові слова: белігеративний ландшафт, оптоволоконно, ґрунт, екологія, БПЛА

Протягом тривалого часу Україна виступає стратегічним гарантом продовольчої стабільності багатьох держав. Станом на 2021 рік вітчизняний агроекспорт забезпечував харчовими ресурсами майже 400 млн осіб по всьому світу. Проте, згідно з прогностичними даними ДСНС на листопад 2025 року, близько 116 165 тис. кв. км територій (що відповідає 19,25% загальної площі держави) ідентифіковані як забруднені небезпечними речовинами, мінами та залишками засобів ураження. Фактично кожен п'ятий квадратний кілометр країни засмічений продуктами деструкції об'єктів інфраструктури та боєприпасами. Важливо підкреслити, що процедури знешкодження нерозірваних засобів ураження спричиняють екологічний збиток, що за інтенсивністю не поступається безпосереднім бойовим діям. Уражені ареали охоплюють окуповані території та зони активних зіткнень у семи областях: Донецькій, Луганській, Запорізькій, Херсонській, Київській, Чернігівській та Сумській. Оскільки основна частина цих земель припадає на сільськогосподарські угіддя, відновлення аграрного виробництва потребує імплементації новітніх науково-методичних підходів, що враховують специфічні екологічні наслідки повномасштабної війни.

Екологічна дестабілізація белігеративних ландшафтів — територій, що зазнали радикальної трансформації внаслідок воєнних дій — зумовлена глибокою деградацією ґрунтового покриву, хімічною контамінацією важкими металами й токсичними сполуками вибухового походження, а також руйнацією біорізноманіття. Механічне порушення рельєфу (вирви від вибухів, розгалужені системи траншей) формує довгострокові екологічні ризики, що потребують багаторічних зусиль для ревіталізації природних екосистем [1].

Сучасна війна продемонстрував зміщення пріоритетів від важкої бронетехніки до маневрених безпілотних апаратів. На п'ятому році протистояння

обидві сторони масово застосовують розвідувальні та ударні БпЛА. Експлуатаційна практика підтверджує значну перевагу систем з оптоволоконним зв'язком над традиційними радіокерованими моделями завдяки їхній інертності до засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), що пролонгує виконання бойових завдань.

Аналіз основних аспектів проблеми:

- *територіальне засмічення* – оптоволоконний кабель являє собою мікронитку значної протяжності (до 20 км). Після деструкції або падіння апарату цей дріт хаотично нашаровується на ландшафт.
- *хімічна та екологічна загроза* - залишки БпЛА містять полімери, метали, електронні компоненти та літій-іонні акумулятори, що стають джерелами забруднення педосфери та гідросфери.
- *труднощі санації* - тонка структура волокна, на відміну від фрагментів ракет, ускладнює його ідентифікацію, що робить процес очищення території надзвичайно трудомістким.
- *вибухонебезпечні залишки* - у разі неефективної детонації бойова частина БпЛА залишається на ґрунті, створюючи пряму загрозу безпеці населення.

У військовій сфері виділяють два типи волокна: скляне (GOF) та полімерне (POF). Останнє є більш адаптивним до фронтових умов через низьку крихкість, високу гнучкість та меншу масу. Оскільки ці апарати передають сигнал за допомогою світлових імпульсів, вони частіше досягають цілей, залишаючи полімерний слід по всій траєкторії польоту. Візуально це нагадує засмічення місцевості синтетичною волосінню. На сучасному етапі розвитку технологій повторне використання такого волокна є неможливим, що призводить до масштабного пластикового забруднення прифронтової смуги. Внаслідок пірогенних факторів або механічного впливу техніки оптоволоконно інтегрується в ґрунт, ініціюючи забруднення мікропластиком. Попередній аналіз вказує, що період розкладання таких матеріалів може сягати 600 років.

Натягнуті нитки оптоволоконна становлять загрозу для флори та фауни: тварини й птахи, заплутуючись у надміцному кабелі, зазнають каліцтв або гинуть від асфіксії. Через активну фазу конфлікту повноцінні польові дослідження цієї проблеми наразі обмежені. Водночас фіксуються випадки примусової адаптації біоти: зокрема, підрозділом 12-ї бригади «Азов» виявлено гнізда птахів, сконструйовані з використанням оптоволоконних фрагментів [2].

Виробництво FPV-дронів на волокні активно стимулюється на державному рівні, зокрема через податкові пільги на імпорту комплексуючих. Наразі сертифіковано понад 20 нових зразків таких систем. Це формує новий тип військового забруднення, від якого, наприклад, екосистеми Херсонщини потерпають вже понад два роки. Війна дестабілізує роботу природоохоронних установ, обмежуючи їхній функціонал. Стратегічні надії покладаються на механізм репарацій для фінансування відновлення екосистемних послуг. Проте цей процес потребує попереднього розмінування, де об'єкти природно-заповідного фонду наразі мають найнижчий пріоритет. Попри складність ситуації,

Україна накопичує унікальний досвід у верифікації воєнних збитків довкілля, консолідуючи зусилля міжнародних партнерів та наукової спільноти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єгорова Т.М. Еколого-геохімічні небезпеки белігеративних агроландшафтів. Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України
2. Устінова І.М. Екоцид та повоєнне відновлення белігеративних ландшафтів України: проблеми, досвід, перспективи. Київський національний університет будівництва та архітектури, Україна
URL: <https://orcid.org/0000-0002-1728-0200>

УДК 332.3:528.8:631.6

РОМАНОВА Н.М., викладач землевпорядних дисциплін

Відокремлений структурний підрозділ «Бобринецький аграрний фаховий коледж ім. В.Порика Білоцерківського національного аграрного університету»

МОНІТОРИНГ ПОСТВОЄННОГО СТАНУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Проведено аналіз впливу бойових дій на стан сільськогосподарських угідь. Запропоновано методичний підхід до оперативного моніторингу та картографування пошкоджених земель із використанням даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та ГІС-технологій. Визначено основні типи пошкоджень та окреслено першочергові заходи для їх фіксації та подальшої ренатуралізації.

Ключові слова (Keywords): моніторинг земель, дистанційне зондування Землі, геоінформаційні системи, пошкодження земель, сільськогосподарські угіддя, ренатуралізація.

Воєнні дії на території України призвели до безпрецедентного рівня забруднення, засмічення та фізичного руйнування ґрунтового покриву, що створює пряму загрозу продовольчій безпеці та сталому розвитку аграрного сектору. Значні площі сільськогосподарських угідь зазнали пошкоджень внаслідок вибухів, горіння, проходження важкої техніки, забруднення вибухонебезпечними предметами та нафтопродуктами.

Втрати гумусу, порушення структури ґрунту, його фізико-хімічних властивостей та біологічної активності можуть мати довготривалі негативні наслідки. Як свідчать дослідження [1, 2], без належної оцінки та планування заходів з відновлення, процеси деградації ґрунтів можуть стати незворотними.

Тому першочерговим завданням є створення ефективною системи моніторингу для оперативної фіксації, класифікації та оцінки збитків, завданих земельному фонду.

Метою даної статті є обґрунтування методичних підходів до використання геоінформаційних технологій та даних дистанційного зондування Землі для

оперативного моніторингу стану сільськогосподарських земель, що зазнали впливу бойових дій, та визначення пріоритетних напрямів їх відновлення.

Традиційні методи наземних обстежень є надзвичайно трудомісткими, затратними та часто небезпечними на територіях з високою міною небезпекою. Альтернативою та ефективним доповненням їм виступають технології дистанційного зондування Землі, зокрема супутникова зйомка та аерознімання з безпілотних літальних апаратів. Використання багатоспектральних знімків дозволяє виявляти зміни у вегетаційному індексі, зволоженні ґрунту, наявності термічних аномалій тощо [4, 5].

Для проведення моніторингу пропонується наступний алгоритм дій (рис. 1):



Рис. 1. Алгоритм моніторингу пошкоджених земель з використанням ГІС-технологій

На початковому етапі здійснюється збір і попередня обробка супутникових знімків, що охоплюють різні періоди - до початку активних бойових дій та після їх завершення на визначеній території. Особлива увага приділяється атмосферній корекції та геометричній прив'язці отриманих даних.

Далі проводиться дешифрування та визначення змін на основі методів контрольованої класифікації, аналогічних до аналізу антропогенно трансформованих ландшафтів.

Основні типи пошкоджень, що виділяються на зображеннях:

- в оронки, утворені внаслідок вибухів, які характеризуються повним знищенням рослинного покриву та оголенням ґрунту. Їхня наявність визначається за значеннями, що вирізняються аномально низькими показниками.

- окопи, бліндажі та інші фортифікаційні споруди - лінійні або складніші об'єкти, які змінюють мікрорельєф території та впливають на структуру ґрунту.

- зони, уражені пожежею, мають специфічні спектральні характеристики наслідків горіння, що аналізуються за допомогою індексів, чутливих до залишків згорілої рослинності.

- ущільнені ділянки ґрунту під впливом руху важкої техніки: такі території зазнають змін фізичних властивостей, що виражаються у зменшенні здатності ґрунту утримувати вологу або порушенні вегетаційних індексів, особливо в прибережних зонах полів.

- забруднені території виявляються переважно методом непрямой оцінки, проте для підтвердження такого аналізу часто необхідно виконати додаткові дослідження на місцевості.

Ці етапи дозволяють отримати масштабну картину наслідків військових дій, використовуючи сучасні технології дистанційного зондування. На фінальному етапі дані інтегруються в геоінформаційну систему, що дозволяє створювати картографічні шари з пошкодженнями, обчислювати площі уражень та формувати паспорти ділянок із зафіксованими втратами. Це стає основою для реєстрів пошкоджених земель, планування розмінування, досліджень і заходів з відновлення територій.

Для детальної інформації на рівні окремих ділянок ефективно використовуються безпілотники. Вони створюють ортофотоплани з високою просторовою точністю та тривимірні моделі місцевості, допомагаючи оцінювати рівень пошкоджень.

Поєднання геоінформаційних технологій і даних дистанційного зондування є ключовим для комплексної оцінки шкоди земельним ресурсам України через військову агресію. Методологія забезпечує швидке визначення пошкоджених зон, класифікацію ушкоджень, створення бази даних та розробку програм відновлення ґрунтів. Подальші дослідження мають вдосконалити оцінку економічних втрат і стратегії реконструкції залежно від характеру пошкоджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мартин А.Г., Тихенко Р.В. Еколого-економічні наслідки впливу воєнних дій на земельні ресурси України. Економіка АПК. 2022. № 5. С. 25–34.
2. Медведєв В.В., Пліско І.В., Бігун О.М. Оцінка деградації ґрунтів України внаслідок збройної агресії: методологія та перші результати. Вісник аграрної науки. 2023. № 4. С. 12–20.

3. Тарнавський В.А., Комарова Н.В. Методика аерознімання з БПЛА для створення великомасштабних планів земельних ділянок. Агросвіт. 2023. № 6. С. 45–52.

4. Кохан С.С., Востоков А.Б. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи: підручник. Київ: Вища школа, 2021. 420 с.

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. Методичні рекомендації щодо обстеження земель, забруднених вибухонебезпечними предметами. Київ: Держгеокадастр, 2023. 38 с.

УДК 377.1:332.33:711.1(477)

ПРОТАСОВА І.М., викладач землевпорядних дисциплін

Відокремлений структурний підрозділ «Бобринецький аграрний фаховий коледж ім. В.Порика Білоцерківського національного аграрного університету»

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ У СФЕРІ ПРОЄКТУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ

У тезах досліджено трансформацію методичних підходів до підготовки фахових молодших бакалаврів із землеустрою в умовах воєнного стану. Визначено ключові групи професійних компетентностей, адаптованих до потреб відбудови територіальних громад. Акцентовано увагу на важливості цифровізації, ГІС-технологій та безпекової грамотності у практичній діяльності майбутніх фахівців.

Ключові слова (Keywords): землевпорядне проектування, фахова передвища освіта, територіальні громади, повоєнне відновлення, професійні компетентності, ГІС-технології.

Повномасштабна агресія трансформувала галузь землеустрою, підвищивши попит на фахівців середньої ланки, здатних оперативно виконувати технічні завдання з інвентаризації земель, релокації підприємств та облаштування місць для ВПО.

У період відбудови ключовою роллю техніка-землевпорядника стане участь у відновленні пошкоджених територій, оновленні графічних матеріалів та винесенні меж громад у природу. Відтак, підготовка у фахових коледжах має змістити фокус на формування мобільного фахівця, який вільно володіє ГІС-технологіями та готовий до практичної роботи в екстремальних умовах згідно із запитом громад

У системі фахової передвищої освіти професійна компетентність розглядається як здатність випускника якісно виконувати конкретні технологічні операції, спираючись на систему знань, умінь та досвід практичної діяльності. На відміну від академічної підготовки, у коледжі акцент робиться на функціональній готовності до роботи "у полі" та з програмним забезпеченням.

Як зазначають дослідники (Шевчук С. М., Чувпило В. В., Ласло О. О.), підготовка фахівців із геодезії та землеустрою має базуватися на інтеграції

навчання з реальними виробничими процесами [5]. Для коледжу це означає максимальне наближення навчальних завдань до вимог виробничих підприємств та відділів земельних ресурсів місцевих рад.

Відповідно до стандартів фахової передвищої освіти та вимог ринку праці в умовах воєнного стану, можна виділити наступні пріоритетні блоки професійних компетентностей, на яких базується викладання дисципліни «Землевпорядне проектування»:

- Технологічно-регуляторні передбачають не лише глибоке знання Земельного кодексу України, а й вільне орієнтування у тимчасових процедурах та спрощених дозвільних режимах, що діють під час воєнного стану. Студент повинен розуміти алгоритм оформлення документації в умовах обмеженого доступу до Державного земельного кадастру та специфіку реєстрації прав на землі оборонного призначення.

- Інструментально-цифрові фокусуються на практичних навичках роботи із сучасним геодезичним обладнанням (електронними тахеометрами, GPS-приймачами) у поєднанні зі спеціалізованим програмним забезпеченням. Володіння програмами Digital, AutoCAD, ArcGIS та QGIS стає обов'язковим інструментом для створення якісних цифрових моделей територій громад [4].

- Виробничо-аналітичні спрямовані на розвиток здатності самостійно проводити польове обстеження територій (з урахуванням безпекових протоколів) та професійно трансформувати отримані дані в актуальні цифрові плани місцевості, що є основою для будь-якого проектного рішення.

- Комунікативно-виконавчі формують вміння ефективно взаємодіяти з ключовими стейкхолдерами — від приватних землевласників та орендарів до представників старостатів і фахівців суміжних галузей (архітекторів, екологів). Це забезпечує життєздатність територіальних проектів та їх узгодженість із реальними потребами громади.

Основним майданчиком для формування компетентностей у коледжі є навчальна та виробнича практики. Саме тут відбувається становлення професійної ідентичності техніка-землевпорядника [3]. В умовах війни особливого значення набуває здатність здобувачів освіти працювати з актуальними просторовими даними та враховувати специфіку деокупованих або прифронтових територій.

Сучасні методи навчання в коледжі включають:

Впровадження елементів дуальної освіти що поєднує заняття у аудиторіях із роботою в землевпорядних організаціях.

Кейс-метод на базі реальних громад, тобто розробка фрагментів планів просторового розвитку для ОТГ.

Міждисциплінарні зв'язки де завдання із землеустрою тісно переплітаються з екологічною оцінкою та основами будівництва.

Воєнний стан диктує необхідність розширення переліку практичних навичок, якими повинен володіти випускник коледжу:

Безпекова грамотність - знання протоколів мінної безпеки при проведенні польових топографо-геодезичних робіт.

Робота з ДЗК у режимі обмеженого доступу - оволодіння альтернативними методами збору інформації про земельні ділянки.

Дистанційне зондування, тобто ширше використання даних супутникових знімків та БПЛА для моніторингу зруйнованих об'єктів без виїзду на небезпечні ділянки.

Юридична адаптивність стосується вивчення тимчасових постанов КМУ, що регулюють земельні відносини в період дії воєнного стану та післявоєнний період.

Згідно з висновками Белікова І. О., освітній процес має формувати професійну стійкість [1]. Для студента коледжу це означає готовність брати на себе відповідальність за точність вимірів та правильність оформлення документів, від яких залежить швидкість відбудови житла чи інфраструктури.

Післявоєнне відновлення потребуватиме тисяч фахівців-виконавців для реалізації комплексних планів розвитку територій [2]. Пріоритетними напрямками підготовки можуть стати:

Технічна інвентаризація та рекультивація, а саме розробка документації для відновлення земель, пошкоджених внаслідок бойових дій.

Проектування нових елементів інфраструктури, тобто участь у розбивці майданчиків під індустріальні парки та нові житлові квартали.

Цифровізація громад з безпосереднім наповнення місцевих геоінформаційних систем актуальними даними про ресурси громади.

Підготовка в коледжі має бути спрямована на виховання не просто "проектувальника", а технічного фахівця зі стратегічним баченням розвитку своєї громади.

Підсумовуючи вищевикладене, варто зазначити, що специфіка підготовки у фаховому коледжі в сучасних умовах вимагає рішучого зміщення акцентів на практичні навички роботи з інноваційним геодезичним обладнанням та ГІС-технологіями, адаптованими до викликів воєнного часу. Професійна компетентність фахового молодшого бакалавра сьогодні трансформується, включаючи обов'язковий безпековий компонент, що передбачає знання з мінної безпеки та вміння ефективно працювати в умовах обмеженого доступу до державних інформаційних баз даних. [2]

Тісна інтеграція навчального процесу з реальними потребами територіальних громад дозволяє готувати фахівців, здатних до негайного включення в процеси відбудови країни без додаткового адаптаційного періоду. Таким чином, випускник коледжу має стати основною технічною ланкою у впровадженні принципів сталого розвитку та цифрової трансформації земельних відносин безпосередньо на місцевому рівні, забезпечуючи фахову підтримку просторового планування територій

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беліков І. О., Жембровський С. М., Погребняк Д. В. Формування професійної компетентності у майбутніх офіцерів під час дії правового режиму воєнного стану. Науковий часопис УДУ імені М. Драгоманова. Серія 15. 2025. Вип. 7 (194).

2. Planning competencies and transformative pedagogy for sustainable development. Progress in Planning. 2025.

3. Nesterenko H. Training practice as an integral component of professional development for future land management engineers. Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Architecture and Construction. 2025.

4. Русецька Н. М., Демчук Л. І., Циганенко-Дзюбенко І. Ю. Формування професійних компетентностей у майбутніх фахівців з агроінженерії. Таврійський науковий вісник. 2023. № 131.

5. Шевчук С. М., Чувпило В. В., Ласло О. О. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців геодезії та землеустрою в закладі вищої освіти. Філософські аспекти професійної освіти : матеріали X міжнар. наук.-практ. конф. Херсон–Кропивницький, 2022. С. 75–77.

УДК: 332.2

ПРЯДКА Т.М., доктор економічних наук,
провідний науковий співробітник лабораторії геоінформаційного аналізу,
Сумський національний аграрний університет,
провідний науковий співробітник відділу інституціонального забезпечення
природокористування
Інститут агроекології і природокористування НААН

КОГНІТИВНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН

Обґрунтовано застосування когнітивного моделювання для дослідження інституціонального розвитку системи землеустрою та землевпорядкування. Визначено ключові інституційні складові функціонування системи управління земельними ресурсами та встановлено їх взаємозв'язки. Запропоновано концептуальний підхід до побудови когнітивної моделі, яка відображає взаємодію економічних, екологічних, правових та інформаційних факторів розвитку землекористування.

Ключові слова: когнітивне моделювання, землеустрій, землевпорядкування, інституціональне середовище, землекористування, сталий розвиток.

Сучасна система управління земельними ресурсами ускладнюється під впливом трансформації земельних відносин, процесів децентралізації та необхідності забезпечення сталого розвитку територій. Це зумовлює необхідність розглядати землеустрій не лише як сукупність технічних заходів, а як інтегровану соціально-економічну інституцію, що формує просторову структуру землекористування та регулює земельні відносини[1, 2].

Інституціональний підхід до дослідження системи землеустрою передбачає врахування як формальних, так і неформальних інституцій. До формальних належать законодавство, кадастрові системи, нормативно-правове регулювання, тоді як неформальні інституції включають соціальні норми, професійні традиції та поведінкові моделі учасників земельних відносин.

Водночас система землеустрою функціонує як багаторівнева структура, що включає інституції державного управління, місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання та громадянського суспільства. Її розвиток визначається взаємодією природно-екологічних, економічних, соціальних та інституціональних факторів, що формують інституційне середовище землекористування (рис.1).

Інституціональний підхід системи землеустрою передбачає врахування як формальних, так і неформальних інституцій. До формальних належать законодавство, кадастрові системи, нормативно-правове регулювання, тоді як неформальні інституції включають соціальні норми та поведінкові моделі учасників земельних відносин [3].

У цьому контексті когнітивне моделювання виступає ефективним інструментом дослідження складних систем, оскільки дозволяє відобразити причинно-наслідкові зв'язки між ключовими елементами системи. Когнітивна модель системи землевпорядкування включає такі основні компоненти: земельну політику, інституційне середовище, нормативно-правове забезпечення, систему кадастру, ринок земель, оцінку земель, просторове планування та екологічний стан територій.

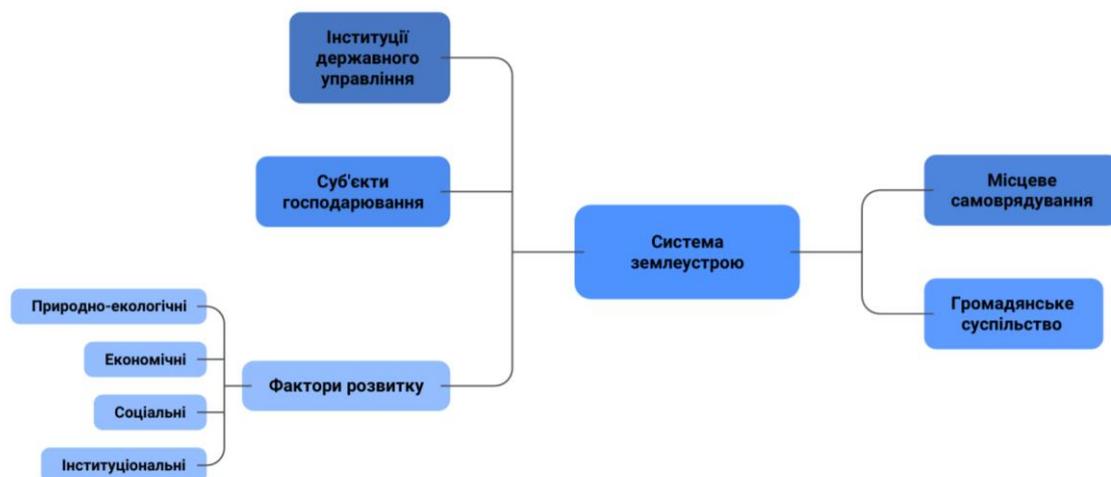


Рис. 1 Функціонування системи землеустрою як багаторівневої структури

Застосування когнітивного підходу дозволяє встановити, що зміни у земельній політиці безпосередньо впливають на ефективність оцінки земельних ресурсів та рівень екологічної стабільності землекористування. У свою чергу, розвиток інституціонального середовища визначає ефективність функціонування всієї системи землеустрою.

