

ВОЛОДИМИР – ВОЛИНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
відділення «Право, геодезія та землеустрій»



МАТЕРІАЛИ

Всеукраїнська науково-практична онлайн-конференція  
«СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ  
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»



Збірник наукових тез доповідей

м. Володимир  
19 березня 2026

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної, онлайн - конференції «Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування» // Збірник наукових тез доповідей. – Володимир – Волинський фаховий коледж. Володимир, 2026 р.– 169 с.

Укладачі збірника:

Наталія ФЕЛЬ, викладач вищої категорії, методист

Оксана ТКАЧУК, викладач вищої категорії

\* Тексти статей друкуються в авторській редакції. Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

Збірник містить матеріали учасників Всеукраїнської науково-практичної онлайн - конференції «Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування», яка проходила 19 березня 2026 р. у Володимир – Волинському фаховому коледжі.

## Зміст

<b>Балик Н.Г.</b> Технології відтворення родючості українських земель шляхом рекультивації земель .....	6
<b>Бардар'яну А.Г. Поплавка О.Ю.</b> Інженерно-геодезичні роботи при відновленні зруйнованих територій.....	10
<b>Бодак О.Б.</b> Можливості землевпорядкування в період воєнного часу.....	15
<b>Вагилевич Т.В.</b> Smart-технології у плануванні розвитку територіальних громад ...	21
<b>Вікторов В.В. Сорокіна В.П.</b> Роль геодезії у сучасному просторовому плануванні та розвитку міст в умовах сталого розвитку .....	23
<b>Драголюк М.О. Фель Н.П.</b> Впровадження та використання європейської вертикальної референцної системи (evrs) в Україні.....	28
<b>Іваненко Н.О.</b> Використання технологій дистанційного зондування землі та безпілотних літальних апаратів .....	31
<b>Іваненко Н.О.</b> Реформування земельного кадастру в Україні: цифровізація, прозорість та роль територіальних громад.....	35
<b>Кваша А.В.</b> Проблеми сумісності кадастрових та топографічних даних .....	37
<b>Колганова І.Г. Ярецька К. Д.</b> Зарубіжний досвід рекультивації земель, деградованих незаконним видобутком корисних копалин .....	41
<b>Косовець К. О. Ткачук О.В.</b> Аналіз можливостей застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для моніторингу земельних ресурсів та оцінки наслідків воєнних дій.....	45
<b>Костюк О.В.</b> Перспективи підготовки молодших бакалаврів із геодезії та землеустрою .....	45
<b>Кошла Х.Р.</b> Відновлення меж земельних ділянок після руйнування інфраструктури .....	52
<b>Кулик К. Р.</b> Інтеграція GNSS та SLAM при створенні високоточних 3D моделей місцевості. ....	56

<b>Вовчемис В.О. Лехман О.І.</b> Формування системи державного земельного кадастру: теоретико-методологічні основи та практичне обґрунтування.....	61
<b>Луцик Д. А</b> Моніторинг деградації ґрунтів за допомогою ГІС.....	65
<b>Манзєбур М.С. Глазиріна Н.М.</b> Комплексна взаємодія правових, економічних та технічних механізмів землеустрою в умовах відновлення.....	68
<b>Марущак А. І.</b> Використання БПЛА для оцінки стану кар'єрів.....	72
<b>Марчук Н.В.</b> Перспективи підготовки фахових молодших бакалаврів з геодезії та землеустрою.....	76
<b>Медвідь О.Я.</b> Використання lidar-даних для створення цифрових моделей ситуації та рельєфу.....	79
<b>Медюк У.Б.</b> Створення цифрової моделі рельєфу на основі аерофотознімання.....	83
<b>Морозова В.Д. Вачаєва О.В. Довбня В.О.</b> Вплив військових конфліктів на екосистему та використання земельних ресурсів.....	88
<b>Олійник О.Р. Глазиріна Н.М.</b> Нормативно-правове забезпечення рекультивації земель, пошкоджених внаслідок бойових дій.....	93
<b>Островська О.А. Данилишин В.І.</b> Правове забезпечення моніторингу земель в Україні в умовах воєнних викликів.....	96
<b>Павнел І. С.</b> Інформаційне забезпечення містобудівного кадастру.....	101
<b>Паславська Н.З.</b> Державний земельний кадастр: виклики ведення під час війни .	105
<b>Перепада Л.М.</b> Охорона земель та рекультивація: контроль за станом ґрунтів.....	109
<b>Подуфалов П.П.</b> Стратегія розвитку екологічної безпеки України: нормативно-правовий вимір.....	114
<b>Подуфалова О.С.</b> Економічна адаптація аграрного виробництва до кліматичних ризиків: сучасний стан та перспективи.....	118
<b>Приймак Л.О.</b> Перспектива підготовки фахових молодших бакалаврів з геодезії та землеустрою.....	121
<b>Савдик В.Я.</b> Використання БПЛА для обстеження територій після бойових дій .	126

<b>Семенович А.В. Поплавка О.Ю.</b> Сучасні методи лазерного сканування у дослідженнях історичної забудови.....	129
<b>Сидорко В.П. Сидорко Н.Я.</b> Soft skills для геодезиста: чому комунікація та юридична грамотність не менш важливі за роботу з теодолітом.....	135
<b>Столярук М.В. Шемчук Н.К.</b> Моніторинг використання земель у системі просторового планування територіальних громад Волинської області .....	140
<b>Сусак П.І.</b> Еколого-економічні проблеми природокористування .....	146
<b>Ташук В.В.</b> Сучасні тенденції просторового планування території.....	150
<b>Шевчук М.О. Матусевич Н.М.</b> Порухення земельного законодавства у використанні земель Волинської області.....	154
<b>Шульгіна Ю.С. Матусевич Н.М.</b> Проблеми використання меліорованих земель на Волині .....	159
<b>Ланко В.М. Ульяновська Д.О.</b> Проблеми та перспективи розвитку національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД).....	165

# ТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ УКРАЇНСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ШЛЯХОМ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ

**Балик Наталія Гаврилівна**

викладач – методист, спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Володимир – Волинський фаховий коледж

«Природа не визнає жартів, вона завжди правдива,  
завжди серйозна, завжди сувора - вона завжди права.