Важливим елементом оцінки ефективності системи є використання інтегральних показників, зокрема індексів екологічної, економічної та соціальної стійкості землекористування, на основі яких формується інтегральний показник збалансованого розвитку територій. Такий підхід дозволяє комплексно оцінити ефективність управління земельними ресурсами та визначити напрями його вдосконалення [4].

Когнітивне моделювання забезпечує системне бачення розвитку землеустрою як інституціональної системи, дозволяє ідентифікувати ключові фактори впливу та обґрунтувати управлінські рішення щодо формування збалансованого землекористування.

Застосування когнітивного моделювання у дослідженні системи землеустрою дозволяє:

- систематизувати інституційні фактори розвитку землекористування;
- встановити причинно-наслідкові зв'язки між складовими системи;
- підвищити ефективність управління земельними ресурсами;
- забезпечити збалансований розвиток територій.

Використання когнітивних моделей є сучасним і необхідним науковим інструментом підтримки прийняття управлінських рішень у сфері землекористування, зокрема при розробленні стратегій сталого розвитку територій, оптимізації структури земельних угідь та підвищенні ефективності використання земельних ресурсів.

Подальші дослідження можливі у напрямку формалізації когнітивних моделей шляхом визначення кількісних параметрів взаємозв'язків, побудовою сценарних моделей розвитку системи землеустрою, а також інтеграцією когнітивного моделювання з геоінформаційними системами та технологіями дистанційного зондування Землі.

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. Закон України «Про землеустрій» від 22.05.2003 № 858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15>.
3. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Капінос Н. О. Розвиток системи землевпорядкування на засадах новітньої інституціонально-поведінкової теорії. Економіка та держава. 2021. № 6. С. 27–33. DOI: 10.32702/2306-6806.2021.6.27
4. Прядка Т.М. Інституціональне забезпечення розвитку земельного устрою України: автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.06. Київ, 2025. 48 с.

СЕКЦІЯ 2. ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ

УДК 332.3:330.15:352

ТРЕТЯК Р.А. к.е.н.^{1,2}, БЕЛЕНОК В.Ю. к.ф.-м.н.¹, РАДЮК Д.А.³

¹ Державний університет «Київський авіаційний інститут»,

² Київське відділення Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса»,

³ Науково-дослідний центр здоров'я рослин та планування екосистем «Зелена клініка»

ПРОБЛЕМИ ОБЛІКУ ТА ОЦІНКИ АКТИВІВ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ У МЕЖАХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ОРГАНАМИ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ

Розглядаються ключові проблеми ідентифікації, просторового обліку та економічної оцінки екосистемних послуг на рівні територіальних громад. Досвід використання технологій дистанційного зондування землі для забезпечення сталого розвитку громад.

Ключові слова: екосистемні послуги (ЕП), територіальні громади, просторове планування, дистанційне зондування, оцінка земель, зелені активи.

У процесі децентралізації та формування нових підходів до просторового планування територіальні громади України отримали значні повноваження щодо управління земельними ресурсами. Проте традиційний підхід до управління територіями розглядає землю переважно як просторовий базис або засіб виробництва. Такий вузький, суто утилітарний підхід ігнорує цінність екосистемних послуг (регулюючих, культурних, підтримуючих), які генеруються природними активами громади. Без належного обліку цих активів неможливо забезпечити повноцінний сталий розвиток, що є особливо критичним в умовах повоєнного відновлення територій.

Проблематика ЕКОНОМІЧНОЇ оцінки екосистемних послуг набуває дедалі більшої актуальності. У ґрунтовному дослідженні фахівців УкрНДІЛГА (В. П. Ткач, Н. Ю. Висоцька та ін., 2023)[5] розкрито методичні підходи до економічної оцінки ЕП лісів України, проте вказано на критичну нестачу нормативної бази для їх монетизації на рівні територіальних громад. Водночас світова наука активно впроваджує новітні методи просторового аналізу [6]. Дослідження з використання методів дистанційного зондування доводять ефективність автоматизованого обліку зелених насаджень, що дозволяє вийти за межі обмежених у фінансуванні бюджету інвентаризацій дерев та озеленення в населених пунктах, інвентаризації лісів та оцінити реальний обсяг екосистемних благ в економічних показниках.

Визначення основних інвентаризаційних, методологічних та управлінсько-планувальних перешкод у системі обліку активів екосистемних послуг органами місцевого самоврядування (ОМС) та розробка пропозицій щодо інтеграції цих

даних у Програмі комплексного відновлення територій та іншу містобудівну документацію.

Аналіз поточної ситуації в Україні виявляє три фундаментальні проблеми в управлінні екосистемними активами на рівні громад, які потребують нагального вирішення.

1. Інвентаризаційна та просторова проблема Більшість ОМС стикаються з недостатньою повнотою або повною відсутністю об'єктивних просторових даних про свої зелені активи. Як зазначається у дослідженні «Beyond public inventories: Remote-sensing based assessment of urban tree ecosystem services» (Hofmair et al., 2024), дані про дерева, використані для повноцінної оцінки екосистемних послуг, мають отримуватися з двох джерел: офіційного кадастру дерев і набору даних, отриманих за допомогою дистанційного зондування.

У згаданому європейському дослідженні сегменти крон дерев, отримані за допомогою дистанційного зондування у два сезони (літо та зима), були створені Leichtle та ін. (2021) на основі аерофотознімків з достатньою роздільною здатністю для точної ідентифікації кожного об'єкта.

У нас в Україні таких просторових даних на рівні більшості громад немає. Існуюча система обліку є вкрай фрагментованою:

- Є лише паспорти вулиць з обліком (кадастром) дерев у великих містах (і ті часто застарілі).
- Існують плани лісовпорядкування та Лісовий кадастр виключно для територій лісового фонду за межами населених пунктів.
- Інформація по селах, селищах про озеленення та кількість дерев на землях різної форми власності (особливо приватної та комунальної поза межами лісгоспів) взагалі не ведеться.

Це створює величезні «сліпі зони» на мапі громади, де екосистемні послуги фактично надаються (регулювання мікроклімату, очищення повітря), але юридично та економічно вони не існують.

2. Методологічна проблема оцінки Згідно з висновками дослідників УкрНДІЛГА, чинна нормативна грошова оцінка (НГО) земель не відображає комплексної вартості ЕП [5, с. 14]. Ліс, парк чи сквер оцінюється здебільшого за вартістю деревини на пні або як стандартна рекреаційна зона. Відсутність затверджених на державному рівні методик для монетизації послуг з поглинання вуглецю, затримки дощових вод чи зниження ефекту «міського теплового острова» унеможлиблює постановку цих послуг на бухгалтерський облік ОМС як нематеріальних екологічних активів. Базовий розрахунок загальної економічної вартості екосистемних активів громади міг би мати такий вигляд:

$$E_v = \sum_{i=1}^n (S_i \times V_i) \times K_e$$

де E_v — загальна економічна вартість екосистемних активів; S_i — площа i -го типу екосистеми (га); V_i — базова монетарна оцінка пакета екосистемних послуг для даного типу екосистеми; K_e — локальний екологічний коефіцієнт.

Для наочності, основні типи послуг, що генеруються на рівні громад і потребують обліку, наведено у таблиці нижче.

Таблиця 1 Класифікація базових екосистемних послуг територіальних громад

Тип екосистемної послуги	Приклади активів у межах громади (угіддя)	Типи (підтипи) землекористування (за цільовим призначенням)	Метод інвентаризації та вид обліку
Виробничі (забезпечувальні) (<i>Provisioning Services</i>)	Агроландшафт и (орні землі, луки, пасовища, багаторічні насадження)	Сільськогосподарські	Земельний кадастр, облік сівозмін та посівів с/г культур
	Лісові ландшафти (ліси, чагарники, самозаліснені або законсервовані угіддя)	Лісогосподарські	Лісовий кадастр та матеріали лісовпорядкування
	Води, водно-болотні угіддя	Водного фонду	Водний кадастр, дані басейнових управлінь
Регулювальні (<i>Regulating Services</i>)	Міські дерева, вуличні насадження, парки, водойми, захисні лісосмуги	Землі громадської забудови (загального користування), водного фонду	Дистанційне зондування (ДЗЗ), ГІС-аналіз та просторове моделювання
Культурно-рекреаційні (<i>Cultural Services</i>)	Сквери, міські парки, пляжі, поверхневі водоймища, рекреаційні ліси	Рекреаційного та оздоровчого призначення	Містобудівний кадастр, соціологічні опитування, інвентаризація зелених насаджень
	Історичні ландшафти, пам'ятки садово-паркового мистецтва	Історико-культурного призначення	Містобудівний кадастр, реєстри культурної спадщини
Підтримувальні (<i>Supporting Services</i>)	Національні парки, заповідники,	Природно-заповідного та іншого природоохоронного	Кадастр територій та об'єктів ПЗФ, землевпорядна

	заказники, екологічні коридори	призначення	документація, СЕО.
	Ґрунтозахисні насадження, водно-болотні угіддя, природні ареали збереження біорізноманіття	Сільськогосподарсь кі (охоронні зони), природоохоронного призначення	Кількісний та якісний облік земель (ґрунтів), матеріали екологічної оцінки

3. Управлінська та планувальна проблема Без повного просторового обліку та економічного вираження ОМС позбавлені можливості приймати ефективні рішення. Ця проблема гостро постає в контексті Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності», який встановлює правові основи та спрямований на сталий розвиток територій. Згідно із Законом № 2254-ІХ від 12.05.2022, статтю 1 доповнено пунктом 9-1, що вводить Програму комплексного відновлення території територіальної громади. Вона визначає основні просторові, містобудівні та соціально-економічні пріоритети для територій, які постраждали внаслідок збройної агресії або мають кризові явища. Закон чітко вказує, що Програма не належить до містобудівної документації, але є вихідним документом для планування.

Згідно зі статтею 15-2, Програма обов'язково включає загальний опис території, у тому числі «загальну економічну оцінку» та «загальну екологічну оцінку». Аналіз виявляє критичну управлінську колізію: ОМС зобов'язані провести таку оцінку для Програми відновлення, але не мають для цього ні об'єктивних даних інвентаризації (через відсутність ДЗЗ), ні інструментів економічної оцінки зелених активів. Як наслідок, «відновлення» трактується виключно як відбудова інженерної інфраструктури та житлового фонду. Втрата ЕП (знищені лісосмуги, сквери) не капіталізується як збиток, і відновлення природного капіталу не стає пріоритетом.

Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» встановлює правові та організаційні основи містобудівної діяльності і спрямований на забезпечення сталого розвитку територій з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів. Згідно із Законом № 2254-ІХ від 12.05.2022, статтю 1 було доповнено пунктом 9-1, який вводить поняття **Програми комплексного відновлення території територіальної громади (її частини)**. Важливо зазначити, що закон чітко вказує: *«Програма комплексного відновлення не належить до містобудівної документації»*. Вона є вихідним, стратегічним документом, який задає вектор для подальшого планування (зокрема для розробки Комплексного плану просторового розвитку). Згідно зі статтею 15-2 цього ж Закону, Програма обов'язково включає загальний опис території, у тому числі:

- загальну економічну оцінку;
- загальну екологічну оцінку.

Аналіз виявляє критичну управлінську колізію: ОМС зобов'язані провести «загальну екологічну та економічну оцінку» для формування Програми відновлення, але не мають для цього ні об'єктивних даних інвентаризації, ні інструментів економічної оцінки зелених активів. Як наслідок, «відновлення» часто трактується виключно як відбудова інженерної інфраструктури та житлового фонду. Втрата екосистемних послуг (знищені лісосмуги, спалені рекреаційні зони, вирубані міські дерева) не капіталізується як збиток громади, і, відповідно, відновлення природного капіталу не стає пріоритетом соціально-економічної політики.

Висновки. Для вирішення окреслених проблем та забезпечення реального сталого розвитку територіальних громад необхідно:

1. Імплементувати сучасні технології дистанційного зондування землі (ДЗЗ) в систему Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД) з доступом органів місцевого самоврядування для створення суцільного покриття даними про зелені насадження, ліквідувавши «сліпі зони» в селах та на неінвентаризованих територіях.

2. Розробити на державному рівні (з урахуванням напрацювань УкрНДІЛГА та міжнародного досвіду) адаптовані методики розрахунку вартості екосистемних послуг для їх постановки на баланс громад.

3. Внести зміни до підзаконних актів, що деталізують вимоги до статті 15-2 Закону «Про регулювання містобудівної діяльності», зобов'язавши включати до «загальної екологічної оцінки» просторовий аналіз та розрахунок втрачених/наявних екосистемних активів території громади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. МІСІЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ЩОДО РОЗВИТКУ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. Агросвіт. № 8.2024. с. 4—14 Режим доступу: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.8.4>

2. МЕТОДОЛОГІЯ ІНТЕГРОВАНОГО ОБЛІКУ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ АКТИВІВ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ / А. М. Третяк, В. М. Третяк, Р. А. Третяк, та ін. // Агросвіт. - 2024. - № 23. - С. 11-19. Режим доступу: DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.23.11>.

3. ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗЕМЕЛЬНО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБЛІКУ ТА ЗВІТНОСТІ В УКРАЇНІ / А. М. Третяк, В. М. Третяк, Р. А. Третяк та ін. // Агросвіт. - 2024. - № 19. - С. 10-20. Режим доступу: DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.19.10>.

4. ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ЯК ІНСТИТУЦІЙНИЙ МЕХАНІЗМ ВИМІРЮВАНЬ, ОБЛІКУ ТА ОЦІНКИ АКТИВІВ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ / А. М. Третяк, В. М. Третяк, Т. М. Прядка та ін. //

Агросвіт : наук. журн. - 2025. - № 19. - С. 13-22. Режим доступу: DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2025.19.13> .

5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ЛІСІВ УКРАЇНИ: Наукове видання / В.П. Ткач, Н.Ю. Висоцька, А.С. Торосов, та ін. / Харків: УкрНДІЛГА, 2023. – 28 с. Режим доступу: <https://uriffm.org.ua/static/main/files/EcoSys.pdf>

6. Beyond public inventories: Remote sensing–based assessment of urban tree ecosystem services Author links open overlay panel / Andrea Sofía García de León a, Thomas Rötzer b, Tobias Leichtle c, Stephan Pauleit b, John Friesen a, Klaus Martin d, Tobias Ullmann e, Hannes Taubenböck a c <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2026.129382>

УДК 332.6:528.44

КАРАЩУК О.Г.

Відокремлений структурний підрозділ «Бобринецький аграрний фаховий коледж ім.В.Порика Білоцерківського національного аграрного університету»

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ У СИСТЕМІ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ

У роботі досліджено сучасні тенденції та визначено перспективні напрями розвитку нормативної грошової оцінки земель у межах функціонування державного земельного кадастру України. Розкрито значення нормативної грошової оцінки як одного з ключових економічних інструментів регулювання земельних відносин та формування дохідної бази місцевих бюджетів. Проаналізовано основні положення чинної нормативно-правової бази у сфері оцінки земель, зокрема Земельного кодексу України, Законів України «Про оцінку земель» та «Про державний земельний кадастр», а також положення Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок.

Ключові слова: Нормативна грошова оцінка земель, державний земельний кадастр, земельні ресурси, економічна оцінка земель, земельні відносини, геоінформаційні технології, територіальні громади.

Нормативна грошова оцінка земель займає важливе місце у системі державного регулювання земельних відносин та виступає одним із базових економічних інструментів реалізації земельної політики держави. Результати такої оцінки застосовуються при визначенні розміру земельного податку, встановленні орендної плати за використання земель державної та комунальної власності, а також під час розрахунку інших платежів, пов'язаних із використанням земельних ресурсів [3]. Крім того, нормативна грошова оцінка відіграє важливу роль у формуванні фінансової основи діяльності органів місцевого самоврядування, оскільки надходження від плати за землю становлять значну частку доходної частини місцевих бюджетів [4] .

Сучасний етап розвитку земельних відносин в Україні характеризується реформуванням земельного законодавства, запровадженням ринку земель

сільськогосподарського призначення та поглибленням процесів децентралізації. У цих умовах зростає значення нормативної грошової оцінки земель як інструменту економічного регулювання використання земельних ресурсів. Саме тому особливої актуальності набуває забезпечення об'єктивності, наукової обґрунтованості та актуальності результатів оцінювання.

Правові засади проведення нормативної грошової оцінки земель визначаються низкою нормативно-правових актів, серед яких ключове місце займають Земельний кодекс України, Закон України «Про оцінку земель», Закон України «Про державний земельний кадастр», Податковий кодекс України, а також Методика нормативної грошової оцінки земельних ділянок, затверджена постановою Кабінету Міністрів України. Зазначені нормативні документи встановлюють принципи проведення оцінювання земель, порядок використання його результатів та вимоги до інформаційного забезпечення відповідних розрахунків.

Важливим елементом інформаційної бази для проведення нормативної грошової оцінки виступає державний земельний кадастр. Згідно із Законом України «Про державний земельний кадастр», він є єдиною державною геоінформаційною системою, яка забезпечує облік земель у межах території держави та містить відомості про їх правовий статус, кількісні та якісні характеристики, а також розподіл земель між власниками і користувачами [2].

Система державного земельного кадастру забезпечує накопичення, систематизацію, зберігання та використання інформації щодо земельних ділянок, зокрема даних про їх площу, межі, місце розташування, цільове призначення, форму власності та інші характеристики [1]. Саме ці відомості формують основу для проведення економічної оцінки земельних ресурсів, у тому числі нормативної грошової оцінки.

Ефективність проведення нормативної грошової оцінки земель значною мірою залежить від повноти, достовірності та актуальності кадастрової інформації. Наявність сучасної та систематизованої інформаційної бази дозволяє підвищити точність економічних розрахунків, а також забезпечує прозорість визначення вартості земельних ділянок.

У сучасних умовах розвитку земельних відносин важливим завданням є вдосконалення методичних підходів до проведення нормативної грошової оцінки земель. Це зумовлено постійними змінами соціально-економічних умов розвитку територій, зростанням ролі інфраструктурних факторів, транспортної доступності, екологічного стану територій та інших чинників, які безпосередньо впливають на економічну цінність земельних ресурсів [5].

Одним із перспективних напрямів модернізації системи оцінювання земель є впровадження сучасних інформаційних технологій. Застосування геоінформаційних систем, цифрових картографічних матеріалів, технологій дистанційного зондування Землі та автоматизованих інформаційних систем дає можливість значно підвищити ефективність обробки просторових даних та удосконалити процес визначення вартості земельних ресурсів.

Цифровізація кадастрової інформації створює передумови для інтеграції результатів нормативної грошової оцінки до єдиної інформаційної системи

державного земельного кадастру. Завдяки цьому забезпечується оперативний доступ до інформації про вартісні характеристики земельних ділянок для органів державної влади, органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання та громадян.

Важливим напрямом удосконалення системи нормативної грошової оцінки земель є забезпечення періодичного оновлення її результатів. У значній кількості територіальних громад результати оцінювання були отримані багато років тому, що призводить до невідповідності їх сучасним економічним умовам [5]. Зміни у структурі землекористування, розвиток інфраструктури, урбанізаційні процеси та зростання інвестиційної привабливості окремих територій безпосередньо впливають на економічну цінність земельних ділянок.

У зв'язку з цим актуальним завданням є систематичне оновлення показників нормативної грошової оцінки земель. Це дозволить забезпечити економічно обґрунтоване визначення розміру земельних платежів та сприятиме підвищенню ефективності використання земельних ресурсів [4].

Перспективним напрямом розвитку системи оцінювання земель є також удосконалення інформаційної взаємодії між державним земельним кадастром та іншими державними інформаційними ресурсами. Зокрема, важливим є інтегрування кадастрових даних із містобудівним кадастром, системами моніторингу земель, статистичними базами даних та іншими геоінформаційними системами.

Формування єдиного інформаційного простору у сфері використання земельних ресурсів дозволить забезпечити комплексний аналіз факторів, що впливають на їх вартість, а також підвищити обґрунтованість результатів оцінювання. Крім того, це сприятиме підвищенню ефективності управління земельними ресурсами як на державному, так і на місцевому рівнях.

Важливим напрямом розвитку системи нормативної грошової оцінки є також забезпечення відкритості інформації про результати оцінювання земель. Використання електронних кадастрових сервісів та відкритих геоінформаційних порталів сприяє підвищенню прозорості земельних відносин та розширює доступ до інформації про земельні ресурси.

Таким чином, подальший розвиток нормативної грошової оцінки земель у системі державного земельного кадастру має бути спрямований на удосконалення методичних засад проведення оцінювання, впровадження сучасних геоінформаційних технологій, підвищення якості кадастрових даних та забезпечення їх регулярної актуалізації. Реалізація зазначених заходів сприятиме підвищенню ефективності управління земельними ресурсами та забезпеченню сталого розвитку територій.

Отже, нормативна грошова оцінка земель відіграє важливу роль у системі управління земельними ресурсами та формуванні економічних механізмів регулювання земельних відносин. Її ефективність значною мірою залежить від якості інформаційного забезпечення, зокрема від достовірності та актуальності даних державного земельного кадастру. Подальший розвиток системи оцінювання земель має бути спрямований на вдосконалення методики проведення оцінки, впровадження сучасних інформаційних технологій, інтеграцію різних державних

інформаційних ресурсів та забезпечення регулярного оновлення результатів оцінювання. Реалізація цих заходів сприятиме підвищенню ефективності управління земельними ресурсами, забезпеченню економічної обґрунтованості земельних платежів та сталому розвитку територіальних громад.

1. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 09.03.2026).
2. Закон України «Про державний земельний кадастр» від 07 липня 2011 р. № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17> (дата звернення: 09.03.2026).
3. Закон України «Про оцінку земель» від 11 грудня 2003 р. № 1378-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15> (дата звернення: 09.03.2026).
4. Податковий кодекс України від 02 грудня 2010 р. № 2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (дата звернення: 09.03.2026).
5. Методика нормативної грошової оцінки земельних ділянок. Київ : Кабінет Міністрів України, 2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-п> (дата звернення: 09.03.2026).

УДК 332.2:332.3

ТРЕТЯК В. М., д. е. н., професор,
Сумський національний аграрний університет
КАПНОС Н. О., к. е. н., доцент,
Сумський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ НАНЕСЕНОЇ ШКОДИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЮ НА ТЕРИТОРІЯХ, ЩО ЗАЗНАЛИ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ РОСІЇ В УКРАЇНІ

Обґрунтовано, що найбільш об'єктивними є **два підходи** визначення нанесеної шкоди земельним ресурсам (в тому числі ґрунтам) та визначення нормативів вартості їх відновлення:

Ключові слова: оцінка шкоди, ґрунти, земля, землекористування, економічні активи, екологічні активи, вартість відновлення.