Помилки ж і омани виходять від людей.»

**Йоганн Вольфганг Гете**

*У статті розглядається проблема відновлення земель методом рекультивації з використанням сучасних новітніх технологій для поліпшення стану ландшафтів та екосистем. Аналіз і пошук шляхів відновлення ґрунтів. Використання сучасних технологій, систем і заходів в аграрному секторі.*

Земля є продуктом природи, основним компонентом біосфери і для людей завжди мала велике значення в усіх аспектах життя і діяльності. Земельні ресурси є природно - історичним тілом і просторовим комплексом, одним з головних елементів природного середовища, які поєднані між собою та

використовуються для виробництва матеріальних благ.

Вся історія розвитку людського суспільства взаємопов'язана із земельними відносинами. Процес людської діяльності зводиться до гармонії з природою. Для землі як ресурсу характерна багатогранність та множинність значень, а також різних способів її функціонування. Землю потрібно розглядати в різноманітних масштабних аспектах. З природно - біологічної точки зору, земля є матерія, в географічному ракурсі - розуміють усю поверхню планети.

До земельних ресурсів належать усі види угідь, які використовуються в сільському господарстві, промисловості, транспорті та інших галузях народного господарства і ця частина землі називається ґрунтом.

Ґрунт - це тоненька плівка, що вкрила сушу нашої планети. А без цієї плівки не було б ні суші, ні рослин, ні тварин, ні самої людини.

Можемо лише на мить уявити собі, що ґрунт втратив свої біологічні властивості. Зникнуть рослини, тварини все живе, а отже не зможуть жити на землі і люди. Ось чому в народі говорять, «що ґрунт дорожчий за золото, яке за гроші не купиш». Ґрунт виник на поверхневому шарі літосфери. Головна властивість ґрунту його родючість, тобто здатність забезпечувати рослини необхідними органічними і мінеральними речовинами для їх життєдіяльності.

Нажаль, верхній родючий шар землі, може підлягати негативному впливу і відігравати роль не лише посередника між літосферою та атмосферою, а й є своєрідною лімфатичною системою біосфери. Тому, як природний ресурс постійно зазнає природного і антропогенного впливу і страждає від хижацького ставлення до неї.

Найпоширенішим впливом на землю є промисловість, транспорт, сільське господарство, людське житло і сьогоденні військові дії російської агресії, які проходять на теренах нашої України. Уся діяльність спричиняє широкомасштабну та довготривалу деградацію навколишнього середовища і земної поверхні. З досвіду зарубіжних країн, на території яких велись військові події, свідчить про потужний вплив на всі компоненти природного середовища.

Земельні території стають заручниками військової діяльності, внаслідок чого розвивається деградація, значно знижується родючість ґрунтів. Найбільш очевидним є пряме знищення ґрунтово-рослинного покриву, спалювання на полях сільськогосподарських культур, садів, утворення вирв, котлованів, знищення і порушення екосистеми.

Найгірше, що засмічуються навколишні земельні території агрохімікатами, паливно-мастильними матеріалами, стічними водами, де на їх очищення потрібно затрачати десятки років.

Прикладом непрямого впливу є втрата буферності ґрунтів, засолення, забруднення осколками, гільзами і нерозірваними боєприпасами, мінами, захаращення на поверхні залишками бойової техніки. Деформація родючого шару, приводить до порушення ґрунтових горизонтів. Дуже спостерігається фізичний вплив, а саме вібраційне і теплове забруднення. Досить негативно впливає на землю хімічне забруднення, внаслідок використання фосфорних бомб, де продукти горіння

фосфору та їх розчини, потрапляючи у ґрунт, утворюють солі, що посилюють міграцію фосфорних сполук із зони ураження на вільні від бойових дій місцевості. Надлишок фосфатів у ґрунтах сильно шкодить росту та розвитку флори і фауни. Тканини таких рослин зазнають неправильному розвитку і загибелі.

Всі ці проблеми можливо вирішити комплексно із залученням геонаук. Землеустрій, як комплексна наука, сприяє проведенню землевпорядних робіт, а саме запровадження методів і способів рекультивації земель.

Рекультивація земель проводиться поетапно з підготовчих робіт, яка включає в себе обстеження порушених земель, складання техніко-економічних обґрунтувань і технічних робочих проєктів.

Проведення геохімічного аналізу ґрунту, визначення оцінки екологічного стану територій, дає реальний стан земель деградованої території.

Всі роботи з обстеження території, на сьогодні, бажано проводити з використанням сучасних технологій, високоточних супутникових систем для оцифрування ділянок. Застосування **цифрового картографування**, дронів, фото та відео - фіксації для дистанційного виявлення металевих і вибухонебезпечних предметів із метою подальшого розмінування та знешкодження. Це дозволить зафіксувати, відцифрувати і встановити рівень шкоди кожної потенційно небезпечної ділянки поля.

Прогресивні агрогосподарства, холдинги, які на своїх полях уже використовують елементи точного землеробства, можуть власними ресурсами відцифрувати пошкоджені ділянки і в подальшому здійснювати відновлення земель.

Технічний етап - один із наступних етапів проведення рекультивації земель, під час якого здійснюється підготовка поверхні, вирівнювання та формування схилів, засипання кар'єрів, траншей, зняття та складування родючого ґрунту.