Агресивна війна російської федерації, яка ведеться на території України з порушенням норм міжнародного права, приносить руйнівні дії щодо земельних і інших природних ресурсів. У повоєнний період є необхідним здійснення значних масштабних відновлювальних заходів, які відносяться до сфери землеустрою і містобудування. За підрахунками Держекоінспекції України, до загальної суми збитків 6 трлн. грн входять: 1,29 трлн грн - шкода ґрунтам; 967 млрд грн - шкода атмосферному повітрю; 117,8 млрд грн - забруднення та засмічення водних ресурсів; 3,63 трлн грн - руйнування територій природно-заповідного фонду [1].

Згідно з правом міжнародної відповідальності, держава, що вчиняє такі діяння, має припинити їх та відшкодувати збитки в повному обсязі. Це так звані воєнні репарації, які російська федерація має виплатити Україні, що потребує створення в Україні відповідного інституціонального забезпечення для фіксування і оцінки нанесеної шкоди земельним ресурсам (в тому числі ґрунтам) та визначення нормативів вартості їх відновлення.

Для фіксації стану земель *із знищеним або пошкодженим ґрунтовим та рослинним покривом* внаслідок військової агресії російської федерації, необхідна класифікація можливого потенційного відновлення та подальшого цільового використання земельних ресурсів, В цьому зв'язку, нами запропоновано 7 класів можливого потенційного відновлення земель (ґрунтів) (табл.).

Таблиця 1. Класифікація можливого потенційного відновлення та подальшого цільового використання земельних ресурсів із знищеним або пошкодженим ґрунтовим та рослинним покривом

№ п/п	Клас можливого потенційного відновлення	Заходи можливого потенційного відновлення	Можливе цільове використання
1	1-й без зміни цільового використання	Агромеліоративні в сільському господарстві протягом 1-3 роки	Існуюче
2	2-й без зміни цільового використання з певними обмеженнями	Агромеліоративні в сільському господарстві протягом 1-3 роки з обмеженням вирощування окремих культур, що використовуються для харчування людей	Існуюче з обмеженнями
3	3-й без зміни цільового використання	Рекультиваційні та агромеліоративні в сільському господарстві протягом 1-3 роки	Існуюче
4	4-й без зміни цільового використання з певними обмеженнями	Рекультиваційні та агромеліоративні в сільському господарстві протягом 1-3 роки з обмеженням вирощування окремих культур, що використовуються для харчування людей	Існуюче з обмеженнями
5	5-й із зміною цільового використання	Рекультиваційні та меліоративні в лісовому господарстві протягом 1-3 роки	Для лісогосподарських потреб
6	6-й із зміною цільового використання	Рекультиваційні та меліоративні в лісовому господарстві протягом 4-7 років	Для лісогосподарських потреб

7	7-й із зміною цільового використання	Рекультиваційні та меліоративні в лісовому або водному господарстві чи житловому фонді протягом > 7 р.	Визначається в установленому законодавством порядку
---	--------------------------------------	--	---

Разом з тим, виявлена **конфліктність** нормативних актів щодо визначення **шкоди від пошкодження і знищення родючого шару ґрунту** [2, 3]. З'ясовано, що найбільш об'єктивними є **два підходи** визначення нанесеної шкоди земельним ресурсам (*в тому числі ґрунтам*) та визначення нормативів вартості їх відновлення: 1) згідно постанови Кабінету Міністрів України від 17.11.1997 р. № 1279 «Про розміри та Порядок визначення втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва, які підлягають відшкодуванню», проіндексованих по курсу долара станом на 30.12.2022 р. [4]; 2) розрахунку капіталізованої відтворювальної вартості у сфері економіки землекористування з використанням середньої ринкової вартості відчужених земельних ділянок на земельному ринку [5]. Враховуючи, що **ґрунти (ґрунтово-рослинний покрив) є одним із основних складових земельних ресурсів**, які використовуються для виробництва продовольства та є фактором зміни клімату, **оцінка нанесеної шкоди землекористуванню на територіях, що зазнали військових дій росії в Україні**, нами запропонований третій підхід, що базується на **засадах теорії вартості екологічних та економічних активів** [6].

Нами здійснено порівняння різних підходів щодо визначення нормативів відновлення втрат ґрунтового покриву, які необхідні для прогнозування вартості **відновлення** знищених (*забруднених*) та порушених земель (*ґрунтів*) в наслідок воєнних дій на окремих територіях України російською федерацією (табл. 2).

Таблиця 2. Порівняльна характеристика нормативів вартості відновлення сільськогосподарських земель від знищення (забруднення) земель (ґрунтового покриву)

№ п/п	Назва областей	Нормативи вартості відновлення втрат ґрунтового покриву ріллі, тис. грн. за 1 га				
		згідно постанови КМУ від 17.11.1997 р. № 1279	згідно постанови КМУ від 17.11.1997 р. № 1279 проіндексовані по курсу долара*	згідно підходу розрахунку відтворювальної вартості за НГО, тис. грн	згідно підходу розрахунку відтворювальної вартості при ринковій вартості, тис. грн	
					станом на 2022 р.	станом на 2025 р.
1	2	3	4		5	6

1	АР Крим	96,59	1901,86	99,6		-
2	Дніпропетровська	82,87	1631,71	119,15	219,4	266,3
3	Донецька	91,04	1792,58	123,11	162	190
4	Житомирська	80,8	1590,95	78,49	198,4	283,1
5	Запорізька	69,37	1365,90	94,91	169	176
6	Київська	116,74	2298,61	102,04	579,2	624
7	Луганська	65,89	1297,37	104,75	199,8	161,3
8	Миколаївська	65,78	1295,21	104,38	185,8	207,5
9	Сумська	97,47	1919,18	103,23	175,3	231,3
10	Харківська	86,25	1698,26	128,3	215,9	241,1
11	Херсонська	77,43	1524,60	92,47	199,8	158,5
12	Чернігівська	93,33	1837,67	90,68	188,6	241,8
В середньому по Україні		98,7	1 943,8	107,3	354,4	343,1

*Станом на 02.07.1997 р. 1 дол. США = 1,857 грн. [7]

Станом на 30.12.2022 р. 1 дол. США = 36,5686 грн. [8]

Як показує аналіз даних табл. 2 **найвищий норматив вартості** відновлення втрат сільськогосподарських земель від знищення (забруднення) ґрунтового покриву, які підлягають відновленню одержаний за методичним підходом згідно постанови КМУ від 17.11. 1997 р. № 1279, дані якого проіндексовані по курсу долара станом на 2022 р. На другому місці методичний підхід згідно моделі розрахунку **відтворювальної вартості** при ринковій середній вартості відчужених земельних ділянок сільськогосподарського призначення. Разом з тим, величина **відтворювальної вартості** при ринковій середній вартості відчужених земельних ділянок сільськогосподарського призначення станом на 2022 р. і 2025 р. є різною. Разом з тим, **нормативи відновлення втрат** сільськогосподарських земель від знищення (забруднення) ґрунтового покриву, які підлягають відновленню, розраховані за цим підходом залежать від ринкової кон'юнктури. Відповідно, такі пропозиції, **необхідно врегулювати постановою Кабінету Міністрів України.**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Збитки довкіллю від війни перевищили \$6 трильйонів. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/4066123-v-ukraini-suma-zavdanih-dovkillu-zbitkiv-vid-vijni-perevisila-6-triljoniv.html>.

2. 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 04 квітня 2022 року № 167. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#Text>.

3. Методика визначення шкоди та збитків, завданих земельному фонду України внаслідок збройної агресії Російської Федерації. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України 18 травня 2022 року № 295. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0586-22#Text/>

4. Про розміри та Порядок визначення втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва, які підлягають відшкодуванню». Постанова Кабінету Міністрів України від 17 листопада 1997 р. N 1279 із змінами. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1279-97-%D0%BF#Text>.

5. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text>.

6. Третяк А. М., Третяк В. М., Капінос Н. О., Гетманьчик І. П., Третяк Р. А. Землевпорядкування та оцінка нанесеної шкоди землекористуванню на територіях, що зазнали військових дій в Україні. Агросвіт. № 11-12. 2022. с. 3-11.

7. Мінфін. Офіційний валютний курс НБУ на 2.07.1997. Електронний ресурс: <https://index.minfin.com.ua/exchange/archive/ua/1997-07-02/>.

8. Мінфін. Офіційний валютний курс НБУ на 30.12.2022. Електронний ресурс: <https://index.minfin.com.ua/ua/exchange/archive/nbu/curr/2022-12-30/>.

УДК 349.41

**A. O. VYPRYTSKYI Candidate of Law, Associate Professor,
ORCID /0000-0002-6539-7075**

FORENSIC EXPERT IN LAND VALUATION: LEGAL STATUS, METHODOLOGY AND PRACTICAL ASPECTS OF ACTIVITY

The article examines the legal status of a court expert in the assessment of land plots, analyzes methodological approaches to determining their value within the framework of legal proceedings, and also considers problematic aspects of the practical application of expert opinions in civil, economic and administrative cases. Particular attention is paid to regulatory and legal regulation, methods of land assessment, the evidentiary value of an expert opinion and issues of the expert's professional responsibility.

Keywords: forensic examination, land valuation, forensic expert, market value, land legal relations, evidence.

Land legal relations are one of the most complex and conflict-prone in the modern legal system of Ukraine. Disputes regarding the determination of the value of land plots arise in the process of division of property, compensation for damage, forced alienation, determination of the amount of rent, recovery of losses, etc. In such cases, a key role is played by a judicial expert who carries out a professional assessment of the land and provides a substantiated expert opinion[1].

The legal status of a forensic expert in Ukraine is determined by the provisions of the Law of Ukraine “On Forensic Expertise”, procedural codes and special regulatory acts in the field of property valuation.

The valuation of land plots is also regulated by the norms of the Land Code of Ukraine and the Law of Ukraine “On Land Valuation”. Methodological approaches to determining the value of property are established by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of September 10, 2003. National Standard No. 1 “General Principles of Valuation of Property and Property Rights”.

A forensic expert is a subject of the evidentiary process who provides special knowledge to establish the circumstances of the case. His activities must comply with the principles of legality, independence, objectivity and completeness of the study.

A forensic expert may be a person who has appropriate education, special training and is included in the state register of certified forensic experts. In the field of land valuation, an expert must have knowledge of economics, land management, geodesy, urban planning and law.

The basic rights of a forensic expert include:

- a) familiarization with the case materials;
- b) submission of motions for the provision of additional materials;
- d) participation in court hearings;
- e) provision of oral explanations regarding the conclusion[5].

Among the duties are conducting a complete, objective and scientifically sound study, as well as warning the court about the impossibility of providing an opinion in the absence of sufficient data.

The valuation of a land plot within the framework of a judicial examination is carried out taking into account the purpose of the valuation and the type of value to be determined (market, regulatory, liquidation, etc.).

When valuing land, it is advisable to use the following approaches:

1. Comparative approach. Provides for the analysis of market transactions for similar land plots. It is the most common when determining market value.

It is based on determining the potential income from the use of the land plot and its capitalization.

2. Cost approach. It is mainly used for land with improvements or in the absence of sufficient market data[6].

In judicial practice, an expert is obliged to justify the choice of approach, disclose the sources of information and explain the calculation methodology. The conclusion must contain a detailed description of the conducted research, formulas, calculations and analytical conclusions.

Probative value of an expert opinion. An expert opinion is one of the procedural sources of evidence. At the same time, the court is not bound by the expert's opinion and evaluates it together with other evidence in the case.

The court may make the following decision:

- a) accept the opinion as proper and admissible evidence;

- b) order an additional examination;
- c) order a repeated examination in case of doubts about the validity or completeness of the initial study.

Practice shows that the main grounds for challenging an expert opinion are:

- a) incompleteness of the study;
- b) use of outdated or unreliable data;
- c) lack of proper substantiation of calculations;
- d) the expert going beyond the scope of the questions posed.

Insufficient market information, especially in rural areas. Uncertainty of methodological approaches in cases of mixed land use. Influence of subjective factors in the formation of a sample of comparative objects. Procedural abuses by the parties aimed at delaying the consideration of the case by initiating repeated examinations. Solving these problems requires improving the regulatory framework, digitalization of the land information market and increasing the level of professional training of experts[5].

A court expert in the assessment of land plots performs an important function of ensuring the objectivity of the judicial proceedings. His activities are based on a combination of legal norms and economic methods of assessment. The effectiveness of judicial protection of the rights of participants in land legal relations largely depends on the quality of expert research, compliance with methodological standards and professional ethics of the expert. Further development of the institute of judicial expertise in the field of land assessment should be aimed at harmonizing legislation, improving methodology and implementing modern information technologies.

REFERENCES:

1. Анохин Е.И. Понятие, принципы и методы оценки земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс] / Е.И. Анохин // Проблемы современной экономики. 2010 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-printsipy-i-metody-otsenki-zemel-selskohozyaystvennogo-naznacheniya>
2. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III. Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4. Ст. 22. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>
3. Про оцінку земель : Закон України від 11.12.2003 № 1378-IV. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/go/1378-15>
4. Національний стандарт №1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав»: Постанова Кабінету Міністрів України 10 вересня 2003 р. N 1440 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text>
5. Гулінчук Р.М. Методичні основи оцінки потенціалу та ефективності використання земель сільськогосподарського призначення Виприцький А.О. Збалансоване природокористування. 2015. № 2. С. 107–113. URL: http://natureus.org.ua/repec/archive/2_2015/23.pdf

6. Оцінка і прогноз якості земель /Барвінський А.В., Тихенко Р.В. Підручник (Рекомендовано НУБіП України, протокол № 11 від 24.06.15 р.). Київ: Медінформ, 2015. С. 642.

7. Методика нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів) // Офіційний вісник України від 23.12.2011 р., № 97, стор. 138, Ст. 3538. 22. Методика експертної грошової оцінки земельних ділянок // Офіційний вісник України від 01.11.2002 р., № 42, стор. 144, Ст. 1941.

8. Виприцький А.О. Висновки експерта інтелектуальної власності у цивільному процесі» Актуальні питання у сучасній науці № 1(31).-2025. С.440-450.

UDC 332.122:332.64:330.322

Hladkyi O. V., Dr. of Science (in Geography), Professor
State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine

Zhuchenko V. G., PhD (in Economics), Assistant Professor
State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine

USE OF INFORMATION ENVIRONMENT MODEL FOR ASSESSMENT OF BUSINESS LOCATION PROFITABILITY IN THE LARGEST CITIES

The essence of business location in largest cities and mechanism of its profitability development are explored. The process of profit creation based on choose of favorable business location is investigated. The model for assessment of business location profitability based on factors of representation, communication as well as on public choice is substantiated.

Keywords: business location, profitability, land rent, large cities, representation, communication, public choice.

Successful business activity, in addition to indisputable production and marketing indicators, largely depends on the formation of an effective territorial network of representative, coordination, trade and service centers in the space of large cities. Favorable location often determines the role and importance of the enterprise, availability of its products, its prestige, popularity and representation at the city and inter-regional level. Also it stimulates the efficiency of commercial activities (increase in sales of products and services, contracting, growth of clients pool and partner relationships) and brings additional profit.

The advantages of large and medium-sized cities for accommodation and development of the business ‘upper floors’ are indisputable and obvious. These cities are economic and business centers of the nearby territories. Transport routes are connected to them, migrants arrive, financial and production resources, investments and innovations are attracted, goods and services of the highest rank are concentrated, distributed and exchanged there. The cities create an environment of high-level communication and multiple contacts determining popularity and breadth of the

company's activity, creating conditions for representation, forming high-tech infrastructure and developing additional and auxiliary functions necessary for business development [4].

It is possible to make initial conclusion that profitability of locating business representative offices depends on the number of people, available resources and the amount of production that the city can concentrate on its territory or bring in from the suburban attraction zone. Depending on the population size, administrative status, diversity and specialization of city-forming functions, the cities can play the role of centers of attraction at the local (intra-regional), regional and national levels. The higher is the rank of the city, the greater the area of nearby territories affected by it, the higher is its representation, prestige and attractiveness. Therefore, the mentioned characteristics, based on the effect of connectedness and centrality, form the highest profitability of locating business offices in large and medium-sized cities [7; 8].

However, not all large city areas have equal conditions for the effective location of business activities. The location of representative offices, trade/service centers and other business facilities within the city is also very important. There are examples of business offices and trade representations located in unfavorable conditions. Such businesses operate at a loss, wither away and close. At the same time, representative offices of the same company (with the same range of goods and services, the same marketing strategies and economic opportunities), located in the urban space corresponding to its status, bring tangible profits and are widely known and popular [11].

We will try to show how the location centrality, proximity of highways, engineering and infrastructural level of the territory, differential demand and functional use of land in the citywide economy affect the profitability of a particular location in the space of a large city. We will also show how to estimate the profitability of locating various types of activities in cities based on the standard coefficients of monetary valuation of lands in the populated areas [1-3].

Efficiency of economic activity in the market conditions is largely determined by its location [5; 11]. Enterprises that occupy a more favorable position in relation to the transport network, resources, consumer flows etc. have better opportunities for profit-making. Large multifunctional cities, in particular, have developed more favorable conditions for doing business [2; 9]. Their territory should be considered as a unique resource for business and entrepreneurship generating additional income, which is urban land rent [6; 10].

Many different factors affect the choice of the business location in the city space. Some of them are specified by the characteristics of the business itself, others - by the specifics of the urban environment. All of them can be combined into three groups: factors of representation, communication and public choice. The first group characterizes the dependence of the business profitability on the location centrality, which we have examined in detail in the previous publications [11], the second – on the development of transportation services and communications disclosed in the communication index proposed in [5], while the public choice factor is described in great detail by a number of foreign authors [10; 12].

In summary, location in the city space is as important for income generation as the production indicators we are accustomed to. Its assessment and appropriate choice are the key to successful business development in the market conditions.

REFERENCES:

1. Drapikovskiy A.I. Assessment of land plots. / A. I. Drapikovskiy, I. B. Ivanova – Bishkek: “Ega-Basma”, 2003. – 288 p.
2. Drapikovskiy O. I. Methods and models for assessing the real property [Text]: Handbook. / [O. I. Drapikovskiy, I. B. Ivanova, N. O. Tereshchenko]. - Kiev: Vipol, 2016. - 510 p.
3. Drapikovskiy O. I. Workshop on the assessment of urban lands. / Drapikovskiy O. I. – K.: UADU Publishing Office, 1998. - 116 p.
4. Economy of cities: Ukraine and international practices: Handbook. / Vakulenko V. M., Dekhtyarenko Yu. F., Drapikovskiy O. I. et al; Ed. By V. Makuha. – K.: Osnovi, 1997. – 243 p.
5. Mezentsev K. V., Gladkey O. V. Communication as a factor of industrial-agglomeration potential development in Ukrainian cities // Bulletin of the Karazin Kharkiv National University. Geology-geography-ecology series. - No. 804. – 2008. - P. 216-223.
6. Duce N. The spatial pattern of industrial rents and the role of distance / N. Duce, C. Jones, J. Brown [et al.] // Journal of Property Investment & Finance. – Vol. 23. – No. 4. – 2005. – P. 329-341.
7. Fujita M, Thisse J.-F. Economics of Agglomeration: cities, industrial location and regional growth. – Cambridge, Cambridge University Press, 2004. – 466 p.
8. Henderson V. How does urban concentration affect economic growth? // The World Bank development research group. - New York, 2000. – 27 p.
9. Hladkyi, O., Rudyk, S., Kulivnuk, V., Tkachenko, T., Shparaga, T. Using the Information Environment Model for Development of Enterprises' Economics Efficiency in Industrial Agglomeration // 2020 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), Kharkiv, Ukraine, 2020, pp. 306-310. [10.1109/PICST51311.2020.9468016](https://doi.org/10.1109/PICST51311.2020.9468016)
10. JunJie Wu The effect of local land use regulations on urban development in the Western United States / Wu JunJie, Cho Seong-Hoon // Regional Science and Urban Economics. – 2007. – Vol. 37(1). – P. 69-86.
11. Ładysz Jerzy Functional and territorial development of economic agglomeration in transition economies: the case of the city of Kiev / Jerzy Ładysz, Alexander V. Gladkey // Bulletin of Geography (socio-economic series). Nicolaus Copernicus University Press; [Edited by Daniela Szymańska and Beata Hołowiecka]. – 2007. – No. 8. – P. 51-65.
12. Urban agglomerations and economic growth. / Herbert Giersch (Ed.) (Publications of the Egon-Sohmen-Foundation). Papers of a conference held in Zurich in 1993. Springer-Verlag Berlin. Heidelberg, 1995. – 279 pp.

СЕКЦІЯ 3. ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНА ТА КАРТОГРАФІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ

УДК 528.8

БЕЛЕНОК В. Ю., канд. фіз.-мат. наук, доцент
Державний університет «Київський авіаційний інститут»

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МІГРАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ВИБІРОК ПРИ ВИКОНАННІ КОНТРОЛЬОВАНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ

Реалізовано метод міграції навчальних вибірок на наборі ознак, сформованих за мультисезонними даними дистанційного зондування. Коефіцієнт успішної міграції склав 98.27 %.

Ключові слова: дистанційне зондування, контрольована класифікація, міграція навчальних вибірок, Landsat, Random Forest.

При виконанні контрольованої класифікації даних дистанційного зондування (наприклад, з метою виявлення змін типів земельного покриття з часом) обов'язковим кроком є навчання алгоритму класифікації, яке здійснюється на основі тренувальних даних (навчальних вибірок). При цьому може трапитись ситуація, коли для початкового періоду виконання дослідження тренувальні дані є у наявності, а для кінцевого періоду їх немає. У такому випадку можна застосовувати метод міграції навчальних вибірок. Розглянемо використання цього методу в роботах інших авторів.

Автори [0] досліджували завдання міграції навчальних вибірок, порівнювали застосування окремо оптичних мультиспектральних даних (Sentinel 2), окремо радарних даних (Sentinel 1) та їхнього спільного використання (Sentinel 1 + Sentinel 2). Було виконано підготовку вхідних ознак (поляризації VH/VV, спектральні канали та індекси Sentinel 2), потім пошук «аналогічних» пікселів цільового року щодо базових навчальних вибірок за допомогою мір подібності (Spectral Angle, Euclidean distance) і наступна класифікація на основі мігрованих точок (методи Support Vector Machine та Random Forest). Автори зробили висновок, що комбіноване використання Sentinel 1 + Sentinel 2 дає помітно більш надійну міграцію навчальних вибірок (і більш високу точність підсумкової класифікації) порівняно з використанням лише одного типу даних.

У роботі [3] використовувались методи злиття мультисенсорних даних та методи міграції навчальних вибірок для тривалих часових рядів даних дистанційного зондування. Автори застосували спектрально-фенологічні ознаки, просторову фрагментацію, статистичні тести для дослідження кореляції ознак із цільовими класами та аналіз причин змін. Із методологічної точки зору важливими є: (i) використання фенології (сезонних композитів) для підвищення переносимості моделей; (ii) просторова блок-валідація та статистичні перевірки причин змін (Kruskal-Wallis тест тощо).

У роботі [2] описано застосування методу міграції навчальних вибірок для дослідження міських зон: виконано пошук подібних спектральних та текстурних патернів, потім автоматична адаптація навчальних вибірок та багаторазова валідація (бутстреп, просторова крос-валідація). Автори підкреслюють ризик «витікання» (label leakage) при необережній міграції та пропонують суворі фільтри довіри (наприклад, пороги по куту спектральної відстані та ймовірності класифікатора) для прийняття мігрованих навчальних вибірок.

Автори [4] демонструють реалізацію методу міграції навчальних вибірок у лісовому контексті: спочатку міграція навчальних вибірок за спектрально-текстурними ознаками, потім локальна валідація та використання моделей машинного навчання (Random Forest, Support Vector Machine, Extreme Gradient Boosting) для остаточної розмітки. Обговорюються способи агрегування (включаючи зважені та ймовірнісні схеми) та критерії, за якими приймаються мігровані точки (наприклад, відстань до найближчого «якорного» пікселя та стійкість класифікаторної ймовірності).

Нами було створено навчальні вибірки за топографічними картами масштабу 1:100 000 для території вивчення (частина Київської області) у задачі контрольованої класифікації водно-болотних угідь за 1986-1991 рр. та 2021-2025 рр., що виконувалась методом машинного навчання Random Forest, для 4-х класів у такій кількості: відкриті болота – 1375 точок, болота в лісах – 260 точок, не болота – 2230 точки, відкриті водойми – 1364 точок. Отже, загалом 5229 точок (які у подальшому були розділені на навчальну та валідаційну вибірки).

Нами було використано багатоспектральні дані дистанційного зондування Landsat 4/5/8/9, за якими обчислювались спектральні індекси, компоненти перетворення Tasseled Cap, також було використано дані рельєфу (цифрова модель рельєфу, ухил, топографічний індекс вологості TWI), індекс сухості рослинності TVDI, перцентілі наведених ознак тощо, у загальній кількості 184 ознаки за різні сезони 1986-1991 рр. З цього набору ознак, використовуючи кореляційний «фільтр» та інструментарій методу Random Forest було виокремлено мультисезонний набір ознак, що складався з 36-ти найбільш інформативних ознак, використаних для фінального навчання класифікатора, за якими також виконувалась міграція навчальних вибірок. Міграція виконувалась не на всій початій множині з 5229 точок, а тільки на тренувальній підмножині. Таким чином, процедура міграції була виконана по 4171 точці; різниця між 5229 і 4171 (1058 точок, що становить $\approx 20.2\%$) пояснюється тим, що ці записи не входили в тренувальний піднабір, яким запускався виконувалася міграція. З 4171 опрацьованих точок алгоритм знайшов 4099 придатних кандидатів; 72 точки було відхилено через перевищення межі відстані пошуку, тобто у радіусі пошуку був відсутній кандидат, що задовольняє умовам. Коефіцієнт успішної міграції становив 98.27 %.

Для просторової діагностики результатів міграції було побудовано карту вихідних розбіжностей класів, показана на Рис.

3. Xiao, P., Zhou, Y., Qian, J., Liu, Y., Li, X. (2025). Spatiotemporal Mapping and Driving Mechanism of Crop Planting Patterns on the Jiangnan Plain Based on Multisource Remote Sensing Fusion and Sample Migration. *Remote Sensing*, 17(14), 2417. <https://doi.org/10.3390/rs17142417>.

4. Zhang, W., Liu, X., Xu, B., Liu, J., Li, H., Zhao, X., Luo, X., Wang, R., Xing, L., Wang, C., Zhao, H. (2024). Remote Sensing Classification and Mapping of Forest Dominant Tree Species in the Three Gorges Reservoir Area of China Based on Sample Migration and Machine Learning. *Remote Sensing*, 16(14), 2547. <https://doi.org/10.3390/rs16142547>.

УДК 528:004

БУЛАКЕВИЧ С.В.

СЕМЕНЮК М.О.

ШАПРАН Ю.І.

ВСП «РФК НУБіП України»

ВИКОРИСТАННЯ SLAM-АЛГОРИТМІВ СМАРТФОНІВ ДЛЯ КАРТОГРАФУВАННЯ БУДІВЕЛЬ

Розглянуто можливість використання інноваційних мобільних технологій лазерного сканування для картографування будівель.

Ключові слова: LiDAR-сенсор, мобільне лазерне сканування, швидке картографування (Rapid Mapping), 3D-моделювання інфраструктури, хмара точок, VI-SLAM.

Швидка фіксація руйнувань інфраструктури вимагає нових, мобільних методів дистанційного зондування. Впровадження новітніх однофотонних технологій виступає найперспективнішим сенсорним рішенням для генерації щільних хмар точок, що дозволяє суттєво мінімізувати витрати на збір просторових даних. Водночас мультимодальне лазерне сканування гарантує отримання максимально деталізованої інформації про досліджувані об'єкти. Згенеровані таким чином щільні хмари точок із мультиспектральними характеристиками стають надійною базою для автоматизованого моделювання робочих процесів та засобів прямої візуалізації [1]. Традиційне наземне лазерне сканування (TLS) забезпечує точність, проте є занадто повільним і небезпечним в умовах ризику обвалів. Натомість використання технології мобільного LiDAR у смартфонах та планшетах дозволяє звичайним інженерам оперативного, безпечно та без спеціальної геодезичної підготовки збирати необхідні 3D-дані [2, с.68].

Як інструмент збору просторових даних у дослідженні було застосовано смартфон Apple iPhone 14 Pro. Вибір цього пристрою зумовлений його високою обчислювальною потужністю та передовим сенсорним оснащенням. Апаратна база смартфона (вага 206 г, товщина 7,85 мм) побудована на чипі A16 Bionic, що включає 6-ядерний процесор, 5-ядерний графічний прискорювач та 16-ядерний

нейронний рушій (Neural Engine). У поєднанні з 6 ГБ оперативної та 256 ГБ вбудованої пам'яті це забезпечує швидку обробку та збереження масивних хмар точок. Ключовим для методології дослідження є інтегрований сканер LiDAR (ToF), який працює в синергії з тримодульною системою камер: основною 48-мегапіксельною (технологія quad-pixel, діафрагма f/1.78) для максимальної деталізації, 12-мегапіксельним телеоб'єктивом із 3-кратним оптичним зумом (f/2.8) та надширококутною 12-мегапіксельною камерою з кутом огляду 120° (f/2.2). Візуальний контроль процесу сканування здійснювався через 6,1-дюймовий дисплей Super Retina XDR із підтримкою технологій Always-On та Dynamic Island. Хоча операційна система Apple не має фірмового додатка для 3D-сканування, можливості фреймворку ARKit (в iOS 14 і новіших версіях) дозволяють розробникам повноцінно взаємодіяти з LiDAR. Завдяки цьому на ринку представлено низку сторонніх застосунків для 3D-картографування, зокрема 3D Scanner App, Polycam, Scaniverse та SiteScape.

Пристрій функціонує шляхом генерації матриці інфрачервоних точок через дифракційну решітку, миттєво збираючи інформацію про глибину сцени. Завдяки частоті роботи сенсора на рівні 30–60 Гц забезпечується безперервний потік даних, стійкий до швидких переміщень оператора. З огляду на енергоспоживання, ефективна дальність сканування обмежена діапазоном 0,5–5 метрів, що робить технологію найбільш придатною для інтер'єрних обстежень та деталізації окремих конструктивних елементів. Отримана базова хмара точок є «сирою», тому для її інтеграції в повноцінну 3D-модель використовується алгоритм VI-SLAM (Visual-Inertial Simultaneous Localization and Mapping). Він об'єднує точні геометричні вимірювання LiDAR, дані візуальної одометрії з камери (відстеження текстур і кутів) та показники інерціальної системи (IMU) щодо нахилу й прискорення смартфона. Обчислювальний процес відбувається у два етапи: первинна online-візуалізація для контролю повноти сканування в реальному часі та фінальна глобальна оптимізація (Loop Closure). Останній етап автоматично компенсує накопичений дрейф шляхом розпізнавання повторно пройдених ділянок і замикання траєкторії руху, що критично важливо для забезпечення високої точності результатів.

Головною метою нашого дослідження стала оцінка потенціалу LiDAR-сканера смартфона iPhone 14 Pro як економічно доступної альтернативи спеціалізованим геодезичним приладам для 3D-документування об'єктів зовнішнього середовища. Основний акцент було зроблено на аналізі якості роботи сенсора та точності згенерованої хмари точок. Практичний етап дослідження полягав у скануванні будівлі (розміром 6×6 метрів) стороннього землекористувача, що розташована на території ВСП «РФК НУБіП України». Збір просторових даних здійснювався у два етапи за допомогою програмного забезпечення Pix4D Catch, із формуванням замкненого циклу для кожної частини об'єкта. Під час багаторазових тестових сканувань емпіричним шляхом було встановлено оптимальну методику зйомки: найвища якість результату досягалася за умови утримання смартфона паралельно до площини стіни зі здійсненням плавних вертикальних рухів (вгору-вниз) і поступовим зміщенням убік після кожного кроку. Особлива увага приділялася дотриманню робочої дистанції –

відстань від камери до сканованої поверхні суворо контролювалася і не перевищувала рекомендованих програмним забезпеченням 5 метрів. Загальний час зйомки одного об'єкта становив від 20 до 25 хвилин. Після завершення польового етапу всі зібрані масиви даних експортувалися для подальшої камеральної обробки у середовищі спеціалізованого програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом CloudCompare.

Експериментальні дослідження підтвердили стабільність результатів мобільного LiDAR-сканування на дистанціях до 5 метрів. Середньоквадратичне відхилення (RMSE) лінійних вимірювань у приміщеннях до 50 м² не перевищувало 1,5–2,5 см. Проте варто зазначити, що масштабування площі сканування вимагає обов'язкового замикання траєкторії (loop closure) для компенсації дрейфу гіроскопа. Отримана деталізація даних є достатньою для первинної інспекції інфраструктури: технологія фіксує конструктивні деформації (нахили, прогини) та тріщини шириною від 5 мм. Як проілюстровано на рис. 1, використання смартфона оптимізує процес збору даних, скорочуючи час польових робіт у 5–8 разів порівняно з ручними обмірами (рис. 1).



Рис. 1. Результати мобільного LiDAR-сканування iPhone 14 Pro за допомогою додатку Pix4D Catch

Мобільні пристрої, оснащені сенсорами LiDAR, зарекомендували себе як високоєфективний інструмент для проведення оперативного просторового документування (Rapid Mapping). Пріоритетними сферами їх застосування вбачаються попередня фіксація масштабів руйнувань інфраструктури, оперативне складання поповерхових планів для гуманітарних потреб та документування пошкоджень у важкодоступних локаціях, де застосування класичного штативного сканера є неможливим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Люльчик В.О. Русіна Н.Г., Петрова О.М. Лідари: сучасні технології у сфері геодезії та землеустрою. *Вчені записки Таврійського національного*

університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2019. Том.30(6). С. 215-220. DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.6-2/37>

2. 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>

УДК: 332.2

ПРЯДКА Т.М., доктор економічних наук
Сумський національний аграрний університет
МІРОШНИЧЕНКО В.О., бакалавр
Сумський національний аграрний університет

ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ ЯК СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У роботі проведено аналіз еволюції та постійного розвитку технологій у сфері геодезії та землеустрою. Висвітлено як технологічні заходи внесли кардинальних змін у робочі процеси. Наслідком цього геодезія стає основою для більш масштабних задач та вирішення проблем.

Ключові слова (Keywords): геодезія у землеустрої, навігаційні супутникові системи, методи проведення робіт, геопросторовий аналіз, введення геоінформаційних систем

Геодезія та землеустрій - це галузь, яка від початку існування постійно еволюціонує, адаптуючись до нових викликів, і відкриваючи місце новим можливостям. Прогрес технологій кардинально змінює способи збору даних, а також процеси їх обробки, аналізу та висвітлення. Це дозволяє на сучасному етапі пришвидшити процеси, проводити їх точніше та більш масштабно, у порівнянні із тим, що було раніше. Завдяки таким радикальним змінам геодезія забезпечує нас необхідними можливостями для комплексного управління територіями, моніторингу, а також надає можливості для ефективного вирішення завдань.

Багато звичних нам методик було не доступно ще кілька десятиліть тому, але зараз геодезія стала однією з ключових галузей, що забезпечує ефективне управління земельними ресурсами і набуває розвитку. Як стверджують Домашенко Г.Т., Шевчук С.М. та Рожі Т.А. [1], вже на початку 90-х років ХХ ст. стало зрозуміло що введення сучасних супутникових технологій у практику є справді корисним та необхідним рішенням. Саме у цей період, глобальні навігаційні супутникові системи (ГНСС) набули значної зрілості і стали загальнодоступними, процеси і методи проведення робіт набули кардинальних змін. Новітні технології та обладнання на основі глобальних навігаційних супутникових систем значною мірою покращили традиційні наземні геодезичні способи отримання даних, пришвидшивши процеси, і зробивши їх точнішими та майже незалежними від видимості між пунктами, погодних умов і складності рельєфу. Завдяки технологіям глобальних навігаційних супутникових систем стало можливим:

- визначати координати в режимі реального часу з високою точністю (аж до сантиметрів і навіть міліметрів у диференціальних і фазових методах);
- працювати на величезних територіях без потреби будувати густу мережу наземних пунктів;
- проводити кінематичні вимірювання (в русі);
- отримувати тривимірні координати (X, Y, H) одночасно.

Значних змін зазнали методи виконання геодезичних робіт, підвищення точності вимірювань і прискорення процесу створення землевпорядної документації, зокрема були введені у використання технологій геоінформаційних систем. Як зазначає Касімов Махмуд [2], введення геоінформаційних систем (ГІС) у використання сприяло покращенню ефективності робіт у багатьох аспектах, особливо в обробці великих обсягів даних і проведенні глибокого просторового аналізу. Завдяки застосуванню технологій геоінформаційних систем скоротився час створення та обробки топографічних карт і моделей, одночасно із цим підвищилась точність визначення просторових даних. Однією з ключових переваг ГІС є можливість інтеграції інформації з різноманітних джерел, таких як:

- супутникові знімки високої та дуже високої роздільної здатності,
- дані лазерного сканування (LiDAR),
- точні координатні вимірювань за допомогою GNSS,
- аерофотозйомка з дронів, наземні геодезичні вимірювань тощо.

Такі комплексні заходи дозволяють проводити глибокий геопросторовий аналіз, що спростилося, порівняно з традиційними методами. Сучасні методи дають можливість отримання загальної картини, і де враховуються не тільки статичні об'єкти, але й їх взаємозв'язки, динаміка та контекст. Все більше зростає увага до методу збору даних у режимі реального часу за допомогою датчиків Internet of Things (IoT) і доступність супутникових знімків високої роздільної здатності. В перспективі розвитку прогнозується інтенсивне залучення геоінформаційних систем у повсякденну геодезичну практику, особливо у сферах:

- створення деталізованих 3D-моделей міст і територій (включаючи так звані цифрові двійники),
- постійного моніторингу просідання ґрунтів, деформації інженерних споруд та змін ландшафту,
- прогнозування тектонічної активності, зсувів, повеней та інших геодинамічних процесів,
- підтримки систем раннього попередження про природні катастрофи.

Це перетворює геоінформаційних систем із допоміжного інструменту у провідну платформу, що повністю змінює підходи отримання, транспортування, обробки та аналізу даних. Як наслідок ми маємо точні дані під час геодезичних вишукувань, що сприяє більш активному вирішенню завдань, починаючи зі встановлення меж і закінчуючи моніторингом та контролем земель.

Сучасні технології значно впливають на розвиток геодезії, замінюючи традиційні методи виконання геодезичних робіт. Використання супутникових систем навігації, геоінформаційних систем та безпілотних літальних апаратів дає змогу підвищити точність і швидкість отримання просторових даних. Завдяки

цьому геодезія стає важливим інструментом для створення достовірної просторової інформації. Це сприяє більш раціональному використанню земельних ресурсів та ефективному веденню земельного кадастру. Завдяки цьому геодезія стає важливим інструментом для створення достовірної просторової інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Шевчук С.М., Домашенко Г.Т., Рожі Т.А. Сучасні методи геодезичного картографування територій: використання GPS та ГНСС технологій, *Просторовий розвиток: електронне видання*. 2024. № 8. С. 506–517. DOI:<https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.8.506-517>

2 Касімов Махмуд Застосування географічних інформаційних систем у галузі геодезії, *Європейський журнал педагогічних ініціатив та освітніх практик: електронне видання*. 2024. Т. 2, № 11. С. 19–30. URL:<https://europeanscience.org/index.php/4/article/view/1004>

УДК 528.9:004.9:556.55(477)

ГАМАЛІЙ І.П., к. геогр.н.

Білоцерківський національний аграрний університет

КАРТОГРАФУВАННЯ ВОДОСХОВИЩ: ВІД ТОПОГРАФІЧНОГО ПЛАНУ ДО ЦИФРОВОЇ КАРТИ (НА ПРИКЛАДІ СЕРЕДНІХ І МАЛИХ ВОДОСХОВИЩ УКРАЇНИ)

Розглянуті теоретико-методичні засади картографування середніх і малих водосховищ України в умовах переходу від традиційних топографічних матеріалів до цифрових геоінформаційних систем. Проаналізовані етапи формування картографічної основи, роль дистанційного зондування Землі у визначенні меж водного дзеркала, застосування ГІС-технологій для моделювання гідрологічних параметрів та моніторингу динаміки берегових ліній. Визначені проблеми оновлення картографічної інформації та перспективи створення єдиного цифрового кадастру водних об'єктів України.

Ключові слова (Keywords): водосховище, картографування, ГІС, дистанційне зондування, цифрова карта, топографічний план, водний кадастр.

Картографування водних об'єктів, зокрема водосховищ, є невід'ємною складовою сучасної гідрографії та водних ресурсів. Це зумовлено необхідністю оперативного просторового відображення гідрологічних даних, оцінювання стану водойм, управління водогосподарськими процесами та екологічного моніторингу. Сучасні підходи до картографування переходять від традиційних топографічних планів до інтегрованих цифрових моделей, які дозволяють аналізувати просторову динаміку водосховищ, водоохоронних зон та змін берегових ліній у часі.

Центральне місце у таких дослідженнях займають методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) і географічні інформаційні системи (ГІС), що створюють

можливість інтеграції багат шарових даних у цифровому форматі для подальшого аналізу та моделювання природно-антропогенних процесів щодо водних ресурсів (StudFiles).

Середні та малі водосховища відіграють важливу роль у водогосподарській системі України: забезпечення водопостачання, зрошення, риборозведення, протипаводковий захист та рекреація та екологічну стабільність територій. Їх просторовий розподіл є нерівномірним і значною мірою пов'язаний із басейнами річок Дніпра, Південного Бугу, Дністра та Сіверського Дінця. Ці водойми характеризуються сезонними коливаннями рівня води; замуленням чаші; заростанням водною рослинністю; трансформацією берегової лінії внаслідок ерозійних процесів. Середні та малі водосховища часто не враховуються у великомасштабних національних гідрографічних дослідженнях, але відіграють суттєву роль у регіональних водогосподарських системах. Просторові характеристики таких об'єктів є динамічними, що ускладнює їх відображення на традиційних топокартах.

Сучасний етап розвитку картографії пов'язаний із використанням матеріалів програм NASA (Landsat) та European Space Agency (Sentinel), а також ГІС ArcGIS і QGIS. За даними Держводагентства, на території України функціонує 1054 водосховища, з яких 1047 є середніми і малими, однак значна частина малих об'єктів залишається недостатньо відображеною в сучасних цифрових картографічних ресурсах.

У науковій літературі відзначається, що традиційні методи картографування водних об'єктів, засновані на топографічних планах, не забезпечують достатньої оперативності та актуальності даних у зв'язку з високою динамічністю берегових ліній та змінами рівня води [1,2,3]. Тому сучасні дослідження орієнтовані на інтеграцію методів ДЗЗ і ГІС для створення цифрових карт і моделей водосховищ.

Таким чином, адаптивна методика цифрового картографування забезпечує підвищення точності визначення площі водного дзеркала, оперативність оновлення даних та можливість довгострокового моніторингу трансформацій водосховищ України.

Мета: проаналізувати етапи та методи картографування середніх і малих водосховищ України – від традиційних топографічних планів до створення сучасних цифрових карт у ГІС-середовищі.

Етапи картографування водосховищ:

• топографічний етап (традиційне картографування) передбачає: польові геодезичні знімання; використання нівелювання для визначення висот; складання топографічних планів масштабів 1:500–1:10000; відображення берегової лінії, дамб, водозливів, прибережної інфраструктури.

Топоплани є базовою картографічною основою для будь-якого виду тематичного картографування, що включають відображення рельєфу, гідрографічної мережі, берегових ліній, інженерних споруд та зон підтоплення і є вихідними даними для цифрових моделей у ГІС. Масштаб топопланів визначає рівень деталізації географічних характеристик водосховищ і повинен обиратись залежно від поставлених наукових і практичних завдань (science.lpnu.ua).

Масштаб на топографічних планах визначає ступінь генералізації об'єкта та точність відображення берегових контурів.

Основною проблемою залишається невідповідність між застарілими топографічними планами (1980–1990-х рр.) та сучасним станом об'єктів. Це зумовлює необхідність регулярного оновлення цифрових карт на основі супутникового моніторингу.

Середні і малі водосховища характеризуються високою динамічністю рівня води та берегових контурів, сезонними змінами водної площі, що створює складнощі при використанні традиційних топопланів. У зв'язку з цим доцільно застосовувати спостереження на основі космічних даних і відповідних алгоритмів водного індексу для точного визначення меж водяного дзеркала і їх часових змін ([MDPI](#)).

• перехід до цифрового формату (**цифрове картографування**) передбачає: **оцифрування топографічних планів; використання супутникових знімків програм NASA (Landsat) та European Space Agency (Sentinel); створення цифрових моделей рельєфу (DEM); формування баз геопросторових даних.**

Супутникові знімки (Landsat, Sentinel, GaoFen-2) використовуються для створення цифрових моделей покриття земної поверхні, автоматичного виділення водних площ та моніторингу просторових і часових змін водосховищ. Такі дані дозволяють долати обмеження польових досліджень і отримувати однорідну інформацію на великих територіях ([arXiv](#)).

Для виділення водної поверхні застосовуються спектральні індекси (NDWI, MNDWI), що дозволяють автоматизувати процес визначення меж води. Поєднання супутникових даних високої роздільної здатності та алгоритмів машинного навчання забезпечує точність картографування малих водойм понад 90 % [3].

• використання ГІС-технологій дозволяють: **автоматизувати визначення площі дзеркала води; аналізувати зміни берегової лінії; створення цифрових моделей рельєфу (DEM); моделювати зони затоплення; створювати інтерактивні карти.**

Прикладом інтеграції просторових даних є використання платформи ArcGIS або відкритого ПЗ QGIS.

ГІС-технології забезпечують інтеграцію великих масивів просторових та атрибутивних даних, що дозволяє створювати цифрові карти водосховищ з додатковою інформацією про водні ресурси, водоохоронні зони, антропогенний вплив тощо. Застосування ГІС дозволяє виконувати просторові аналізи, моделювання динаміки водних об'єктів та прогнозування змін у гідрологічних режимах ([StudFiles](#)).