Найбільше приділяють увагу на проведення біологічного етапу рекультивації земель. Посів рослин, посадка дерев з використанням спеціальних видів рослин, дерев, кущів та трав, які покращують структуру ґрунту. Внесення органічних і мінеральних добрив, сидератів (культур для добрива), мульчування значно підвищують родючість ґрунту.

Одним із ключових напрямків в рекультивациі є біоремедіація, використання новітніх технологій для поліпшення процесів відновлення ландшафтів та екосистем.

Біоремедіація - застосування рослинного матеріалу, мікроорганізмів та мікробіологічних процесів для очищення ґрунту та води від забруднення є ефективним та екологічно стійким підходом, що дозволяє відновити якість навколишнього середовища. Ці методи, як біоремедіація використовують живі організми або їх ферментативні активності для розкладання та нейтралізації забруднюючих речовин. Найпоширеніші способи біоремедіації:

1. Фітопримус - метод, що застосовує рослини для очищення забруднених ґрунтів та водних джерел. Деякі рослини мають здатність акумулювати токсичні речовини з навколишнього середовища через свої корені, стебла та листя. Після того, як рослини зберуть в себе забруднення, їх збирають та знищують безпечним способом, вилучаючи з навколишнього середовища шкідливі речовини.

2. Фітомеліорація - метод, що поєднує дію рослин та мікроорганізмів для очищення забруднених ділянок. Рослини сприяють фізичній стабілізації ґрунту та забезпечують умови для розвитку корисних мікроорганізмів. Мікроорганізми в свою чергу забезпечують біологічну очистку забруднень у ґрунті та воді. Прикладом такої взаємодії є клевер, що співіснує з азот фіксуєчими бактеріями та збагачує ґрунт азотними сполуками.

3. Біологічні препарати містять живі мікроорганізми, які здатні розкласти токсичні речовини. Ці препарати можуть бути вноситися безпосередньо в забруднений ґрунт або воду для активізації процесу біоремедіації.

4. Гідрофільні гелі застосовують у сфері укріплення ґрунту, для стабілізації і покращення механічних властивостей ґрунтового покриву. Зазвичай, ці гелі використовують у вигляді розчинів або гелевих матриць, які наносять на поверхню ґрунту або вприскують у його глибину. Після контакту з вологою ґрунту, гелі набувають гелеподібної консистенції і утворюють тривалий захисний шар навколо ґрунтових частинок.

Найбільш ефективним засобом новітніх технологічних рішень в сучасній біологічній рекультивациі є використання безпілотних літальних апаратів. Засів трав

за допомогою дронів, називають як “дронозасів”, який дозволяє збільшити точність сівби рілницьких культур для розподілу насіння на рекультивованих ділянках.

Екологічні проблеми сьогодення, можна поступово ліквідувати, лише вірно оцінити кожен екологічно територіальну одиницю і індивідуально підібрати методи лікування. Лише після застосування заходів покращення, ґрунт буде здатний задовольняти потреби рослин в елементах живлення.

Отже, при складанні землевпорядних робочих проєктів та їх здійсненні важливо запроваджувати нові методи рекультивації земель. Такий підхід сприятиме стійкості ґрунту, захисту від деградації, буде сприяти на забезпечення ефективного використання земельних ресурсів, як основного скарбу життя.

#### **Список використаних джерел**

1. Шичула М.К. Охорона ґрунтів: К.: Т-во «Знання», 2006. – 398 с
2. Відновлення довкілля України внаслідок збройної агресії росії: збірник тез доповідей Круглого столу. Львів: ЛДУ БЖД, 2023. 120 с.
3. <https://superagronom.com/blog/925-viyna-v-ukrayini-znischuye-grunti--yak-vryatuvati-mertvi-zemli>

## **ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ЗРУЙНОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ**

Архітектура та будівництво

**Бардар’яну А.Г.**

студентка 3 курсу, Будівництво та експлуатація будівель та споруд -

Кропивницького будівельного фахового коледжу, м. Кропивницький

**Поплавка Оксана Юрїївна**

### **Анотація**

У статті розглянуто значення інженерно-геодезичних робіт у процесі відновлення територій, що зазнали руйнувань унаслідок воєнних дій, природних катастроф або техногенних аварій. Проаналізовано основні етапи геодезичного забезпечення відбудови, сучасні методи топографічної зйомки, застосування супутникових навігаційних систем, безпілотних літальних апаратів та лазерного сканування. Обґрунтовано необхідність комплексного підходу до просторового планування і контролю будівництва в умовах після руйнівного середовища.

**Ключові слова:** інженерна геодезія, відновлення територій, GNSS, БПЛА, топографічна зйомка, цифрова модель місцевості, геодезичний моніторинг.

### **Вступ**

Відновлення зруйнованих територій є складним інженерно-технічним процесом, який потребує точних вихідних даних про просторовий стан місцевості. Унаслідок воєнних дій, природних катастроф або техногенних аварій змінюється рельєф, порушуються межі земельних ділянок, руйнуються будівлі, споруди та інженерні мережі. Часто знищується або пошкоджується геодезична основа території, що унеможливорює виконання проєктних і будівельних робіт без проведення нових вимірювань.

У таких умовах інженерно-геодезичні роботи стають фундаментом процесу відбудови. Вони забезпечують створення актуальної координатної бази, формування топографічних планів та цифрових моделей місцевості, необхідних для проєктування і подальшого будівництва.