Висновки

1. Картографування середніх і малих водосховищ України еволюціонувало від класичних топографічних методів до комплексного використання ГІС із застосуванням ДЗЗ.

2. Для середніх і малих водосховищ найбільш ефективним є поєднання супутникових знімків, спектральних індексів і ГІС-аналізу. Впровадження ГІС-

методів дозволяє отримати цифрові карти з високою функціональною насиченістю, що сприяє комплексному управлінню водними ресурсами та екологічним моніторингом.

3. Актуалізація картографічних матеріалів є необхідною умовою раціонального управління водними ресурсами та забезпечення екологічної безпеки.

4. Подальші наукові дослідження мають спрямовуватися на вдосконалення алгоритмів аналізу супутникових даних, інтеграцію багатофункціональних гідрографічних баз даних та створення єдиного національного геопорталу водних об'єктів із відкритим доступом до просторових даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Величко С., Дупляк О. Використання програмного комплексу QGIS для визначення гідрологічних характеристик // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. – 2024. – №47. – С. 4–11.
2. Kavats O., Kavats Y., Sergieieva K., Roi D. Аналіз методик автоматизованого картування змін водоєм // Системні технології. – 2025.
3. Jones S. K., Fremier A. K., DeClerck F. A. et al. *Big Data and Multiple Methods for Mapping Small Reservoirs: Comparing Accuracies for Applications in Agricultural Landscapes*. Remote Sens., 2017.

УДК 910:004.65:528.8

КОМАРОВА Н.В., доктор філософії з економіки, доцент кафедри геодезії, землеустрою та інженерії безпілотних технологій
komarova_nv@ukr.net

КАШНИКОВИЧ В.В., здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

kashnikovichvaleriya@icloud.com

Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква

РОЛЬ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У СТВОРЕННІ ТА УПРАВЛІННІ ПРОСТОРОВИМИ ДАНИМИ

Розглянуто значення геоінформаційних систем у процесах створення, обробки, аналізу та управління просторовими даними. Визначено їх функціональні можливості та роль у забезпеченні ефективного прийняття управлінських рішень.

Ключові слова: геоінформаційні системи, просторові дані, геодезія, картографія, кадастр, моніторинг територій, управління ресурсами.

N.KOMAROVA, PhD in economics, associate professor of the department of geodesy, land management and unmanned technologies engineering

komarova_nv@ukr.net

V.KASHNIKOVYCH, applicant of the first (bachelor's) level of higher education

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN THE CREATION AND MANAGEMENT OF SPATIAL DATA

The role of geographic information systems in the processes of creation, processing, analysis and management of spatial data is considered. Their functional capabilities and importance in ensuring effective decision-making are determined.

Keywords: geographic information systems, spatial data, geodesy, cartography, cadastre, territory monitoring, resource management.

Геоінформаційні системи (ГІС) є надважливими для сучасної топографічної, геодезичної та картографічної діяльності. Вони дозволяють синхронізувати різноманітні просторові дані, а також їх обробку, зберігання, аналіз і візуалізацію, що є основою для ефективного управління територіями та ресурсами. У контексті цифрової трансформації суспільства роль ГІС зростає в різних сферах, таких як землеустрій, містобудування, екологічний моніторинг і державний кадастр.

Просторові дані отримуються з топографо-геодезичних зйомок, дистанційного зондування Землі, супутникових спостережень. ГІС дозволяють поєднувати графічну інформацію та атрибутивні дані в єдину інформаційну платформу, що підвищує точність даних, швидкість їх оновлення та зручність для аналізу територіальних процесів.

Приклади поширених ГІС-сервісів у повсякденному житті: Google Maps, Apple Maps і OpenStreetMap допомагають знаходити різні локації, планувати маршрути, оцінювати відстані та слідкувати за дорожньою ситуацією в режимі реального часу. Waze – це соціальна навігаційна програма, яка аналізує транспортні потоки та пропонує найефективніші маршрути. Сервіси транспорту і логістики, такі як Bolt, Uklon і Glovo, визначають найшвидкіші та найекономічніші маршрути, спираючись на дані про трафік та геолокацію як користувачів, так і водіїв. Нова Пошта, DHL і FedEx використовують ГІС для покращення логістичних процесів, розрахунку часу доставки і управління маршрутами. У сфері фітнесу та активного відпочинку додатки Strava, Komoot і AllTrails дозволяють відстежувати спортивні активності та створювати маршрути для бігу, велоспорту та походів. У туризмі та бронюванні житла сервіси Airbnb і Booking.com допомагають визначити розташування готелів, квартир та цікавих місць поблизу. У агросекторі та моніторингу земель платформи OneSoil і Cropwise надають фермерам можливість аналізувати стан полів, прогнозувати врожайність і вдосконалювати використання ресурсів. [5]

Важливою перевагою ГІС є їх здатність проводити просторовий аналіз: моделювати процеси, прогнозувати зміни, оцінювати ризики та визначати оптимальні варіанти розвитку територій. З їх допомогою проводять зонування

земель, аналіз використання територій, планують інженерну інфраструктуру та контролюють раціональне природокористування.

В Україні створення та використання просторових даних регулюються законодавчими актами, такими як закони «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», «Про землеустрій», «Про національну інфраструктуру геопросторових даних». Впровадження цієї інфраструктури сприяє відкритості інформації, стандартизації форматів і забезпеченню сумісності різних інформаційних ресурсів. [1;2;3]

ГІС особливо актуальні в управлінні громадами та відновленні територій в умовах сучасних викликів. Вони надають швидкий доступ до актуальної інформації про земельні ділянки, інженерні мережі, нерухомість та природні ресурси, що допомагає приймати обґрунтовані управлінські рішення. Також ГІС широко використовуються для моніторингу довкілля, оцінки наслідків надзвичайних ситуацій і планування заходів з відновлення інфраструктури.

Хоча є досить багато переваг в використанні ГІС, бувають й недоліки, а саме, необхідність великих фінансових витрат на створення і підтримку бази даних, потреба у висококваліфікованих спеціалістах, а також питання захисту інформації. До того ж Україна на даний час перебуває під час воєнного стану, тому це призупиняє роботу землепорядників з геоінформаційними системами та створює проблематику користування. Проте розвиток інформаційних технологій та удосконалення програмного забезпечення допомагають поступово вирішувати ці труднощі.

Отже, геоінформаційні системи є ключовими у створенні та управлінні просторовими даними, забезпечуючи їх точність, актуальність і доступність. Вони є невід'ємною частиною сучасної системи управління територіями та важливим інструментом для сталого розвитку країни в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 року № 858-IV. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/858-15> (дата звернення 04.03.2026).
2. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність: Закон України від 23 грудня 1998 року № 353-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text> (дата звернення 04.03.2026).
3. Про національну інфраструктуру геопросторових даних: Закон України від 13 квітня 2020 року № 554-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text> (дата звернення 04.03.2026).
4. Бутенко Є.В., Кулаковський О.В. Геоінформаційні технології у землеустрої та кадастрі. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2019. №2. С. 45–52.
5. Інтернет ресурс: <https://softpro.ua/uk/blog/gis-u-povsjakdennomu-jitti-koli-specialni-znannja-ne-potribni>

МИХАЙЛОВ В. П. здобувач вищої освіти 4 курсу ОПП Геодезія та землеустрій

Науковий керівник:

РОЖІ Т.А. викладач кафедри географії, геодезії та землеустрою

Уманський державний педагогічний університет

імені Павла Тичини

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ Й ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КАРТОГРАФІЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Досліджено інтеграцію алгоритмів штучного інтелекту з ГІС-технологіями для автоматизації картографування. Розглянуто методи створення високоточних прогнозних моделей, що забезпечують оперативний аналіз геопросторових даних та підвищують якість візуалізації складних територіальних систем.

Ключові слова: штучний інтелект, геоінформаційні системи (ГІС), картографічне моделювання, геопросторовий аналіз, цифрова картографія.

Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту став визначальним трендом для галузі ГІС, пропонуючи принципово нові підходи до обробки просторових даних. Використання AI у топографії відкриває широкі можливості для автоматизації картографічних робіт та підтримки актуальності геоінформаційних баз даних. Завдяки високій точності та швидкості оновлення контенту, штучний інтелект стає незамінним інструментом для системного моніторингу територій та проведення комплексного просторового аналізу.

Технологія GeoAI наразі визначається як один із найбільш прогресивних інструментів, що дозволяє суттєво покращити якісні та кількісні характеристики геопросторової інформації в межах топографічного моделювання. Дане дослідження присвячене вивченню функціональних можливостей ГІС QGIS у контексті вирішення картографічних завдань. Впровадження інноваційних геоінформаційних рішень та розгалужених баз даних є ключовим вектором модернізації сучасної топографо-геодезичної галузі. Світова наукова спільнота активно реалізує грантові проєкти, спрямовані на інтеграцію штучного інтелекту в процеси тематичного картографування, причому відкритість результатів цих розробок дає змогу адаптувати їх для аналізу різноманітних територій [12].

З метою вивчення практичного впровадження інтелектуальних систем у процеси створення та оновлення топографічних даних, було проведено аналіз низки знакових міжнародних ініціатив:

1. Проєкт ATMU (Advanced Technology for National Topographic Map Updating) – спрямований на модернізацію національних стандартів картографування. Основна увага приділяється автоматизації виявлення змін на місцевості для оперативного оновлення топографічних планів без значних витрат людських ресурсів.

2. Дослідження EPFL (Швейцарія) з класифікації земного покриття – науковці Федеральної політехнічної школи Лозанни використовують глибоке навчання (Deep Learning) для автоматичної ідентифікації типів ландшафтів на супутникових знімках, що забезпечує безпрецедентну точність тематичного мапування.

3. Картографування за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА) – інтеграція алгоритмів ШІ безпосередньо в системи обробки даних з дронів. Це дозволяє в реальному часі створювати цифрові моделі рельєфу та ортофотоплани з надвисокою роздільною здатністю.

4. Програми Європейського космічного агентства (ESA) – ініціативи ESA зфокусовані на використанні машинного навчання для інтерпретації великих масивів даних зі супутників серії Sentinel, що є критично важливим для моніторингу глобальних змін довкілля.

5. Колаборація NASA та IBM – спільна розробка фундаментальних моделей ШІ для наук про Землю. Метою є створення універсальних нейромереж, здатних аналізувати мультиспектральні космічні дані для прогнозування природних явищ та уточнення геопросторових моделей.

6. Місія MethaneSAT – вузькоспеціалізований, але технологічно складний проєкт, де ШІ використовується для точного виявлення та візуалізації джерел викидів метану на глобальній карті, що поєднує екологічний моніторинг із точною геоприв'язкою об'єктів.

Отже, інтеграція штучного інтелекту (AI) та GeoAI у геоінформаційні системи знаменує перехід від традиційного «ручного» мапування до автоматизованого синтезу геопросторових даних. Це дозволяє не лише пришвидшити створення карт, а й забезпечити їх динамічне оновлення в режимі реального часу. Використання методів глибокого навчання (Deep Learning) для обробки супутникових знімків та даних БПЛА дозволяє ідентифікувати об'єкти з точністю, що раніше була недоступною. ШІ успішно вирішує складні завдання класифікації земного покриття та розпізнавання змін ландшафту, мінімізуючи вплив людського фактора. Сучасні картографічні моделі все частіше базуються на мультимодальних даних (космічні знімки, IoT-датчики, вулична панорамна зйомка). Тільки завдяки потужностям AI стає можливим ефективний аналіз таких гігантських масивів інформації для потреб містобудівного моніторингу та екологічного прогнозування [13].

Майбутнє картографічних моделей полягає у створенні «цифрових двійників» територій, де GeoAI виступатиме основним інструментом прогнозування розвитку інфраструктури та запобігання природним катастрофам. Розвиток відкритих наукових проєктів (як-от ініціативи ESA та NASA) сприятиме демократизації цих технологій, роблячи їх доступними для широкого кола дослідників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Браславська О.В., Дець Т.І., Рожі Т.А. Роль геодезії у розвитку дрон-технологій для вимірювання, картографування та моніторингу територій.

Просторовий розвиток : Науковий збірник / Головн. ред. О. Ковальчук. Київ, КНУБА, 2023. Вип. 5. С. 268–285.

2. Дець Т.І., Кирилюк В.П., Рожі Т.А. Вивчення відображення і дослідження об'єктів, явищ та процесів у навколишньому середовищі шляхом картографічних зображень та топографо-геодезичних вимірювань. *Містобудування та територіальне планування* : наук.-техн. Збірник. Київ : КНУБА, 2024. Вип. 85. С. 133–145.

3. Дець Т.І., Безлатня Л.О., Рожі Т.А. Екологічне планування та землеустрій: застосування ГІС для збереження природних ландшафтів. *Містобудування та територіальне планування*: Наук.-техн. збірник / Головн. ред. М.М. Дьомін. К., КНУБА, 2025. Вип. 89. С. 503-518.

4. Кирилюк В., Рожі Т., Харів В. Геодезичне планування в агроландшафті: створення цифрових карт та моделей для оптимізації землекористування. *Просторовий розвиток*, (6), (2023). С. 293–308.

5. Рожі І.Г., Рожі Т.А., Мандебура С.В. Геоінформаційні технології та електронні геодезичні прилади для моніторингу поширення інвазійних рослин у ландшафтах центральної України. *Просторовий розвиток*, Вип. 11, 2025. С. 654–669.

6. Рожі Т. А. Врахування ландшафтної структури територій громад для раціонального природокористування. *Ландшафтознавство* : науково-теоретичний журнал. / головн. ред. Г. Денисик. Вінниця, ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2023. Вип. 4 (2). С. 85–91.

7. Рожі Т.А. Еколандшафтна оцінка структури землекористування Гайворонської міської територіальної громади. *Ландшафтознавство* : науково-теоретичний журнал. / головн. ред. Г. Денисик. Вінниця, ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2024. Вип. 6 (2). С. 55–64.

8. Рожі Т. А. Конструктивно-ландшафтознавчий аналіз зарубіжного досвіду розвитку територіальних громад. *Ландшафтознавство* : науково-теоретичний журнал. / головн. ред. Г. Денисик. Вінниця, ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2025 7 (1). С. 49–55.

9. Рожі Т.А., Рожі І.Г., Кирилюк В.П. Автоматизовані системи дистанційного моніторингу для управління земельними ресурсами в умовах зміни клімату. *Містобудування та територіальне планування*: Наук.-техн. збірник / Головн. ред. М.М. Дьомін. К., КНУБА, 2025. Вип. 90. С. 509-522.

10. Рожі І.Г., Рожі Т.А., Федій О.А. Геодезичні аспекти створення цифрових моделей рельєфу для потреб геоінформаційних систем. *Просторовий розвиток*, Вип. 8, 2024. С. 477–491.

11. Шевчук С.М., Домашенко Г.Т., Рожі Т.А. Сучасні методи геодезичного картографування територій: використання GPS та ГНСС технологій. *Просторовий розвиток*, Вип. 8, 2024. С. 506–517.

12. Li W., Hsu, C.Y. GeoAI for large-scale image analysis and machine vision: Recent progress of artificial intelligence in geography. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(7), 2022. 385. DOI: 10.3390/ijgi11070385

13. Robinson A.C., Çöltekin A., Griffin A.L., & Ledermann, F. Cartography in GeoAI: Emerging Themes and Research Challenges. In *Proceedings of the 6th ACM*

Ростислав СМІЛЬНЯК

Науковий керівник – **КРЕЛЬШТЕЙН Петро Давидович** к.т.н.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ТА НАВІГАЦІЙНО-ПІЛОТАЖНИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЛІСОВИХ ТЕРИТОРІЙ

Ключові слова: лісове господарство, моніторинг, безпілотний літальний апарат, навігаційно-пілотажні системи, опорні точки лісосіки.

Вступ

Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для збору просторової інформації є вкрай актуальним завданням для лісового господарства. Як свідчить аналіз сучасних наукових джерел [1,3], дрони успішно застосовуються для загального моніторингу та таксації насаджень. Проте проблема точної просторової прив'язки меж лісових ділянок досі залишається невирішеною через критичне зниження завадостійкості наземних супутникових навігаційних систем (СНР) під кронами дерев

Мета

Обґрунтування можливостей застосування безпілотних літальних апаратів у лісгосподарській практиці та розробка технології точного визначення координат кордонів лісових ділянок (лісосік) шляхом використання БПЛА як повітряних платформ.

Матеріали та методи

Для усунення критичних похибок від радіоперешкод під час просторової прив'язки меж лісових ділянок до картографічних матеріалів використаний метод повітряного позиціонування [2]. Він полягає у фіксації координат СНР безпосередньо на борту завислого над лісосікою БПЛА із подальшим фізичним маркуванням цієї точки на місцевості. Застосовано легкі БПЛА мультикоптерного типу (до 10 кг), оснащені приймачами СНР, фотореєстраторами та пристроями дистанційного скидання пасивних радіомаяків (вимпелів) з безпечної висоти 30–40 м.

Результати

Прийом сигналу СНР безпосередньо на борту БПЛА над лісовим масивом повністю нівелює вплив наземних радіоперешкод. Опрацьована технологія розмітки реалізується через автоматичне виведення БПЛА за введеними координатами опорних точок (рис. 1) із подальшим скиданням пасивного радіомаяка в точці зависання. Фактичне місце його падіння утворює фізичну опорну точку (візир) лісосіки на місцевості.

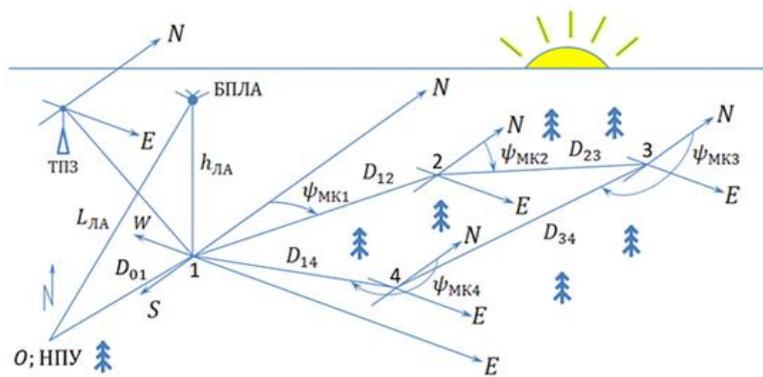


Рис. 1. Ескіз карти території та опорних точок

Курс до наступної точки коригується за географічним азимутом із поправкою на магнітне схилення. Керування польотом та точне позиціонування забезпечує бортова навігаційно-пілотажна система (НПС), яка функціонує на основі цифрової обчислювальної машини та дозволяє виконувати політ за заданою траєкторією в автоматичному режимі. Для підтвердження об'єктивності розмітки та мінімізації похибок доцільно здійснювати повторні запуски зі скиданням радіомаяків та обчисленням середніх значень координат опорної точки.

Середньоквадратична похибка приймача СНР на борту БПЛА сягає 15 м. Інтеграція диференціального режиму роботи СНР дозволяє встановити та виключити постійну складову просторової похибки в конкретній локальній зоні. На підставі цього вводиться поправка, що підвищує геодезичну точність кінцевого маркування меж до 2–3 м. Додатково, паралельна аерозйомка в оптичному та інфрачервоному діапазонах під час прольотів формує масив даних для розрахунку таксаційних показників (діаметр, висота, повнота, запас деревостою), дозволяє оцінювати стан окремих дерев і прогнозувати вихід сортиментів ще до початку лісозаготівельних робіт.

Висновки

Наукова новизна та цінність роботи полягає в розробленні технології повітряного маркування меж лісосік, що гарантує високу геодезичну точність позиціонування в умовах густих насаджень. Запропонований підхід суттєво оптимізує процес відведення лісосік і може бути ефективно впроваджений у практичну діяльність лісогосподарських підприємств та картографічних служб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коваленко, В. М., & Шевченко, О. П. (2022). Навігаційно-пілотажні системи БПЛА в моніторингу лісових масивів. *Лісовий вісник*, (4), 45–52.
2. Мельник, О. І. (2020). Методи повітряного позиціонування в умовах складного рельєфу. *Геодезія та картографія*, (2), 12–18.
3. Смирнов, О. В. (Ред.). (2021). Теорія і практика застосування безпілотних літальних апаратів (дронів). Наукова думка.

УДК 528.3(477)

ЄРМИЛОВ А.А., студент 1 курсу

СВІДЕРСЬКА Т.О., старший викладач

Білоцерківський національний аграрний університет

ТРАНСФОРМАЦІЯ ДЕРЖАВНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ОСНОВИ УКРАЇНИ: ВІД РАДЯНСЬКОЇ МОДЕЛІ ДО ЦИФРОВИХ СТАНДАРТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ

У даній роботі описано, як Україна перейшла з геодезичної системи координат, ще за радянських часів, до сучасних цифрових стандартів; складові частини державної геодезичної мережі; функціонування державної геодезичної мережі в умовах воєнного часу.

Ключові слова: державна геодезична мережа (ДГМ), топографо-геодезичні, геодезичні мережі. УСК-2000.

Геодезичною основою країни є державна геодезична мережа (далі ДГМ). ДГМ - це сукупність пунктів рівномірно розташованих на території країни й закріплених на місцевості спеціальними центрами. ДГМ використовується для створення і оновлення топографічних карт та планів, виконання топографо-геодезичних робіт, проведення землепорядних і кадастрових робіт, будівництва та інженерних вишукувань, моніторинг деформацій земної поверхні та виконання завдань оборони (будівництво захисних споруд). ДГМ поділяється на дві основні мережі: висотна та планова. Планова мережа визначає координати пунктів на земній поверхні, тоді як висотна мережа використовується для визначення висот пунктів відносно прийнятої системи висот.

Для висотної мережі використовується нівелірна мережа. Нівелірна мережа - геодезична мережа, висоти пунктів якої над рівнем моря визначені за результатами геометричного нівелювання. Нівелювання в свою чергу поділяється на IV класи. I та II класи - основна висотна основа країни, 3 і 4 класи згущують мережу точок із відомими висотами. Початковим рівнем висот в Україні прийнято, відповідно до постанови Кабінету Міністрів України №590 від 9 червня 2023 року, з 1 січня 2026 року в Україні офіційно запроваджено використання Європейської системи висот (EVRS). Вони допомагають виконувати топографічні, картографічні або будь-які інші роботи на регіональному та місцевому рівні.

Планова геодезична мережа будується за принципом послідовного згущення. Спочатку створюється мережа найвищої точності, після чого всередині неї формуються мережі нижчих класів із більшою густотою пунктів. У плановій мережі виділяють астрономо-геодезичну мережу 1 класу (найвищу), геодезичну мережу 2 класу та геодезичну мережу згущення 3 класу, які відрізняються точністю вимірювань і густотою розміщення пунктів. Ці мережі створюються 4 основними методами: триангуляція, трилатерація, полігонометрія, супутниковий метод. Метод триангуляції полягає у побудові мережі трикутників, у яких вимірюються кути між сторонами, після чого обчислюються координати пунктів

мережі. Трилатерація має схожий принцип роботи як в триангуляції, але вимірюються сторони, а не кути. Полігонометрія побудована у вигляді системи ламаних ліній (полігонометричні ходи), у яких вимірюються довжини сторін і кути між ними.