### **Основні етапи інженерно-геодезичних робіт**

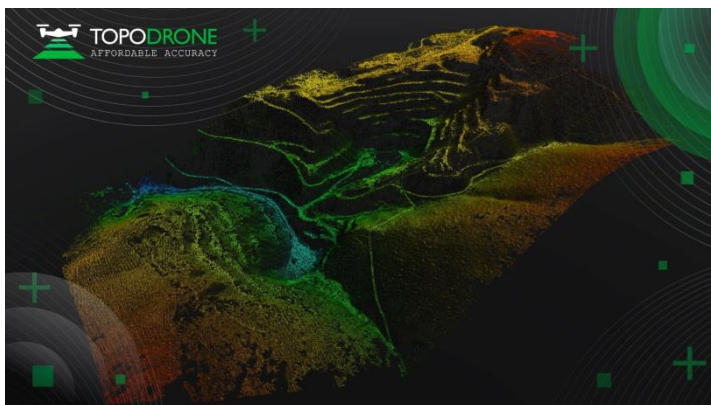
Першим етапом є інженерно-геодезичне обстеження території. Воно передбачає фіксацію масштабів руйнувань, визначення деформацій земної поверхні, виявлення небезпечних геологічних процесів — зсувів, просідань, тріщин у ґрунтах. Отримані

результати дозволяють оцінити придатність території для забудови та визначити необхідні заходи щодо її стабілізації.

Другим етапом є створення або відновлення геодезичної мережі. За допомогою сучасних супутникових технологій визначаються точні координати нових опорних пунктів. Це забезпечує єдність координатної системи та узгодженість усіх подальших робіт.

Третім етапом є виконання топографічної зйомки у великих масштабах (1:500–1:2000). На її основі створюються актуальні топографічні плани та цифрові моделі рельєфу. Ці матеріали використовуються для розробки генеральних планів відбудови, проектування нових будівель, доріг та інженерних мереж.

Завершальним етапом є геодезичний супровід будівництва. Він включає винесення проєктних рішень у природу, контроль точності зведення конструкцій, перевірку вертикальності та горизонтальності елементів споруд, а також моніторинг осідань і деформацій у процесі експлуатації.



(Картографування місцевості)

### **Сучасні технології у відбудові територій**

Розвиток цифрових технологій суттєво підвищив ефективність інженерно-геодезичних робіт. Використання супутникових навігаційних систем дозволяє визначати координати з високою точністю в режимі реального часу. Це значно скорочує тривалість польових робіт та мінімізує похибки вимірювань.

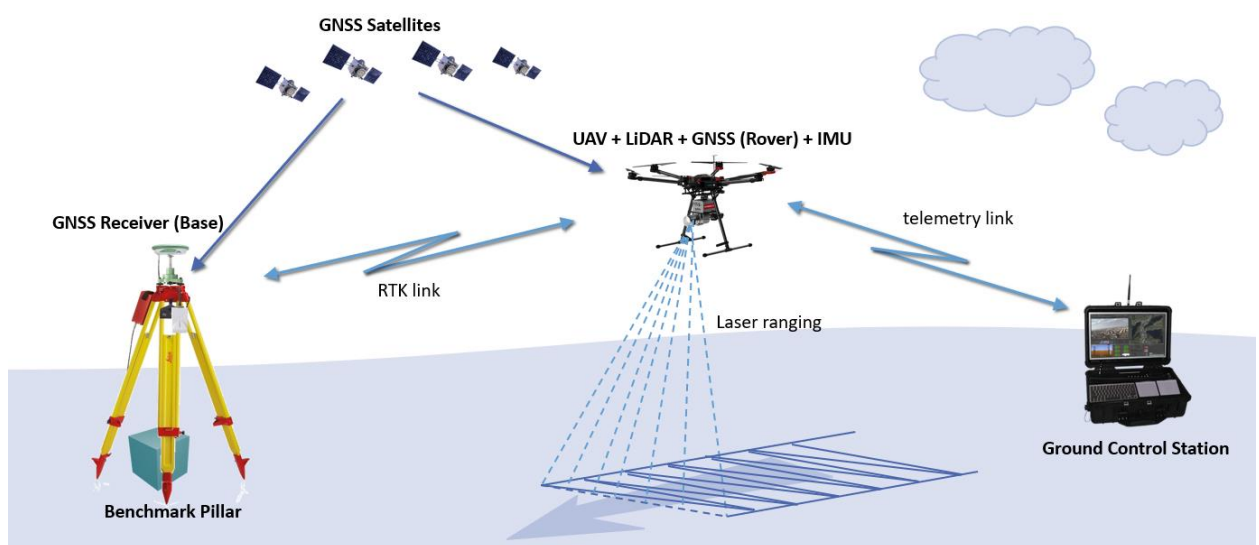
Широкого застосування набули безпілотні літальні апарати. Аерофотозйомка дає можливість швидко отримувати ортофотоплани високої роздільної здатності та створювати тривимірні моделі території. Це особливо важливо в умовах небезпечних або важкодоступних зон.

Перспективним напрямом є лазерне сканування, яке забезпечує формування щільної хмари точок і дозволяє детально відтворити просторову геометрію об'єктів. Завдяки цьому можна аналізувати стан пошкоджених споруд та прогнозувати їхню подальшу поведінку.

Комплексне застосування сучасних технологій забезпечує створення єдиної цифрової геоінформаційної бази даних, що сприяє ефективному управлінню процесами відбудови.



## LiDAR Technology Overview



(Приклад технічного обладнання для аерофотозйомки та лазерного сканування)

### Проблеми та виклики

Виконання інженерно-геодезичних робіт у післяруйнівних умовах супроводжується низкою труднощів. Серед них — відсутність збережених геодезичних пунктів, пошкодження архівних матеріалів, складні інженерно-

геологічні умови. Додатковим фактором є підвищений рівень небезпеки під час виконання польових робіт.

Тому важливо впроваджувати дистанційні методи зйомки та забезпечувати належну координацію між фахівцями різних галузей.

### **Висновки**

Інженерно-геодезичні роботи є невід’ємною складовою процесу відновлення зруйнованих територій. Вони забезпечують точність просторових даних, необхідних для проектування, будівництва та подальшої експлуатації об’єктів.

Застосування сучасних технологій підвищує ефективність і безпечність виконання робіт, сприяє раціональному використанню ресурсів та формуванню сучасного просторового середовища. Комплексний підхід до геодезичного забезпечення є запорукою якісної та довготривалої відбудови інфраструктури.

### **Список використаних джерел**

1. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність».
2. ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві».
3. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500.
4. Кучер О.І. Інженерна геодезія: навчальний посібник. — Київ: КНУБА, 2020.
5. Савчук С.Г. Супутникові методи визначення координат у будівництві. — Львів: Львівська політехніка, 2019.
6. Наукові публікації з питань застосування GNSS-технологій та БПЛА в інженерній геодезії (2018–2025 рр.).

# МОЖЛИВОСТІ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ В ПЕРІОД ВОЄННОГО ЧАСУ

**Бодак Ольга Богданівна**

викладач

Івано-Франківський фаховий коледж

Львівського національного

університету природокористування

Воєнний час вніс великі зміни в життя кожного українця. Після Повномасштабного вторгнення змінилася не тільки військово-промислова галузь, а й усі напрямки роботи, починаючи від освіти, яка в перші дні повністю перейшла у дистанційну форму, закінчуючи культурою, яка зараз стала дійсно українською і зміцнює бойовий дух кожного з нас та дає віру у нашу спільну Перемогу.

Землевпорядкування не стало винятком, а зазнало кардинальних змін та поправок.

Земля, згідно з Конституцією України (статті 13, 14), є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави, та об'єктом права власності Українського народу. Вона є об'єктом правового регулювання, право власності на яку гарантується та реалізується громадянами і державою згідно із законом. Наші воїни стали на захист наших територій, жертвують своїм життям та здоров'ям, щоб зберегти та відвоювати кожен метр української землі. А землевпорядники, в свою чергу, дбають про правове та законодавче регулювання земельних ресурсів, які зазнали значних змін.

До 22 лютого 2024 року земельна реформа України входила в нову епоху свого розвитку. Відкриття ринку землі, зняття мораторію на землю та полегшення процедури реєстрації земельних ділянок давали свій результат. Кожен українець міг вільно розпоряджатися своєю землею, впроваджувалися інвестиції для розвитку земель сільськогосподарського призначення, збільшувався їх продаж та можливість реалізації земель для збільшення надходжень коштів до бюджетів різних рівнів.

Проте початок воєнного часу повністю зупинив весь процес розвитку землевпорядкування, та не тільки розвитку, а й просто зупинив його функціонування.

В період з березня 2022 року по червень 2022 Держгеокадастр повністю зупинив свою роботу. Не проводилася реєстрація земельних ділянок, зупинився продаж земель, зміна їхнього цільового призначення. З метою збереження конфіденційності даних Публічна кадастрова карта була закрита і по сьогоднішній день вона не є доступною у повному обсязі необхідної інформації

На період дії воєнного часу забороняється безоплатна приватизація земельних ділянок, окрім оформлення проектів землеустрою згідно рішень органів місцевого самоврядування станом на 1993-1995 роки.

Під час дії воєнного стану земельні відносини регулюються з урахуванням таких особливостей:

1) вважаються поновленими на один рік без волевиявлення сторін відповідних договорів і без внесення відомостей про поновлення договору до Державного реєстру речових прав на нерухоме майно договори оренди, суборенди, емфітевзису, суперфіцію, земельного сервітуту, строк користування земельними ділянками щодо яких закінчився після введення воєнного стану до набрання чинності Законом України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо відновлення системи оформлення прав оренди земельних ділянок сільськогосподарського призначення та удосконалення законодавства щодо охорони земель", щодо земельних ділянок сільськогосподарського призначення:

а) державної, комунальної власності, невитребуваних, нерозподілених земельних ділянок, а також земельних ділянок, що залишилися у колективній власності і були передані в оренду органами місцевого самоврядування;

б) приватної власності;

2) у період, коли функціонування Державного земельного кадастру призупинено на всій території України, передача в оренду для ведення товарного сільськогосподарського виробництва на строк до одного року земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності (крім тих, що перебувають у постійному користуванні осіб, які не належать до державних, комунальних підприємств, установ, організацій).

Можливості землеустрою в період воєнного стану в Україні визначаються чинним земельним законодавством із урахуванням змін, прийнятих для забезпечення

стабільного функціонування аграрного сектору та ефективного використання земельних ресурсів. В умовах повномасштабної війни питання раціонального використання земель набуло особливого значення, оскільки земля є важливим ресурсом для забезпечення продовольчої безпеки держави, підтримки економіки та виконання оборонних завдань. Правове регулювання цієї сфери здійснюється відповідно до положень Земельний кодекс України, Закон України «Про землеустрій», Закон України «Про правовий режим воєнного стану», а також змін до законодавства, зокрема прийнятих Верховна Рада України з метою адаптації земельних відносин до умов воєнного часу. Важливу роль відіграє також Закон України №2145-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану», який запровадив ряд тимчасових механізмів використання земель.

У період воєнного стану держава запровадила низку змін, спрямованих на спрощення процедур землеустрою та прискорення використання земель для сільськогосподарського виробництва. Зокрема, було передбачено можливість передачі земель державної та комунальної власності в оренду без проведення земельних торгів. Такі договори можуть укладатися на строк до одного року з метою оперативного використання земель для вирощування сільськогосподарських культур. Це рішення дозволило забезпечити проведення посівної кампанії та підтримати аграрний сектор, який є одним із ключових для економіки України. Спрощення процедур оформлення прав на землю сприяло тому, що значна кількість земель могла бути швидко залучена до господарського використання.