Супутниковий метод використовує глобальні навігаційні супутникові системи (GNSS) Принцип роботи цього методу полягає у прийманні сигналів від навігаційних супутників спеціальними приймачами та визначенні відстані до них за часом проходження сигналу. На основі цих вимірювань обчислюються координати точки на земній поверхні. У сучасній практиці побудови геодезичних мереж широко використовуються перманентні GNSS-станції, які безперервно приймають сигнали супутників і передають поправки користувачам. Завдяки використанню таких станцій та технології RTK (Real Time Kinematic) можна отримувати координати пунктів у режимі реального часу з точністю до кількох сантиметрів. В Україні прикладом такої мережі є система System.NET, яка забезпечує можливість визначення координат на всій території покриття мобільного зв'язку.

Розвиток супутникових методів визначення координат став важливим етапом модернізації геодезичних систем. Використання GNSS дозволило значно підвищити точність геодезичних вимірювань і забезпечити узгодженість координат з міжнародними стандартами. Саме на основі супутникових спостережень та результатів класичних геодезичних вимірювань на заміну радянській системі координат СК-42 була створена державна система координат України - УСК-2000. Основними причинами заміни системи координат СК-42 стали:

- 1) Застарілість - СК42 створювалася до супутникової геодезії, за допомогою спостереження триангуляційної мережі, яка у свою чергу спиралася на пункти, координати які були отримані з астрономічних спостережень.
- 2) Обмеженість використання - координати отримані в СК-42 не точно переводяться в систему координат WGS-84, яка використовується в GPS-навігації.

Принцип роботи УСК-2000 такий, що пункти триангуляції 1 класу були прив'язані за допомогою супутникових технологій до глобальної мережі, а пункти нижніх класів (2 і 3) прирівняні з урахуванням виміряних координат, в результаті спільного зрівноваження приблизно 800 пунктів супутникової мережі та тисяч пунктів державної геодезичної мережі, що забезпечило її високу точність і узгодженість із міжнародною системою координат.

В умовах російського вторгнення в Україну особливого значення набуває забезпечення стабільності функціонування геодезичної інфраструктури держави. Воєнні дії впливають на стан геодезичних пунктів та роботу мереж, що вже призвело до втрати частини пунктів державної геодезичної мережі, або порушення їх функціонування. У зв'язку з цим виникає необхідність постійного спостереження стану геодезичних пунктів, оновлення координатних даних та геодезичних мереж із застосуванням сучасних супутникових технологій.

Сучасні дослідження приділяють значну увагу розвитку мереж постійно діючих GNSS-станцій, які забезпечують постійне визначення координат. Такі

мережі дозволяють отримувати високоточні координатні дані та підтримувати актуальність державної системи координат УСК-2000.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність : Закон України від 23 груд. 1998 р. № 353-XIV : станом на 1 січ. 2024 р. Відомості Верховної Ради України. 1999. № 5–6. Ст. 46.
2. Деякі питання застосування державної геодезичної системи координат : Постанова Кабінету Міністрів України від 22 верес. 2004 р. № 1259. Офіційний вісник України. 2004. № 38. Ст. 2509.
3. Географічна інформація. Референцна основа за координатами (ISO 19111:2019, IDT) : ДСТУ ISO 19111:2019. [Чинний від 2020-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 84 с.
4. Карпінський Ю. О., Лазаренко А. А. Державна геодезична мережа України : монографія. Київ : НДІГК, 2011. 256 с.
5. Карпінський Ю. О., Лященко А. А. Стратегія розвитку національної інфраструктури геопросторових даних в Україні. Вісник геодезії та картографії. 2021. № 2. С. 12–18.

УДК [504.4:551.311.8]-047.72:[910:004.65](06)

ЛУГОШ І. І. здобувач вищої освіти 4 курсу ОПП Геодезія та землеустрій

Науковий керівник:

РОЖІ Т.А. викладач кафедри географії, геодезії та землеустрою

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ПРОГНОЗУВАННЯ НЕГАТИВНИХ НАСЛІДКІВ СЕЛЕВИХ ПОТОКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

Проаналізовано сукупність просторових чинників, що провокують зсувні процеси та формування селевих потоків у гірських районах. Особливу увагу зосереджено на оцінці вразливості транспортної інфраструктури, зокрема мостових споруд.

Ключові слова: геоінформаційні системи (ГІС), селеві процеси, інфраструктурні об'єкти, просторовий аналіз, математичне моделювання.

Проблема селевої активності має глобальний характер, охоплюючи значні території як у світі, так і в межах України, де основними зонами ризику є Карпати та Кримські гори. Українські Карпати поділяються на три ключові селенебезпечні басейни, що територіально охоплюють Закарпаття, Львівщину, Прикарпаття та Буковину. Загалом у цьому регіоні зафіксовано понад 600 селевих водотоків, з яких 219 класифікують як великі. Найвищий рівень загрози спостерігається в басейнах річок Прут і Черемош, де природні умови сприяють переважно сходженню водно-кам'яних та грязе-кам'яних потоків [3].

Найбільш вразливими елементами транспортної мережі в гірських районах є мостові переходи на залізницях та автошляхах, оскільки вони першими стикаються з руйнівною силою періодичних селевих потоків. Критичність захисту таких споруд підтверджується чинними державними будівельними нормами [4], де чітко прописані технічні вимоги до проектування мостів і труб з метою зменшення негативних наслідків селевої активності. Попри те, що у наукових працях С. П. Іванюти [4,5] детально описано загальний спектр інженерно-геологічних загроз для мостових конструкцій, вузькоспеціалізований аналіз саме селевих ризиків для цих об'єктів усе ще потребує глибшого вивчення та деталізації.

У науковій літературі значну увагу приділено аналізу стійкості мостів до впливу селевої стихії. Використання мостових конструкцій у місцях перетину з потенційними селевими руслами є стратегічним рішенням, що дозволяє уникнути перекриття транспортних артерій та прямого затоплення дорожнього покриття [1]. Деструктивний вплив селю на такі споруди зазвичай класифікують за чотирма основними напрямками: ударна дія, абразивне зношування, розмив та вібраційні навантаження.

Механізм руйнування мостових елементів має наступні особливості:

➤ *Силовий удар*: виникає як від тиску загальної селевої маси, так і від зіткнення з окремими великогабаритними уламками гірських порід.

➤ *Абразія*: через високу концентрацію твердих фракцій у потоці відбувається інтенсивне стирання поверхонь опор та балок. Це призводить до руйнування захисного шару бетону та оголення арматури, що критично знижує тримку здатність конструкції.

➤ *Розмивання*: вимивання ґрунту навколо фундаментів опор призводить до їх оголення, що загрожує втратою стабільності всієї споруди.

➤ *Вібрація*: потужні коливання, спричинені рухом селю, провокують появу тріщин, що поступово руйнує цілісність мосту та підвищує ризик його раптового пошкодження.

Ефективне прогнозування селевої активності базується на всебічному врахуванні регіональних чинників, що детермінують ці процеси. Методологія дослідження передбачає послідовну реалізацію таких кроків:

➤ На основі аналізу наукової літератури та фундаментальних знань про фізику селеутворення формується перелік потенційних факторів впливу.

➤ Для підтвердження взаємозв'язку між обраними показниками та реальним виникненням селів проводиться аналіз розподілу даних за допомогою побудови гістограм та перевірки на відповідність теоретичним законам.

➤ За допомогою інструментів геоінформаційного аналізу здійснюється фінальна ідентифікація факторів.

Об'єктом картографування стала територія Східного Закарпаття площею 4179 км², більша частина якої охоплює гірські масиви Карпат. Для даної місцевості найбільш характерною є активізація селевих потоків зливого походження (дощового генезису). Інформаційною основою моделі стали архівні та фондові матеріали ДП «Західукргеологія», дані польових геоморфологічних обстежень місць сходження селів, а також відкриті геопросторові джерела.

Побудова прогностичної моделі здійснювалася в програмних середовищах QGIS та Digital. Процес підготовки передбачав створення системи векторних шарів, що включали:

1. Метричні характеристики рельєфу – ізогіпси (крок 20 м), абсолютні позначки висот та крутизну схилів.
2. Гідрографію та інфраструктуру – мережу водотоків, межі басейнів, дорожню інфраструктуру та населені пункти.
3. Геологічні чинники – тектонічні розломи, літофаціальну будову та зони зсувної активності.
4. Фактичний матеріал – кадастрові дані про 185 верифікованих осередків селеутворення.

Для кожної точки реєстрації селю було вилучено відповідні значення факторних ознак. На основі цих вибірок проведено комплексне статистичне дослідження, що включало перевірку законів розподілу, кореляційну оцінку та кластеризацію. Ключовим етапом стало визначення інформативності кожного параметра для розрахунку інтегрального просторового показника селенебезпеки.

Отже, високу результативність демонструє методика регіонального прогнозування екзогенних процесів, яка базується на інтеграції просторових та часових параметрів. В основі цього підходу лежить обчислення узагальненого еталонного показника, що відображає кумулятивний ефект від взаємодії різних природних та антропогенних стимуляторів селеутворення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Боровий В. О., Браславська О. В., Рожі Т. А. Інтеграція аналогового та цифрового знімання в системах землеустрою: нові можливості для геодезичних досліджень. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. Харків. 2025, вип. 212. С. 195-207.
2. Дець Т.І., Безлатня Л.О., Рожі Т.А. Екологічне планування та землеустрій: застосування ГІС для збереження природних ландшафтів. *Містобудування та територіальне планування*: Наук.-техн. збірник / Головн. ред. М.М. Дьомін. К., КНУБА, 2025. Вип. 89. С. 503-518.
3. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів за даними моніторингу ЕГП – Київ, Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2021. 78 с.
4. Іванюта С.П. Про безпеку функціонування мостів на автошляхах України в умовах інженерногеологічних загроз. *Геоінформатика*. 2009. № 1 (29). С. 82–90.
5. Іванюта С.П., Яковлев Є.О. Регіональна оцінка рівня техногенного навантаження в Україні. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*: наук. журн. Вінн. нац. техн. ун-т. Вінниця, 2014. № 6. С. 23–30.
6. Рожі Т.А., Рожі І.Г., Кирилюк В.П. Автоматизовані системи дистанційного моніторингу для управління земельними ресурсами в умовах зміни клімату. *Містобудування та територіальне планування*: Наук.-техн. збірник / Головн. ред. М.М. Дьомін. К., КНУБА, 2025. Вип. 90. С. 509-522.

7. Рожі Т. А. Конструктивно-ландшафтознавчий аналіз зарубіжного досвіду розвитку територіальних громад. *Ландшафтознавство* : науково-теоретичний журнал. / головн. ред. Г. Денисик. Вінниця, ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2025 7 (1). С. 49–55.

8. Рожі І.Г., Рожі Т.А., Мандебура С.В. Геоінформаційні технології та електронні геодезичні прилади для моніторингу поширення інвазійних рослин у ландшафтах центральної України. *Просторовий розвиток*, Вип. 11, 2025. С. 654–669.

9. Ситник О. І., Денисик Б. Г., Рожі, Т. А. Долинно-річкова ландшафтно-технічна система Гайворонської територіальної громади. *Ландшафтознавство* : науково-теоретичний журнал. / головн. ред. Г. Денисик. Вінниця, ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2025, (8(2)). С. 58–70.

УДК 528:332.3

КАМІНЕЦЬКА О.В., канд. екон. наук., доцент
НЕДУЖИЙ Р.О., студент 5 курсу
Білоцерківський національний аграрний університет

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ В УПРАВЛІННІ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ГРОМАД

Висвітлено використання геопросторових даних як сучасного інструменту управління земельними ресурсами територіальних громад. Обґрунтовано, що впровадження геоінформаційних технологій сприяє ефективному плануванню територій, підвищенню прозорості управління та раціональному використанню земель.

Ключові слова: геопросторові дані, земельні ресурси, управління територіями, просторове планування, цифровізація.

В умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій геопросторові дані набувають особливої ваги у сфері управління земельними ресурсами територіальних громад. Земля виступає стратегічним ресурсом, який значною мірою визначає рівень економічного розвитку та добробут населення, тому її ефективне використання є основою сталого розвитку територій. У зв'язку з цим органи місцевого самоврядування інтенсивно впроваджують новітні технології обробки просторової інформації, зокрема геоінформаційні системи, цифрову картографію, супутникові знімки та електронні кадастрові реєстри. Використання цих інструментів дозволяє підвищити якість управлінських рішень, зробити земельні відносини більш відкритими та забезпечити раціональне використання земельного фонду.

Геопросторові дані — це інформація про об'єкти та процеси, що мають конкретне просторове розташування і можуть бути представлені у вигляді координат. До них належать відомості про межі земельних ділянок, види землекористування, природні ресурси, транспортну й інженерну інфраструктуру, а також адміністративний поділ територій. Завдяки сучасним інформаційним

технологіям такі дані збираються, систематизуються та зберігаються у цифровому форматі, що значно полегшує їх обробку та використання в управлінській діяльності [1].

Основним інструментом роботи з такими даними є геоінформаційні системи, які забезпечують об'єднання різних видів інформації в єдиному середовищі з можливістю їх візуалізації на карті. Це дозволяє сформуванню цілісного уявлення про стан земельних ресурсів у межах громади. За допомогою ГІС можна визначати межі ділянок, їх функціональне призначення, форму власності, а також наявність інженерної інфраструктури. Такий підхід сприяє значному підвищенню ефективності прийняття управлінських рішень і забезпечує науково обґрунтоване планування розвитку територій.

Важливою особливістю геопросторових даних є їх здатність поєднувати інформацію з різних джерел. У межах однієї системи можуть використовуватися кадастрові дані, результати дистанційного зондування Землі, статистичні показники та відомості про природні ресурси. Це створює можливість комплексного аналізу територій, виявлення проблем у землекористуванні та визначення перспектив їх подальшого розвитку. Крім того, відкритий доступ до геопросторової інформації через геопортали підвищує прозорість діяльності органів влади та сприяє більш активній участі громадян.

Практика розвинених країн засвідчує результативність застосування геопросторових технологій у сфері управління територіями. У країнах Європейського Союзу сформовано інфраструктуру просторових даних, яка забезпечує узгодженість стандартів і обмін інформацією між різними установами. У Канаді створено інтегровану кадастрову систему, що об'єднує інформаційні ресурси державних і місцевих органів, забезпечуючи зручний доступ до них. Аналогічні підходи застосовуються в Австралії та Новій Зеландії, де розвиток геопросторових систем координується на державному рівні [2].

Важливе місце у сучасному управлінні займають технології дистанційного зондування Землі. Застосування супутникових даних і безпілотних літальних апаратів дає змогу оперативно отримувати інформацію про стан земельних ресурсів і відстежувати зміни в їх використанні. Це дає змогу контролювати стан сільськогосподарських угідь, виявляти порушення, зокрема незаконне будівництво, та своєчасно реагувати на проблеми. Окрім цього, у багатьох країнах практикується залучення громадськості до процесів планування територій. Мешканці беруть участь у створенні карт і визначенні пріоритетів розвитку, що сприяє врахуванню їхніх інтересів і підвищує відкритість управлінських процесів [3].

Для України застосування геопросторових даних є особливо важливим у зв'язку з децентралізацією. Передача земель у розпорядження територіальних громад вимагає сучасних підходів до їх обліку та використання. У таких умовах геоінформаційні системи стають ключовим інструментом управління, що дозволяє ефективно планувати розвиток територій і здійснювати контроль за використанням земельних ресурсів.

Використання геопросторових технологій дає можливість громадам створювати власні інформаційні ресурси, які містять дані про земельні ділянки,

інфраструктуру та природні об'єкти. Це сприяє підвищенню ефективності управління, забезпечує відкритість інформації та створює сприятливі умови для інвестиційної діяльності. Крім того, такі дані застосовуються для системного аналізу розвитку територій, планування забудови, розвитку транспортної інфраструктури та охорони довкілля.

Отже, геопросторові дані відіграють визначальну роль у сучасному управлінні земельними ресурсами територіальних громад. Їх застосування сприяє підвищенню якості управлінських рішень, забезпеченню прозорості земельних відносин та раціональному використанню земельних ресурсів. Світовий досвід доводить доцільність впровадження таких технологій, тому для України важливо й надалі розвивати цей напрям і інтегрувати його в діяльність органів місцевого самоврядування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беспалько Р., Ярова Ю. Впровадження інфраструктури геопросторових даних за директивою INSPIRE // *Технічні науки та технології*. – 2023.
2. Карпінський Ю., Малюк О. Шляхи інтегрування національної та європейської інфраструктур геопросторових даних (INSPIRE) // *Просторовий розвиток*. – 2024.
3. Hanich O. The concept of cadastral systems. The significance of geospatial data in effective land resource management // *Modern engineering and innovative technologies*. – 2024.

УДК 528:332.3:556.3(477)

ТАРНАВСЬКИЙ В.А., доктор філософії з економіки
viacheslav.tarnavskyi@btsau.edu.ua

Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква

СУЧАСНІ ГЕОДЕЗИЧНІ МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ВОДНОГО ФОНДУ В УКРАЇНІ

Проаналізовано ефективність застосування GNSS-вимірювань для уточнення конфігурації берегової лінії, площі водного дзеркала, параметрів гідротехнічних споруд і суміжних угідь. Окреслено проблемні аспекти інвентаризації земель водного фонду.

Ключові слова: *інвентаризація, земельні ресурси, водний фонд, GNSS, БПЛА.*

V. TARNAVSKYI, PhD in economy
viacheslav.tarnavskyi@btsau.edu.ua

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

MODERN GEODETIC METHODS AND TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF INVENTORY OF WATER FUND LANDS IN UKRAINE

The effectiveness of GNSS measurements for refining the shoreline configuration, determining the water surface area, and specifying the parameters of hydraulic structures and adjacent land use types has been analyzed. The key problematic aspects of the inventory of water fund lands have been identified and outlined.

Keywords: *Inventory, land resources, water fund, GNSS, UAV.*

Інвентаризація земель водного фонду є складовою системи державного управління земельними ресурсами та важливим інструментом формування достовірної інформаційної бази для ведення Державного земельного кадастру. Відповідно до ст. 58 Земельний кодекс України [6] до земель водного фонду належать землі, зайняті водними об'єктами, прибережними захисними смугами, гідротехнічними спорудами, береговими смугами водних шляхів та штучно створеними земельними ділянками в межах акваторій морських портів. Особливість цієї категорії земель полягає в поєднанні просторових, гідрологічних та правових характеристик, що обумовлює необхідність комплексного геодезичного забезпечення їх інвентаризації.

Нормативно-правове забезпечення інвентаризації земель водного фонду визначається нормами Земельного кодексу України [6], Водного кодексу України [5], законів України [7;4] та підзаконними актами у сфері ведення Державного земельного кадастру України [1;2;3]. Особливість цієї категорії земель полягає в поєднанні земельно-правових та гідроморфологічних характеристик, що потребує відображення реальної конфігурації берегової лінії, меж прибережних захисних смуг і водоохоронних зон, а також урахування динаміки рівнів води.

Комплексне використання супутникових вимірювань у режимах RTK/PPK, безпілотної аерофотограмметрії та батиметричних досліджень створює передумови для формування високоточних геопросторових даних, необхідних для проведення інвентаризації земель водного фонду. Застосування цих технологій дозволяє отримувати ортофотоплани з просторовою роздільною здатністю 2–5 см/піксель, цифрові моделі рельєфу прибережних територій та дна водойм, а також тривимірні моделі берегових ліній. Інтеграція результатів GNSS-знімання, БПЛА-фотограмметрії та батиметричних вимірювань у програмному середовищі Delta/Digitals Professional XE забезпечує координатно-часову узгодженість різнорідних масивів геопросторової інформації та їх комплексну аналітичну обробку. У результаті формуються топографічні матеріали масштабу 1:1000, придатні для виконання кадастрових процедур, аналізу конфігурації берегової лінії, оцінювання ухилів та гіпсометричних параметрів акваторій.

Порівняльний аналіз результатів сучасних геодезичних вимірювань із відомостями Державний земельний кадастр України засвідчив наявність розбіжностей між фактичними параметрами водного дзеркала та даними кадастрової документації, сформованими на основі застарілих картографічних матеріалів. Виявлені невідповідності зумовлені сезонною та міжрічною мінливістю рівня води, обмеженою точністю попередніх ортофотопланів, а також відсутністю системної актуалізації гідрологічної інформації. Такі фактори

знижують достовірність кадастрових відомостей і ускладнюють встановлення правового режиму використання земель водного фонду.

У контексті удосконалення методичного забезпечення інвентаризації земель водного фонду обґрунтовано доцільність застосування безпілотної фотограмметрії для створення ортофотопланів надвисокої роздільної здатності, побудови цифрових моделей місцевості (DEM) та здійснення моніторингу сезонної й багаторічної динаміки берегових ліній. Інтеграція GNSS-знімання, БПЛА-фотограмметрії та ехолокаційних досліджень формує комплексну методичну схему «GNSS – ехолот – БПЛА», що забезпечує підвищення точності, оперативності та репрезентативності геопросторових даних, необхідних для виконання інвентаризаційних робіт.

Запропонований підхід відповідає сучасним тенденціям цифрової трансформації землеустрою та спрямований на гармонізацію національної практики з європейськими стандартами управління геопросторовими даними, зокрема принципами INSPIRE Directive. Практична значущість дослідження полягає у формуванні алгоритму геодезичного забезпечення інвентаризації земель водного фонду, який дозволяє отримувати актуалізовані та юридично верифіковані просторові дані для прийняття управлінських рішень, укладання договорів користування водними об'єктами та забезпечення раціонального використання земельних і водних ресурсів територіальних громад.

Разом із тим проведене дослідження виявило низку системних проблем, серед яких — застарілість картографічної основи, наявність геометричних похибок у кадастрових даних, інституційна фрагментація повноважень у сфері управління земельними та водними ресурсами, а також обмеження, пов'язані з умовами воєнного стану, зокрема прояви GNSS-спуфінгу та перебої у функціонуванні мереж NRTK. Це актуалізує необхідність використання альтернативних і комплементарних методів збору геопросторової інформації та подальшого удосконалення технологічного забезпечення інвентаризації земель водного фонду в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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> (дата звернення 03.03.2026).
2. 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 03.03.2026).
3. 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 03.03.2026).
4. 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 03.03.2026).

5. Про Водний кодекс України : Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1995. № 24. Ст. 189. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 03.03.2026).

6. Про Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4. Ст. 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 03.03.2026).

7. 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 03.03.2026).

СЕКЦІЯ 4. ЦИФРОВІ ПЛАТФОРМИ ТОЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ ТА РОСЛИННИЦТВІ.

УДК: 631.445.4/.51.021/.8:332.3

ПРИМАК І.Д., д-р с.-г. наук, професор

КАЧАН Л.М., канд. с.-г. наук, доцент

ВОЙТОВИК М.В., д-р с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ І УДОБРЕННЯ НА СТРУКТУРНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЯК ПОКАЗНИКА СТАЛОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

У трирічному (2022–2024) досліді Білоцерківського НАУ оструктуреність орного шару чорнозему типового істотно не змінювалася за чотирьох систем основного обробітку. Проте, за безполицево-дискового і особливо дискового обробітків у сівозміні зафіксована істотна гетерогенність орного шару за вмістом водотривких агрегатів у різних частинах його (0–10, 10–20, 20–30 см). За зростання норм добрив диференціація орного шару істотно не підвищується. Гомогенним орний шар був за полицево-дискового обробітку.

Продуктивність сівозміни за полицево-дискового і диференційованого обробітків практично однакова, а за безполицево-дискового і дискового – істотно нижча.

Ключові слова: ґрунт, удобрення, оструктуреність, сівозміна, культури, продуктивність.

PRIMAK I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

KACHAN L. PhD in Agricultural Sciences Associate Professor

VOYTOVIK M., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Nserrkva National Agrarian University

INFLUENCE OF PRIMARY TILLAGE AND FERTILIZATION SYSTEMS ON THE STRUCTURAL CONDITION OF TYPICAL CHERNOZEM AS AN INDICATOR OF SUSTAINABLE LAND USE

In a three-year study (2022–2024) conducted at Bila Tserkva National Agrarian University, the structural stability of the arable layer of typical chernozem did not change significantly under four primary tillage systems. However, under non-moldboard–disk and especially disk tillage, significant heterogeneity of the arable layer was recorded in terms of the content of water-stable aggregates in its different parts (0–10, 10–20, and 20–30 cm). With increasing fertilizer rates, the differentiation of the arable layer did not increase significantly. The arable layer was homogeneous under moldboard-disk tillage.

The productivity of the crop rotation under moldboard–disk and differentiated tillage was practically the same, whereas under non-moldboard–disk and disk tillage it was significantly lower.

Keywords: soil, fertilization, structural stability, crop rotation, crops, productivity.

В агрофізиці вітчизняного рільництва другої половини 20 ст. оструктуреність ґрунту заслонила щільність будови (складення), якою оцінювали

інтенсивність антропогенного навантаження на земельні ресурси [1]. А поштовхом до такого підходу послужило вчення про оптимальну і рівноважну щільність складення (об'ємну масу) ґрунту, яким обґрунтовували можливість мінімізації механічного обробітку ґрунту. Проте, як стверджував видатний український ґрунтознавець В.В. Медведєв (1939–2021), цей показник має незначні діагностичні можливості щодо об'єктивної характеристики досить складного комплексу фізичних процесів у ґрунтовому середовищі. Він неодноразово наголошував, що відтворення, охорона і моніторинг ґрунтової структури є запорукою сталого землекористування, оскільки внаслідок незрівноваженого балансу органічних і мінеральних речовин та енергії всі староорні ґрунти, порівняно з природними аналогами, деградовані [2].

Важливість щільності складення ґрунту ніколи не підлягала сумніву, але структурний стан його є фундаментальною характеристикою, від якої залежать водно-повітряні, теплові та агрохімічні властивості, продуктивні та екологічні функції, і навіть сама об'ємна маса. Здавалося б, що ці агрофізичні висновки давно відомі і опрацьовані вченими, проте їхня актуальність у 21 ст. ще більше зросла, особливо після переконливого доведення дослідниками унікального значення порогового простору ґрунтових агрегатів у підтриманні біорізноманіття біогеоценозів, а оструктуреності – у забезпеченні корневих систем рілних рослин водою за посушливих умов і відтворенні модальних властивостей ґрунту після зняття антропогенного навантаження.

Широкий розмах агрофізичної деградації українських ґрунтів сьогодні видно неозброєним оком: застій води на полях в мікропониженнях («блюдцях») після випадання атмосферних опадів, локалізація корневих систем рілних рослин у приповерхневих шарах ґрунту, наявність на поверхні ґрунту грудок навіть за механічного обробітку його у стані фізичної спілості, неякісна заробка насіння на поворотних смугах, знеструктурення, ерозія, дефляція, посухи тощо. Поряд з традиційними видами деградаційних процесів спостерігаються й нові: зменшення діапазону активної вологи внаслідок підвищення рівноважної щільності складення, зменшення потужності кореневмісного шару, кіркоутворення, переущільнення; погіршення фізичної будови і коренепроникності та технологічних параметрів орного шару ґрунту внаслідок скорочення інтервалу перебування його в стані фізичної спілості тощо, які істотно зменшують екологовідтворні функції ґрунту. Сприятливі агрофізичні властивості ґрунту забезпечують заплановану віддачу від добрив і меліорацій.

Вперше на вирішальне значення структурного стану українського чорнозему в регулюванні водного режиму вказав О.О. Ізмаїльський. Він довів нерозривний зв'язок оструктуреності і протидефляційної стійкості ґрунту, грізно застерігаючи про неприпустимість перетворення степових просторів держави у безплідну пустелю за відсутності регулювання інтенсивності антропогенного впливу на земельні ресурси [3].

Абсолютизація академіком В.Р. Вільямсом структурного стану ґрунту разом із травопільною системою землеробства та культурною оранкою була трагічною. Називаючи своїх опонентів ворогами нової радянської науки і соціалістичної агрономії, він підтримав «вогнище інквізиції», не будучи безпосереднім її виконавцем. Один з його опонентів – відомий дослідник «сухого» землеробства, академік М.М. Тулайков – автор «Рецензії на книгу В.Р. Вільямса «Ґрунтознавство, загальне землеробство з основами ґрунтознавства», що вийшла у світ лише в 1963 р., репресований у 1938 р. [1].

Проте, необхідно уважніше поставитись до запальних, захоплених, часто поетичних оцінок В.Р. Вільямса в рільництві. За усунення окремих помилкових положень щодо унікального значення агрономічно корисної водотривкої структури за всіх ґрунтово-кліматичних умов і травопільної системи землеробства як єдиноможливого шляху її відтворення, виявиться, що він загалом правий, що тільки оструктурений ґрунт має оптимальні водно-повітряний режим і біологічну активність, умови живлення рослин, параметри будови та потребує менше енергетичних затрат на механічний обробіток [4].

«Існуюча генерація людей, на думку В.В. Медведєва, повинна виключити з ужитку всі заходи і засоби, що спричиняють знеструктурування ґрунтів. Водотривка агрономічно корисна структура забезпечує виконання ґрунтом притаманних йому екологічних, соціально-економічних і виробничих функцій. В основі сталого землеробства і стійкого ґрунту та землекористування повинні лежати науково-обґрунтовані технологічні, технічні та організаційні заходи, спрямовані в першу чергу на збереження і поліпшення оструктуреності ґрунту [5].

В останнє десятиліття низка провідних вчених рекомендує проводити культурну оранку за коефіцієнта оструктуреності верхнього шару (0–10 см) ґрунту нижчого за 0,67 [6, 7].

Досліди проведені впродовж 2022–2024 рр. на чорноземі типовому глибокому малогумусному дослідного поля Білоцерківського НАУ в стаціонарній польовій п'ятипільній сівозміні з наступним чергуванням культур: 1-е поле – горох; 2 – пшениця озима, гірчиця біла на сидерат; 3 – кукурудза; 4 – гречка; 5 – пшениця озима, гірчиця біла на сидерат.

Досліджували чотири системи (варіанти) основного обробітку ґрунту: 1 – полицево-дисковий, за якого під горох і кукурудзу орали відповідно на 18–20 і 25–27 см, а під решту культур – дискували ґрунт бороною БДВ-3,0 на 6–12 см (контроль); 2 – безполицево-дисковий передбачав обробіток глибокородзпущувачем ГР-3,4 на 25–27 см під кукурудзу, 18–20 – горох, 10–12 см – гречку, а під решту культур – дискування на 6–12 см; 3 – диференційований обробіток поєднував оранку на 25–27 см під кукурудзу з обробітком глибокородзпущувачем на 18–20 см під горох і 10–12 см під гречку та дисковою бороною на 6–12 см під решту культур; 4 – дисковий обробіток передбачав дискування ґрунту на 6–12 см під всі культури сівозміни. Слід зазначити, що

глибина дискового обробітку диференціювалася залежно від місця культури в сівозміні та її біологічних особливостей.

У двохфакторному досліді вивчали також чотири системи удобрення: нульова – без добрив, перша – 6 т/га гною + $N_{64}P_{54}K_{58}$, друга – 6 т/га гною + $N_{98}P_{66}K_{92}$, третя – 6 т/га гною + $N_{126}P_{82}K_{116}$. Гній вносили під кукурудзу нормою 30 т/га.

Повторність в досліді триразова; розміщення повторень і варіантів на площі послідовне і систематичне; ділянок першого порядку (обробіток) – в один ярус, а другого (удобрення) – в чотири яруси. Площа елементарних ділянок – 171, облікових – 112 м², під сівозміною – 3,7 га. Вміст водотривких агрегатів в орному (0–30 см) шарі ґрунту визначали на приладі І.М. Бакшеєва.

У сівозміні загалом найвищий вміст водотривких агрегатів в орному шарі ґрунту за диференційованого (полицево-безполицево-дискового) обробітку, проте перевага його над полицево-дисковим (контрольним) неістотна. Безполицево-дисковий обробіток за цим показником родючості орного шару ґрунту поступився контролю, проте неістотно (на 0,5–0,7 %). Постійний дисковий обробіток ґрунту в сівозміні істотно гірший за полицево-дисковий (на 0,9–1,4 % в орному шарі) лише на неудобрених ділянках у фазу сходів рільничих рослин. Загалом за вегетацію сільськогосподарських культур оструктуреність орного шару чорнозему типового за полицево-дискового, безполицево-дискового, диференційованого і дискового обробітків становила відповідно 63,7; 63,2; 64,1 і 62,8 %.

За полицево-дискового і диференційованого обробітків орний шар ґрунту гомогенний у фазу сходів рільничих рослин, а перед збиранням урожаю вміст водотривких агрегатів у нижній частині його (20–30 см) відповідно на 2,4 і 3,3 % вищий, ніж у верхній (0–10 см). Найбільш виразна диференціація орного шару за безполицево-дискового і дискового обробітків.

Оструктуреність шарів ґрунту 10–20 і 20–30 см вища відповідно на 1,0 і 2,3 % у фазу сходів та на 0,4 і 1,7 % перед збиранням культур за дискового обробітку, ніж на контролі. Водночас у шарі ґрунту 0–10 см зафіксована зворотна закономірність: оструктуреність відповідно на 5,6 і 3,9 % вища за полицево-дискового обробітку.

Зростання норм внесення добрив не призводить до посилення гетерогенності орного шару за оструктуреністю.

Перед збиранням рільничих культур сівозміни вміст водотривких агрегатів у шарах ґрунту 0–10, 10–20, 20–30 і 0–30 см становив відповідно 63,7; 64,9; 65,7 і 64,8 % за полицево-дискового (контрольного) обробітку, 60,4; 65,8; 67,4 і 64,6 – безполицево-дискового, 63,7; 65,3; 66,6 і 65,2 – диференційованого, 59,6; 65,4; 67,5 і 64,2 % за систематичного дискового обробітку.

За підвищення норм внесених добрив оструктуреність ґрунту підвищується істотно. За нульової, першої, другої і третьої систем удобрення цей показник становив відповідно 56,8; 60,1; 62,4 і 64,2 % у шарі ґрунту 0–10 см; 60,2; 63,4; 65,7 і 67,5 % – 10–20 см; 61,5; 64,6; 66,8 і 68,8 % – 20–30 см та 59,5; 62,7; 65,0 і 66,8 %

у шарі 0–30 см. Перша норма добрив підвищила оструктуреність орного шару на 3,2 % порівняно з неудобреними ділянками, друга – на 2,3 % порівняно з першою нормою (системою), третя – на 1,9 % порівняно з другою.

Загалом по п'яти полям сівозміни цей показник у шарах ґрунту 0–10, 10–20, 20–30 і 0–30 см становив відповідно 60,9; 64,2; 65,4 і 63,5 %. Це вкотре переконує про неминуче погіршення структурного стану шару ґрунту 0–10 см під впливом атмосферних опадів, повітря та механічного обробітку, на що вказували В.Р. Вільямс [1, 4] та провідні вітчизняні дослідники сучасного рільництва [6, 7]. На їх думку, тільки двоярусний плуг або плуг з передплужниками забезпечують взаємне переміщення двох шарів ґрунту без перемішування: верхнього знеструктуреного і нижнього оструктуреного.

Оструктуреність шарів ґрунту 0–10, 10–20, 20–30 і 0–30 см підвищується упродовж вегетації культур сівозміни: на початку її вона становила відповідно 59,9; 63,1; 64,0 і 62,3 %, а в кінці – 61,9; 65,4; 66,8 і 64,7 %.

Продуктивність сівозміни за диференційованого і полицево-безполицевого обробітків практично на одному рівні, а за безполицево-дискового і особливо дискового – істотно нижча.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Примак І.Д., Панченко О.Б. Войтовик М.В. та ін. Еволюція теоретичних і практичних основ переходу від полицевого до безполицевого і поверхневого та нульового обробітків ґрунту в Україні з середини першої половини 20 ст. до сьогодення. *Агробіологія*. 2018. Вип. 2 (138). С. 6–17. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2018-142-2-6-17>
2. Медведєв В.В. Фізичні властивості та обробіток ґрунту в Україні. Харків: Городська типографія, 2013. 224 с.
3. Примак І.Д., Присяжнюк Н.М., Федорук Ю.В. та ін. Маловідомі факти наукової спадщини О.О. Ізмаїльського (до 170-річчя з дня народження). *Агробіологія*. 2022. № 1 (171). С. 53–62. DOI:10.33245/2310-9270-2022-171-1-53-62
4. Вільямс В.Р. Ґрунтознавство. Землеробство з основами ґрунтознавства. Харків: Держсільгоспвидав, 1948. 444 с.
5. Медведєв В.В. Структура ґрунту (методи, генезис, класифікація, еволюція, географія, моніторинг, охорона). Харків: «13 типографія», 2008. 406 с.
6. Адамчук В.В., Булгаков В.М., Танчик С.П., Надикто В.Т. Сучасні проблеми оранки як основного прийому обробітку ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 1. С. 5–10. URL: https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2016_01_01.pdf
7. Камінський В.Ф., Адамчук В.В., Булгаков В.М., Надикто В.Т. Агроінженерні підходи щодо збереження родючості ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 11. С. 5–16. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202111-01>

ДРЕБОТ О. І., д.е.н., професор, академік НААН

ДИШЛИК В. Р., аспірант

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТА СКОРОЧЕННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ

Проаналізовано сучасні цифрові технології та платформи для сільського господарства, систематизовано їх застосування у рослинництві та тваринництві, а також у моніторингу й управлінні викидами парникових газів з метою підвищення екологічної ефективності аграрного виробництва.

Ключові слова: цифровізація, точне землеробство, IoT, парникові гази, сталє сільське господарство

Попри те, що аграрний сектор належить до галузей, які найбільше зазнають впливу кліматичних змін, він також є суттєвим джерелом викидів парникових газів. За оцінками, на сільське господарство припадає близько 10 % загального обсягу викидів парникових газів у Європейському Союзі, основна частка яких формується за рахунок викидів метану та закису азоту [1].

Традиційні підходи до ведення сільського господарства тривалий час базувалися на інтенсивному використанні агрохімікатів, значному споживанні викопного палива та поширенні монокультурних систем виробництва. Такі практики спричинили низку екологічних проблем, зокрема деградацію ґрунтів, забруднення водних ресурсів і втрату біорізноманіття.

З огляду на стратегічну мету Європейського Союзу щодо досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року, аграрний сектор має забезпечити поступове скорочення обсягів викидів і підвищення екологічної ефективності виробництва. У цьому контексті особливого значення набуває впровадження інноваційних підходів до ведення сільського господарства, зокрема розвиток цифрового фермерства та технологій точного землеробства.

Цифровізація аграрного виробництва відкриває нові можливості для підвищення продуктивності, оптимізації використання ресурсів та зменшення негативного впливу господарської діяльності на довкілля. Використання цифрових технологій дозволяє здійснювати більш точне управління виробничими процесами як у рослинництві, так і у тваринництві, забезпечуючи прийняття управлінських рішень на основі даних.

Таблиця 1 – Основні цифрові технології та напрями їх застосування у
рослинництві та тваринництві

<i>Технологія</i>	<i>Рослинництво</i>	<i>Тваринництво</i>
Інструменти точного землеробства	Система глобального позиціонування (GPS) та геоінформаційні системи (ГІС), технологія диференційованого внесення	Системи оптимізації годівлі та автоматизовані системи доїння для підвищення продуктивності та

	(VRT)	контролю стану стада
Інтернет речей (IoT)	Датчики та метеостанції для моніторингу стану ґрунту та рослин, прогнозування потреб культур	Розумні нашийники, монітори стану здоров'я, датчики (включаючи біосенсори)
Дрони та аерофотозйомка	Моніторинг здоров'я врожаю, виявлення шкідників, обприскування та картографування	Візуальний та дистанційний контроль стада, оцінка стану пасовищ та кормової бази
Робототехніка та автоматизація	Автономні трактори, роботизовані просапні машини та збиральні комбайни	Роботизоване доїння та автоматизовані системи очищення для підвищення ефективності утримання тварин
Великі дані та аналітика (Big Data)	Аналіз врожайності та ґрунтових даних для оптимізації ресурсів та прогнозування	Моніторинг продуктивності та аналіз ефективності годівлі, управління станом стада на основі даних
Супутникові знімки	Картографування полів, прогнозування врожаю, раннє виявлення стресу рослин	Контроль випасу та просторове управління стадами
Технологія блокчейн	Прозорість ланцюга постачання, сертифікація продукції	Відстеження тварин та забезпечення прозорості ланцюга поставок
Програмні додатки	Системи управління фермою та підтримки прийняття рішень для рослинництва	Системи управління фермою та підтримки прийняття рішень для тваринництва

Джерело: [2].

Представлені технології формують основу цифрового сільського господарства та сприяють підвищенню ефективності управління аграрним виробництвом. Їх застосування забезпечує більш раціональне використання ресурсів, зниження екологічного навантаження та підвищення стійкості аграрних систем до кліматичних змін.

Цифрові платформи та програмні інструменти відіграють важливу роль у підвищенні екологічної ефективності аграрного виробництва, зокрема у сфері оцінювання викидів парникових газів. Їх використання дозволяє здійснювати кількісну оцінку вуглецевого сліду сільськогосподарського виробництва, аналізувати ефективність природоохоронних практик та формувати обґрунтовані управлінські рішення щодо скорочення викидів. Такі цифрові рішення забезпечують розрахунок викидів CO₂, CH₄ та N₂O на рівні фермерських господарств, а також дозволяють оцінювати потенціал секвестрації вуглецю у ґрунтах і біомасі. Основні цифрові платформи та інструменти, що застосовуються для моніторингу й оцінювання викидів парникових газів у сільському господарстві, наведено у табл. 2.

Таблиця 2 – Найпоширеніші цифрові платформи та інструменти для моніторингу і оцінювання викидів парникових газів у сільському господарстві

<i>Рішення / платформа</i>	<i>Тип інструменту</i>	<i>Основні можливості застосування в аграрному секторі</i>	<i>Поширення та приклади використання</i>
Cool Farm Tool	Веб-платформа (GHG	Розрахунок викидів парникових газів по всьому виробничому	Використовується фермерами та агропродовольчими компаніями у

	калькулятор)	ланцюгу; оцінка секвестрації вуглецю в ґрунті; моделювання сценаріїв управління; моніторинг біорізноманіття та водних ресурсів	понад 150 країнах; застосовується для оцінки вуглецевого сліду та корпоративної звітності
COMET-Farm (USDA)	Веб-платформа для інвентаризації викидів	Оцінка викидів CO ₂ , CH ₄ та N ₂ O; аналіз базового сценарію та впливу природоохоронних практик; розрахунок секвестрації вуглецю у ґрунті та біомасі	Широко використовується у США в дослідженнях та фермерських програмах з оцінювання вуглецевого сліду
WELLNESS (precision livestock farming)	ІоТ-платформа	Моніторинг стану здоров'я, поведінки та місцезнаходження тварин у реальному часі; оптимізація годівлі та умов утримання; підвищення ефективності тваринництва	Використовується у системах точного тваринництва для управління стадом і підвищення продуктивності
ThingSpeak (MathWorks) та ІоТ-системи	Хмарна ІоТ-платформа	Збір та обробка даних із сенсорів (CH ₄ , CO ₂ , температура, біогаз); візуалізація даних та дистанційний моніторинг	Використовується у наукових дослідженнях для моніторингу викидів у тваринництві, біогазових установках та рисових полях
Agrecalc / Farm Carbon Calculator	Веб-калькулятори	Оцінка вуглецевого сліду фермерських господарств; аналіз викидів за категоріями Score 1–3; підтримка прийняття управлінських рішень	Поширені у країнах Європи для оцінювання кліматичного впливу аграрного виробництва

Джерело: систематизовано на основі [3-8].

Представлені цифрові платформи та інструменти відіграють важливу роль у процесі оцінювання та управління викидами парникових газів у сільському господарстві. Їх використання дозволяє агровиробникам отримувати детальну інформацію про структуру викидів, оцінювати ефективність природоохоронних практик та розробляти стратегії зниження вуглецевого сліду аграрного виробництва.

Отже, цифровізація сільського господарства відіграє важливу роль у забезпеченні переходу аграрного сектору до більш екологічно стійкої моделі розвитку. Подальше впровадження цифрових рішень є ключовим фактором підвищення його ефективності та стійкості в умовах кліматичних змін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Study on options for mitigating climate change in agriculture by putting a price on emissions and rewarding carbon farming. URL: https://climate.ec.europa.eu/news-other-reads/news/looking-how-mitigate-emissions-agriculture-2023-11-13_en (дата звернення 4.03.2026).
2. KPMG. Reimagining global food system resilience. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/xx/pdf/2025/06/reimagining-global-food-system-resilience-report.pdf> (дата звернення 4.03.2026).
3. Cool Farm Tool. URL: <https://coolfarm.org/> (дата звернення 4.03.2026).
4. Schipanski, M.E., McClelland, S.C., Hughes, H.M. et al. Improving Decision Support Tools for Quantifying GHG Emissions from Organic Production

Systems. 2024. *Org. Agr.* Vol. 14, Pp. 503–512. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13165-024-00466-5>.

5. Karampelia, I., Banti, K., Theodorou, D., Iliadis, S., Chatzisavvas, A., Iatrou, A.M., Malamakis, A., Baniyas, G.F., Louta, M.D., Kyriakidis, T.S., Dasygenis, M. Enhancing precision livestock management with IoT: Insights from the WELLNESS project. 2024. *International Conference on Information and Communication Technologies for Sustainable Agri-production and Environment*. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3930/paper6.pdf>.

6. Li, A., Pandey, A., Pandey, P. Application of IoT in Monitoring Greenhouse Gas Emissions in Anaerobic Reactors. *Energies*. 2025. Vol. 18(23). <https://doi.org/10.3390/en18236191>.