Крім того, в умовах воєнного часу було частково спрощено процедури розроблення та погодження документації із землеустрою. Скорочено строки розгляду документації, спрощено окремі погоджувальні процедури, а також розширено можливості використання наявних картографічних матеріалів без додаткових складних погоджень. У деяких випадках значна частина процедур була переведена в електронний формат, що сприяло більш оперативному оформленню документації та зменшенню бюрократичних процедур. Такі зміни дали змогу землевпорядним організаціям продовжувати виконувати свої функції навіть в умовах обмеженого доступу до деяких державних установ.

Водночас у період воєнного стану земельні ресурси можуть використовуватися для потреб оборони держави. Законодавство передбачає можливість тимчасового використання земельних ділянок для розміщення військових об'єктів, інженерних споруд, оборонної інфраструктури та інших потреб Збройних Сил України. У таких випадках рішення щодо використання земель можуть прийматися органами державної влади або військовими адміністраціями. Це свідчить про те, що система землеустрою відіграє важливу роль не лише у сфері сільського господарства, а й у забезпеченні національної безпеки.

Разом із цим у період воєнного стану існують певні труднощі та обмеження у сфері здійснення землепорядних робіт. Зокрема, на початку війни тимчасово обмежувався доступ до деяких державних реєстрів та кадастрових систем з метою захисту інформації. Також у багатьох регіонах, особливо в зонах бойових дій або на територіях, що зазнали мінування, ускладнюється проведення польових геодезичних і землепорядних робіт. Це впливає на можливість встановлення меж земельних ділянок, проведення кадастрових зйомок та розроблення відповідної документації.

Окремим важливим напрямом діяльності у сфері землеустрою є відновлення земельних ресурсів після бойових дій. Значна кількість сільськогосподарських земель зазнала пошкоджень унаслідок військових дій, забруднення вибухонебезпечними предметами або порушення ґрунтового покриву. У зв'язку з цим у майбутньому значну увагу буде приділено проведенню обстеження таких земель, їх розмінуванню, рекультивациі та відновленню родючості ґрунтів. Також виникатиме необхідність у відновленні меж земельних ділянок та уточненні кадастрових даних.

Припинення або скасування воєнного стану в Україні або у відповідних окремих її місцевостях не є підставою для:

припинення дії, зміни договорів оренди, укладених відповідно до пункту 27 цього розділу, припинення прав оренди, які виникли на підставі таких договорів. Після припинення або скасування воєнного стану в Україні або у відповідних окремих її місцевостях такі договори не можуть бути поновлені, укладені на новий строк та продовжують діяти до закінчення строку, на який вони укладені;

припинення дії, зміни договорів оренди, суборенди земельних ділянок, емфітевзису, суперфіцію, земельного сервітуту, поновлених відповідно до підпункту

1 пункту 27 цього розділу, припинення відповідних прав оренди, суборенди земельних ділянок, емфітевзису, суперфіцію, земельного сервітуту. Після припинення або скасування воєнного стану в Україні або у відповідних окремих її місцевостях такі договори продовжують діяти до закінчення строку, на який вони поновлені;

припинення дії договорів про передачу права землекористування та припинення права оренди, суборенди земельних ділянок, переданих на підставі таких договорів. Після припинення або скасування воєнного стану в Україні або у відповідних окремих її місцевостях такі договори не можуть бути поновлені, укладені на новий строк та продовжують діяти, а відповідне право оренди, суборенди земельної ділянки вважається переданим до закінчення строку, на який воно передано;

припинення існування як об'єктів цивільних прав земельних ділянок, сформованих відповідно до підпункту 2 пункту 27 цього розділу. Після закінчення строку дії договору оренди земельної ділянки, сформованої для передачі її в оренду відповідно до підпункту 2 пункту 27 цього розділу, така земельна ділянка припиняє своє існування як об'єкт цивільних прав. Забороняється формування інших земельних ділянок у межах земельної ділянки, сформованої відповідно до підпункту 2 пункту 27 цього розділу, до припинення її існування як об'єкта цивільних прав.

У місячний строк з дня припинення або скасування воєнного стану в Україні або у відповідних окремих її місцевостях книги реєстрації землеволодінь і землекористувань в умовах воєнного стану підлягають передачі до центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин (або визначеного ним територіального органу, державного підприємства, що належить до сфери його управління).

Отже, в умовах воєнного стану система землеустрою в Україні адаптується до нових викликів і виконує важливі функції у сфері управління земельними ресурсами. Спрощення земельних процедур, оперативне надання земель у користування, використання земель для потреб оборони та підготовка до відновлення пошкоджених територій є ключовими напрямками розвитку землеустрою в цей період. Землеустрій у воєнний час виступає важливим інструментом забезпечення продовольчої безпеки,

підтримки економіки держави та відновлення території після завершення бойових дій.

### Список використаних джерел

1. Конституція України : Закон України від 28 червня 1996 р. №254к/96-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1996. №30. Ст. 141.
2. Земельний кодекс України : Закон України від 25 жовтня 2001 р. №2768-III. Відомості Верховної Ради України. 2002. №3–4. Ст. 27.
3. Про землеустрій : Закон України від 22 травня 2003 р. №858-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. №36. Ст. 282.
4. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12 травня 2015 р. №389-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2015. №28. Ст. 250.
5. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану : Закон України від 24 березня 2022 р. №2145-IX. Верховна Рада України.
6. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. Офіційний сайт. URL: <https://land.gov.ua>
7. Мартин А. Г., Третяк А. М. Землеустрій і кадастр: навчальний посібник. Київ: Аграрна наука, 2019. 384 с.
8. Третяк А. М., Третяк В. М. Земельні відносини в Україні: теорія, методологія та практика. Київ: ННЦ ІАЕ, 2020. 392 с.
9. Держгеокадастр України. Публічна кадастрова карта України. URL: <https://map.land.gov.ua>
10. Перович Л. М., Перович І. Л. Землеустрій: підручник. Львів: Львівська політехніка, 2021. 360 с.

# SMART-ТЕХНОЛОГІЇ У ПЛАНУВАННІ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

**Вагилевич Т.В.**

Викладач профільюючих дисциплін  
спеціальності «Геодезія та землеустрій»  
ВСП «Івано-Франківський  
фаховий коледж ЛНУП»

У сучасних умовах цифрової трансформації суспільства особливого значення набуває впровадження smart-технологій у систему просторового планування розвитку територіальних громад. Концепція «розумної громади» передбачає інтеграцію інформаційно-комунікаційних технологій, геоінформаційних систем, цифрових кадастрових баз даних та аналітичних інструментів у процес прийняття управлінських рішень.

Smart-технології забезпечують якісно новий рівень планування територій завдяки використанню цифрових картографічних матеріалів, відкритих просторових даних, систем моніторингу інженерної інфраструктури та аналітики великих масивів даних (Big Data). Застосування геоінформаційних систем (GIS) дозволяє здійснювати просторовий аналіз землекористування, оцінювати потенціал територій, прогнозувати сценарії розвитку та моделювати наслідки управлінських рішень.

В умовах реформи децентралізації та розроблення комплексних планів просторового розвитку територіальних громад цифрові платформи сприяють підвищенню прозорості управління земельними ресурсами, оптимізації використання інфраструктури, залученню інвестицій та мінімізації екологічних ризиків. Важливою складовою smart-підходу є впровадження електронних сервісів для взаємодії органів місцевого самоврядування з громадянами, що забезпечує відкритість процесу планування та участь населення у формуванні стратегічних рішень.

Особливу роль smart-технології відіграють у післявоєнному відновленні територій України, оскільки дозволяють оперативно аналізувати ступінь руйнувань,

планувати відбудову інфраструктури, визначати пріоритетні зони розвитку та формувати просторові стратегії з урахуванням принципів сталого розвитку.

Отже, впровадження smart-технологій у планування розвитку територіальних громад є необхідною умовою формування ефективної, екологічно безпечної та конкурентоспроможної просторової організації території. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення інтегрованих цифрових моделей просторового розвитку, що поєднуюватимуть кадастрові, містобудівні, екологічні та соціально-економічні показники в єдиній інформаційній системі.

#### **Список використаних джерел:**

1. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України від 17 лютого 2011 р. № 3038-VI (зі змінами та доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>.
2. Про національну інфраструктуру геопросторових даних : Закон України від 13 квітня 2020 р. № 554-IX (зі змінами та доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20>
3. Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади : Постанова Кабінету Міністрів України від 01 вересня 2021 р. № 926. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF>

# РОЛЬ ГЕОДЕЗІЇ У СУЧАСНОМУ ПРОСТОРОВОМУ ПЛАНУВАННІ ТА РОЗВИТКУ МІСТ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

**Вікторів В.В.**

здобувач освіти ОПП Професійна освіта. Інженерні комунікації будівель

Науковий керівник **Сорокіна В.П.**

Харківський державний професійно-педагогічний фаховий коледж

ім. В.І. Вернадського

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується інтенсивними процесами урбанізації, трансформацією систем розселення, структурною перебудовою землекористування та зростанням антропогенного навантаження на природні ресурси. У цьому контексті особливої актуальності набувають питання розвитку геодезії, землеустрою та природокористування як фундаментальних складових системи просторового планування територій. Просторове планування виступає інтеграційним механізмом узгодження соціально-економічних, екологічних та інфраструктурних інтересів розвитку територій, що безпосередньо пов'язано з якістю геодезичного забезпечення та достовірністю просторових даних.

Міські та сільські території України перебувають у стані трансформації, що зумовлено децентралізаційними процесами, реформою адміністративно-територіального устрою, змінами у сфері земельних відносин та необхідністю відновлення пошкоджених територій. За цих умов геодезія виконує стратегічну функцію формування просторового базису для розроблення містобудівної та землеустроювальної документації. Високоточні геодезичні вимірювання, створення цифрових топографічних планів, кадастрових карт, цифрових моделей рельєфу та тривимірних просторових моделей забезпечують наукову обґрунтованість управлінських рішень у сфері розвитку територій.

Однією з ключових проблем сучасного територіального розвитку є дисбаланс між забудовою, транспортною інфраструктурою та природними екосистемами. Нераціональне використання земель, фрагментація ландшафтів, перевантаження інженерних мереж і зростання екологічних ризиків є наслідком недостатньо

інтегрованого підходу до просторового планування. Саме тому актуалізується впровадження комплексної геоінформаційної підтримки процесів планування, що ґрунтується на синтезі геодезичних, картографічних, кадастрових та екологічних даних [1].

У межах сучасних тенденцій просторового планування геодезія виконує низку стратегічно важливих функцій (рис. 1).

Окремої уваги заслуговує питання інтеграції геодезичних даних у стратегічні документи регіонального розвитку. Комплексні плани просторового розвитку територіальних громад мають базуватися на принципах збалансованості функціонального зонування, збереження природного каркасу території, формування екологічної мережі та забезпечення доступності соціальної інфраструктури [2]. Геодезичні матеріали у цьому випадку виступають не лише технічною основою, а й інструментом просторового аналізу та прогнозування.



Рис. 1. Стратегічні функції що виконує геодезія в межах просторового планування

В умовах післявоєнного відновлення та реконструкції пошкоджених територій роль геодезії істотно зростає. Проведення інвентаризації земель, фіксація руйнувань, відновлення кадастрових меж і формування нової містобудівної документації потребують високоточного геопросторового супроводу [3]. Крім того, сучасні виклики пов'язані з необхідністю розмінування територій, оцінювання техногенного навантаження та відновлення екологічної рівноваги, що також вимагає застосування геодезичних та геоінформаційних технологій.