7. FarmCarbonToolkit. URL: <https://www.farmcarbontoolkit.org.uk/> (дата звернення 5.03.2026).

8. Agrecalc. URL: <https://www.agrecalc.com/> (дата звернення 5.03.2026).

УДК 551.435.13

БУДНІК С. В., д.геогр.н., ст.н.с.

Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського

ЗМІНИ КЛІМАТУ, ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ВОДНОСТІ РІЧОК

У роботі розглядаються питання щодо облаштування водозборів річок для забезпечення їх існування як елементу ландшафту. Вказується на небезпечність руйнації гребель у період маловодного періоду.

Ключові слова: водність, опади, організація території, водозатримуючі заходи.

Зміни клімату відбиваються на багатьох природних процесах та явищах. Так, низький рівень води річок, підвищення температури повітря й води сприяють заростанню річок, що уповільнює рух води в них, сприяє застою води й недостатньому насиченню води киснем, що, в свою чергу, впливає на водні організми (риб, молюск тощо). Це впливає не тільки на галузі економіки, а ще й на біорізноманіття. Спостереження за багаторічною зміною кількості атмосферних опадів, в цілому вказує на їх збільшення по багатьох метеостанціях в Україні, однак, у наявності також спостерігаються багаторічні коливання кількості опадів з тенденцією до зменшення. Основна тенденція змін у часі кількості опадів за рік по метеостанції Біла Церква показує зростання при наявності коливань до зменшення за останні роки, по максимальній кількості опадів за добу взагалі тенденція більш виражена щодо зменшення (рис 1).

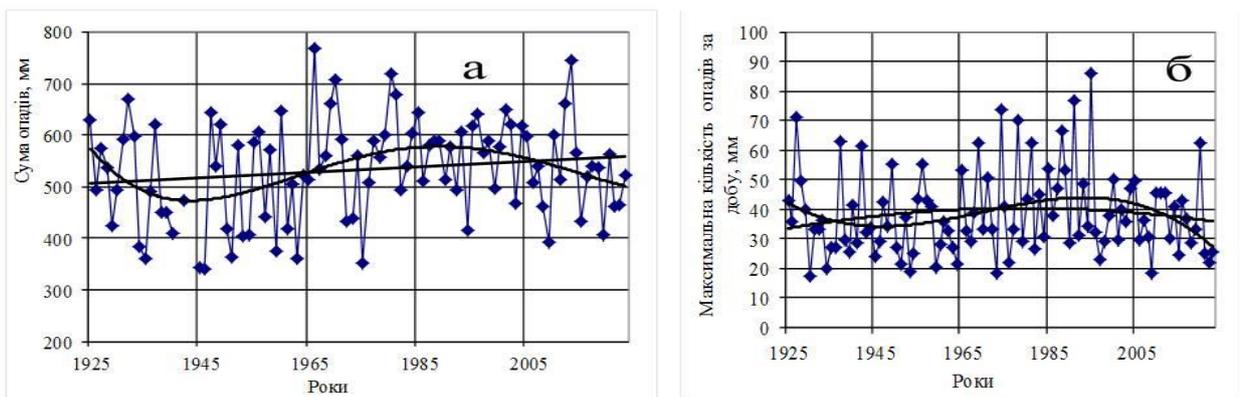


Рис.1. Зміна кількості атмосферних опадів за рік (а) та максимальної кількості опадів за добу (б) в часі по метеостанції Біла Церква.

Через зміни клімату спостерігається збільшення частоти випадіння рідких опадів у зимовий період, що випадають на частково промерзлий ґрунт, у теплий період дощі випадають все більше у виді злив й потоки води, що сформувалися від їх випадіння, швидко стікають по поверхні не насичуючі достатньо ґрунти вологою. В наслідок цього на річках останнім часом не спостерігаються повені [1 й інш.], а мінімальні витрати води дещо збільшилися, тоб-то об'єми повеней у часі зменшуються, а меженний стік – зростає. Однак останні спостереження показують зниження й мінімальних витрат води у деяких річках басейну Дніпра, що пояснюється сработкою запасів води у берегах річок, оскільки низькі рівні повеней й швидке стікання вод відлиг та злив не забезпечують регулярне й тривале надходження води у береги, берегове регулювання не забезпечує підтримку підвищених рівнів.

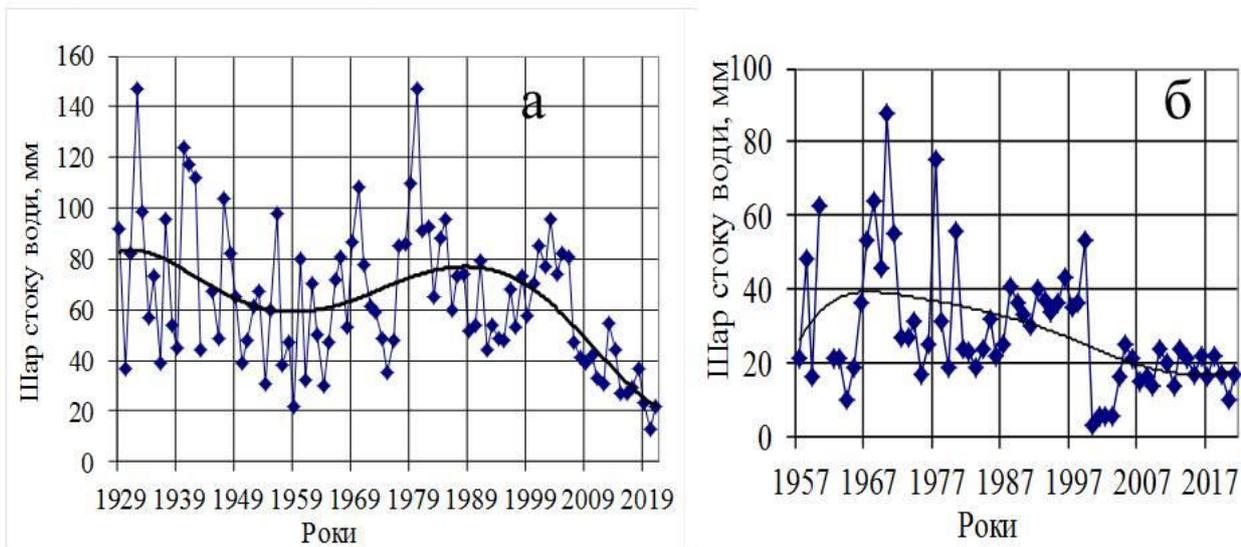


Рис.2. Зміна в часі шару стоку по постах а) Рось – м.Корсунь-Шевченківський, б) – Россава – Миргород.

Виявляється, що одна з проблем, що виникла через зміни клімату – швидке стікання поверхневих вод й її усунення полягає в створенні перепон для швидкого стікання води. Причому треба мати на увазі, що швидке наповнення водосховищ загрожує їх стійкості. Тому перерозподіл поверхневих вод потрібно починати в верхніх ланок гідрографічної мережі – улоговин, балок, ярів, де потрібно облаштовувати запруды для тимчасової затримки поверхневих вод й засадження

цих ланок деревами та чагарниками. На малих річках створювати невеликі запруды вздовж річкового русла – для відтворення підпору води.

У [3] щодо вирішення проблем річки Рось поставлено завдання щодо руйнації гребель, останнім часом така вимога до користувачів водних об'єктів постає все частіше. Так, організації із захисту природи вже не один рік поспіль (Всесвітній фонд дикої природи WWF, Національний екологічний центр НЕЦ та інш.) намагаються знести греблі в нас в країні, опираючись на досвід країн Європи та США. Існує навіть всесвітній день дій проти гребель (14 березня) з ініціативи США. Так, є різні аспекти впливу гребель на навколишнє середовище й живих істот, що мешкають у воді. Але є ще й факти зникнення річок взагалі. В Україні зникло біля 10 тисяч малих річок на яких гребель не було, більшість річок (особливо на півдні), що мають греблі мають більш-менш заводнені русла до гребель й зовсім невеличкі потічки, що заросли поза ними. У Європі відмічається сильна посуха, яку вважають найсильнішою за останні 500 років [2 та ін.], що викликає проблеми у багатьох галузях господарства, що пов'язані з використанням річок (гідроенергетика, транспорт, зрошення тощо).

Є думка, що руйнування гребель відновить проточність річок, але звідки вода буде братись на проточність? Річки живляться дощовими, сніговими водами й водами з ґрунтових горизонтів. Причому в межінь, при самих низьких рівнях води живлення надходить саме з ґрунтових горизонтів, взагалі для більшості річок ґрунтове живлення складає 40-60 % від загальної водності. Зараз маловодний період спостерігається й у ґрунтовому живленні річок. Й звідки візьметься проточність якщо береги й русло заростають рослинністю, а надходження води з ґрунтових джерел обмежене? Без достатніх обґрунтувань й конкретних альтернативних пропозицій руйнування гребель призведе до перетворення річок у струмочки навіть у середніх та гирлових зонах по довжині річки, загибелі тієї частини водних організмів, що вже пристосувалося до співіснування з греблями.

В Україні є добрий приклад використання невеликих загат у верхів'ях гідрографічної мережі щодо припинення ерозійних процесів (досліди В.Докучаєва у Юніцькому заказнику на частині водозбору річці Деркул). Ці споруди затримують воду при зливах та сніготаненні й цим підживлюють ґрунтові води. Підняття рівня ґрунтових вод сприяє повноцінному розвитку у степу лісової рослинності, за більш ніж 100 – річний період порізана ярами та балками ділянка заросла лісом, днища ярів та балок задерновані шаром степової рослинності, під пологом лісу знайшли прихисток багато рідкісних для сучасної степової зони тварин тощо. Тобто в даному випадку вирішення однієї проблеми (захист від ерозії) сприяє вирішенню й багато інших, в тому числі й збереженню біорізноманіття.

У поводженні з річками потрібно знайти той захід, що сприятиме дійсно їх відродженню, а не загибелі взагалі. Використання гідрометеорологічної інформації при прийнятті рішень саме при визначенні адекватних заходів щодо поліпшення стану малих річок й у тому числі руйнуванні чи побудові гребель відповідно до існуючих природно-антропогенних чинників дозволять зберегти екосистеми річок та зекономити кошти. Потрібен ретельний всебічний розгляд

проблеми зміни водності конкретних річок й їх стану, щоб не втратити цінні екосистеми річок й не витратити кошти на не адекватні заходи. У вигазі буде природа та суспільство. Упорядкування водозборів малих річок пролонгує поліпшення стану й середніх та великих річок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакірзанова Ж.Р. Дослідження впливу сучасних змін клімату на характеристики максимального стоку весняного водопілля в басейні річки Прип'ять.// Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - 2010. - Т.3. - С.50-59.
2. Белоусова К. Голодні камені та зупинка перевезень: як посуха "вбиває" річки Європи.// Екополітика. 20 Серпня 2022. <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/golodni-kameni-ta-zupinka-perevezen-yak-posuha-vbivaie-richki-ievropi/>
3. План дій щодо комплексного вирішення проблем басейну річки Рось на 2024-2030 роки. /Розпорядження кабінету міністрів України від 12 липня 2024 р. № 648-р Київ. 18 с.

УДК 330.117:338.43

РУСІНА Н.Г., к.п.н.

ПЕТРОВА О.М.

ВСП «РФК НУБіП України»

РОБОЧІ ПРОЕКТИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОТИЕРОЗІЙНОГО ЗАХИСТУ ТЕРИТОРІЙ

Розглянуто можливості застосування гідротехнічних протиерозійних заходів, а саме водо-затримуючих валів каналів у боротьбі з водною ерозією ґрунтів.

Ключові слова: ерозія, робочий проект землеустрою, порушені землі, охорона ґрунтів, родючий шар ґрунту, гідротехнічні протиерозійні споруди, вали-канави.

На сьогодні однією із загроз для агроландшафтів виступає водна ерозія ґрунтів, яка провокує значні еколого-економічні збитки як у глобальному масштабі, так і в Україні зокрема. Згідно з інформацією Держгеокадастру, ерозійними процесами охоплено понад 13 млн га (33,2%) сільгоспугідь держави. З них 10,6 млн га (32%) припадає на рілля. При цьому 4,5 млн га класифікуються як середньо- та сильнозмітні землі, а на площі 68 тис. га гумусовий шар знищено повністю. Це потребує комплексного просторового планування територій, невід'ємною складовою якого має стати чітка система протиерозійних заходів. Ефективне запобігання та ліквідація наслідків деградації земель неможливі без впровадження комплексної системи протиерозійних заходів. В Україні

цілеспрямована боротьба з ерозією регламентується Генеральною схемою протиерозійних заходів, що базується на застосуванні взаємопов'язаних агролісомеліоративних, агротехнічних, гідротехнічних та організаційно-господарських рішень [1, с.68]. Гідротехнічна складова протиерозійного комплексу відіграє важливу роль в акумуляції поверхневого стоку безпосередньо в межах водозбірних басейнів. Проектування та будівництво таких об'єктів суворо регламентується робочими проектами землеустрою щодо захисту земель від ерозії [3].

Відповідно до нормативних вимог робочий проект землеустрою щодо захисту земель від ерозії включає розгорнуту пояснювальну записку, блок техніко-економічних показників, кошторисні розрахунки вартості реалізації ґрунтоохоронних заходів, а також комплекс графічних матеріалів і додатків [2]. У межах проектування безпосередніх інженерних рішень для боротьби з деградацією ґрунтів, ключовим елементом виступає просторове розміщення та точний розрахунок параметрів водозатримувальних валів-каналів. Проектні рішення щодо проектування водозатримуючих валів-каналів складають: встановлення параметрів валу-канави та його складових валу, ставочка, перемичок і шпор; розрахунок об'ємів земляних робіт; розміщення на плані проектних елементів; технічне забезпечення проектних робіт; проектування лучно-меліоративних заходів; технологію будівництва валів-каналів.

Водозатримувальний вал-канавка – це поперечний земляний насип висотою до 2 м, що розміщується на схилі для перехоплення поверхневого стоку та створення перед собою тимчасового водоакumuлюючого басейну (рис. 1) [2].

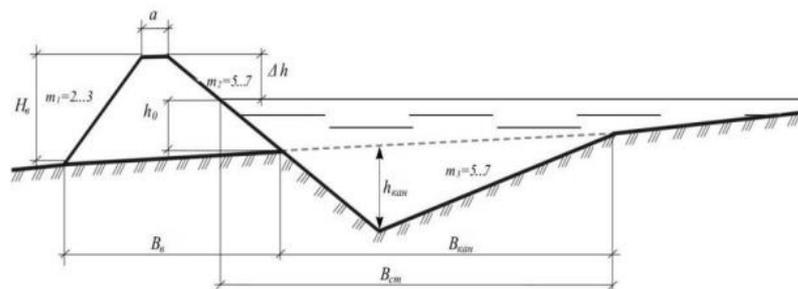


Рис. 1. Схема поперечного перерізу валу-канави: H_v – висота валу, м; h_0 – робоча висота валу, м; Δh – перевищення гребня валу над робочою висотою, м; a – ширина гребня валу, м; $h_{кан}$ – глибина каналу, м; B_v – ширина основи валу, м; $B_{кан}$ – ширина каналу, м; $B_{ст}$ – ширина ставка, м; m_1, m_2, m_3 – закладення верхнього, низового відкосу валу та мокрого відкосу каналу [3]

Проектування гідротехнічних параметрів валу базується на результатах топографічного знімання у масштабі 1:1000 за висоти перерізу рельєфу 0,5 м. Водночас для територій зі складним хвилястим рельєфом, що вимагає підвищеної точності розрахунків об'ємів земляних робіт, знімання виконують у більшому масштабі – 1:500. З точки зору оптимізації землекористування, водозатримувальний вал найбільш доцільно проектувати на міжюружних ділянках схилу, які відносяться до категорії сільськогосподарських незручностей (територій, складних для механізованого обробітку). За такої просторової схеми поверхневий стік від вершин діючих ярів перехоплюється та централізовано

шпорами та перемичками) і фінальне стабілізаційне засівання відкосів травосумішами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смарт методи управління родючістю ґрунтів : навчальний посібник для аспірантів спеціальності 201 – Агрономія / Укл.: Шевченко М.С., Десятник Л.М. Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2019. 176 с. URL: https://institut-zerna.com/education/docs/silabus_fahcompetentions/navchalniy-posibnyk.pdf

2. Про затвердження Правил розроблення робочих проектів землеустрою: Постанова Кабінету Міністрів України від 02.02.2022 р. № 86. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86-2022-%D0%BF#Text>

3. Русіна Н.Г., Біда П.І., Петрова О.М., Кушнірук О.М. Булакевич С.В. До питання про розроблення робочих проектів землеустрою щодо захисту земель від ерозії в Україні. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2024. Том.35(5). С. 133-139. DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.5.2/21>

ЗМІСТ

Секція 1. Землеустрій та кадастр в умовах воєнного стану

Третяк А.М., Третяк В.М., Сіроштан Т.М. Чому потрібна нова концепція загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель на 2027-2035 роки....	3
Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Р.А. Модель створення ai-консультанта (ai-асистента) – інженера-землевпорядника.....	7
Горьовий В.П. Еколого-економічна безпека землеустрою в сучасних умовах.....	10
Бусленко Г.М., Ворожбит С.М. Програмне забезпечення 3d кадастру нерухомості: зарубіжний досвід.....	12
Колганова І.Г. Екологічні ризики видобутку бурштину та механізми рекультивації порушених земель.....	15
Лобунько А.В. Окремі аспекти удосконалення організації сталого використання земельних ресурсів сільських територій.....	18
Третяк А.М., Прядка Т. М. Про топ-7 проблем землеустрою, що пов'язані із земельною корупцією в Україні.....	21
Третяк М.А., Ляшкова Т.С. Історична сутність законодавчо-нормативних відмінностей у правовому процесі встановлення та відновлення меж земельної ділянки.....	25
Прядка Т.М., Мицник М.О. Удосконалення еколого-економічних інструментів формування збалансованої структури землекористування.....	28
Yankin O.Ye. Features of improving land legal relations in the conditions of tenure.....	31
Янкін О.Є., Горбатих О.Л. Деякі питання правового регулювання земель критичної інфраструктури в умовах воєнного стану.....	33
Пелих В.А., Тарнавський В.А. Цифрові технології та геодезичні методи у формуванні та межуванні територій природно-заповідного фонду.....	36
Кустовська О.В. До питання гуманітарного розмінування території громад.....	39
Мозговий М. Концептуальні основи сталого та збалансованого використання земельних ресурсів.....	40
Гайдук Р.С., Тарнавський В.А. Особливості функціонування державного земельного кадастру України в умовах воєнного стану.....	42
Свідерська Т.О. Роль геоінформаційних систем у плануванні відновлення територій територіальних громад.....	45
Прядка Т.М., Сімкович С.І. Формування системи землеустрою як інструменту раціонального управління земельними ресурсами.....	47
Сіроштан Т.М., Харченко А. Ю. Нормативно-правове регулювання використання геоінформаційних технологій у сфері земельних відносин.....	49
Сіроштан Т.М., Зарудній О.В. Аналіз даних Copernicus CLMS як інструменту автоматизації контролю цільового використання сільськогосподарських угідь.....	51
Колосовська В.І., Свідерська Т.О. Сучасний стан на перспективи розвитку кадастрової системи в Україні.....	53
Камінецька О.В. Вплив воєнних дій на трансформацію структури землекористування в Україні.....	55
Прядка Т.М., Задорожній О.Л. Землеустрій як інструмент раціонального використання земельних ресурсів.....	57
Камінецька О.В., Скибіцький В.Г. Просторове планування рекреаційного використання земель водоохоронних зон міських територій.....	59
Отян Ю.С. Екологічна деструкція бelligеративних ландшафтів та новітні виклики оптоволоконного забруднення в умовах збройного конфлікту.....	62

Романова Н.М. Моніторинг поствоєнного стану земель сільськогосподарського призначення з використанням геоінформаційних технологій.....	64
Протасова І.М., Формування професійних компетентностей майбутніх землевпорядників у сфері проектування територій громад в умовах воєнного стану та післявоєнної відбудови.....	67
Прядка Т.М. Когнітивне моделювання системи управління земельними ресурсами в умовах трансформації земельних відносин.....	70
Секція 2. Оцінка земель	
Третяк Р.А., Беленок В.Ю., Радюк Д.А. Проблеми обліку та оцінки активів екосистемних послуг у межах територіальних громад органами місцевого самоврядування в Україні.....	73
Карашук О.Г. Перспективи розвитку нормативної грошової оцінки земель у системі державного земельного кадастру.....	78
Третяк В.М., Капінос Н.О. Особливості оцінки нанесеної шкоди землекористуванню на територіях, що зазнали військових дій Росії в Україні.....	81
A.O. Vuprytskyi Forensic expert in land valuation: legal status, methodology and practical aspects of activity.....	85
Hladkyi O.V., Zhuchenko V.G. Use of Information Environment Model for Assessment of Business Location Profitability in the Largest Cities.....	88
Секція 3. Топографо-геодезична та картографічна діяльність	
Беленок В.Ю. Застосування методу міграції навчальних вибірок при виконанні контрольованої класифікації багатоспектральних даних дистанційного зондування...	91
Булакевич С.В., Семенюк М.О., Шапран Ю.І. Використання slam-алгоритмів смартфонів для картографування.....	94
Прядка Т.М., Мірошніченко В.О. Геодезія та землеустрій як сфера застосування інноваційних ехнологій.....	97
Гамалій І.П. Картографування водосховищ: від топографічного плану до цифрової карти (на прикладі середніх і малих водосховищ України)	99
Комарова Н.В., Кашнікович В.В. Роль геоінформаційних систем у створенні та управлінні просторовими даними.....	102
Михайлов В. П., Рожі Т.А. Використання штучного інтелекту й геоінформаційних технологій для створення картографічних моделей.....	105
Ростислав СМІЛЬНЯК Дослідження можливостей використання БПЛА та навігаційно-пілотажних систем для моніторингу лісових територій.....	108
Єрмилов А.А., Свідерська Т.О. Трансформація державної геодезичної основи України: від радянської моделі до цифрових стандартів в умовах воєнного часу.....	110
Лугош І. І., Рожі Т.А. Прогнозування негативних наслідків селевих потоків з використанням ГІС-технологій.....	112
Камінецька О.В., Недужий Р.О. Сучасні підходи до використання геопросторових даних в управлінні земельними ресурсами громад.....	115
Тарнавський В.А., Сучасні геодезичні методи та технології в процесі інвентаризації земель водного фонду в Україні.....	117
Секція 4. Цифрові платформи точних технологій у землеробстві та рослинництві	
Примаєк І.Д., Качан Л.М., Войтовик М.В. Вплив систем основного обробітку і удобрення на структурний стан чорнозему типового як показника сталого землекористування.....	121

Дребот О.І., Дишлик В.Р. Цифрові технології в сільському господарстві: оптимізація управління та скорочення викидів парникових газів.....	126
Буднік С.В. Зміни клімату, організація території природокористування та проблеми водності річок.....	129
Русіна Н.Г., Петрова О.М. Робочі проекти землеустрою як інструмент протиерозійного захисту територій.....	132