Теж важливим напрямом розвитку є формування тривимірного та чотиривимірного (з урахуванням часової динаміки) просторового моделювання

територій [4]. Такі підходи дозволяють здійснювати прогнозування сценаріїв розвитку, оцінювати вплив забудови на довкілля, моделювати транспортні потоки та визначати потенційні ризики. Геодезія в цьому аспекті виступає джерелом точних метричних параметрів, необхідних для коректної побудови цифрових моделей [5]. Тобто, інтеграція геодезії з землеустроєм і системою природокористування сприяє реалізації принципів сталого розвитку, підвищенню ефективності територіального менеджменту та формуванню конкурентоспроможних громад (рис. 2). Таким чином, геодезичне та геоінформаційне забезпечення є невід’ємним компонентом сучасних тенденцій просторового планування територій. Воно формує науково обґрунтовану основу для прийняття рішень у сфері розвитку населених пунктів, регулювання землекористування та управління природними ресурсами.



Рис. 2. Складова геодезії у сучасному просторовому плануванні

Отже, подальший розвиток геодезії, удосконалення методів збору та обробки просторових даних, впровадження інноваційних цифрових технологій є ключовими умовами забезпечення якісного просторового планування територій. Саме комплексний міждисциплінарний підхід, що поєднує геодезію, землеустрій та природокористування, визначає стратегічні перспективи збалансованого територіального розвитку в сучасних умовах.

#### Список використаних джерел

1. Третяк А., Третяк В., Прядка Т., Третяк Р., Комарова Н. Стан та проблеми створення комплексних планів просторового розвитку землекористування територій

територіальних громад. *Землеустрій, кадастр та моніторинг земель*, 2022. № 1. С. 57-68. DOI: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2022.01.06>.

2. Галайда А., Четверіков Б., Колб І. Методика створення геоінформаційного онлайн-ресурсу для управління об'єднаною територіальною громадою. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*, 2022. Випуск 95. С. 65-76. DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2022.95.065>.

3. Бутенко Є., Вовна М., Приходько М. Просторове планування як інструмент управління земельними ресурсами в територіальних громадах. *Землеустрій, кадастр та моніторинг земель*, 2024. № 2. С. 57-71. DOI: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2024.02.05>.

4. Стадніков В., Ліхва Н., Константінова О. Сучасні технології геопросторового аналізу під час планування міської території. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*, 2023. Вип. I (45). С. 135-145. DOI: [www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-45-135-145](http://www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-45-135-145).

5. Казаченко Л., Чубукін Р., Казаченко В. ГІС-технології при створенні планової геодезичної основи для розроблення генерального плану населеного пункту. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*, 2021. Вип. II (42). С. 67-75. DOI: [www.doi.org/10.33841/1819-1339-2-42-67-75](http://www.doi.org/10.33841/1819-1339-2-42-67-75).

# ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ВЕРТИКАЛЬНОЇ РЕФЕРЕНЦНОЇ СИСТЕМИ (EVRS) В УКРАЇНІ.

**Драголюк М.О.**

здобувач освіти ОПШ «Геодезія та землеустрій»

**Фель Н.П.**

викладач

Володимир - Волинський фаховий коледж

В статті висвітлюється питання переходу нашого просторового мислення на європейські рейки. Впровадження **EVRS (European Vertical Reference System)** в Україні — це крок від застарілих радянських стандартів до єдиного цифрового простору Європи.

З 1 січня 2026 року в Україні офіційно розпочалося використання Європейської вертикальної референцної системи (European Vertical Reference System, EVRS), що стало важливим кроком у гармонізації національної геодезичної інфраструктури з європейською.

Перехід на EVRS здійснюється відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 9 червня 2023 року №590 «Деякі питання використання Європейської вертикальної референцної системи», якою передбачено заміну морально застарілої Балтійської системи висот 1977 року, яка не забезпечує можливість її розвитку, належну точність та зв'язок з єдиною системою висот, що використовується європейськими країнами.

Європейська вертикальна референцна система (EVRS) – це єдина для Європи



система нормальних гравітаційно-пов'язаних висот, що базується на рівні Амстердамського футштока рис.1 і реалізована на основі Об'єднаної європейської нівелірної мережі

(UELN). Її остання реалізація EVRF2019 забезпечує уніфіковані висотні дані для 30 країн Європи

Рисунок 1 - Амстердамський футшток.

Амстердамський нівелірний рівень рис.2 або Normaal Amsterdams Peil ( NAP ) — це [вертикальний рівень](#) , що використовується у значній частині [Західної Європи](#) . Спочатку створений для використання в [Нідерландах](#) , його висота була використана [Пруссією](#) у 1879 році для визначення [Normalnull](#) , а в 1955 році іншими європейськими країнами. У 1990-х роках він використовувався як опорний рівень для Об'єднаної європейської нівелірної мережі (UELN), що, у свою чергу, призвело до [Європейської системи вертикальних відліків](#) (EVRS).

Відповідно до вимог специфікацій Директиви європейського парламенту і Ради 2007/2/ЄС від 14 березня 2007 року про створення Інфраструктури просторової інформації у Європейському Співтоваристві (INSPIRE), прийняття для використання в Україні Європейської вертикальної референцної системи (EVRS) є необхідним для забезпечення гармонізації національної



інфраструктури геопросторових даних з європейською, підвищення точності визначення висот та їх інтеоперабельності на основі сучасних наукових підходів.

Рисунок -2

У 2024-2025 роках Держгеокадастр забезпечив виконання заходів з використання Європейської вертикальної референцної системи (EVRS), а саме:

- сумісне строге вирівнювання нівелірної (висотної) мережі I, II, III класів Державної геодезичної мережі з суцільною оцінкою точності всіх її елементів;
- каталогізацію пунктів нівелірної (висотної) мережі її 16 000 – I та II клас, 18 000 – III клас;
- створення моделі квазігеоїда, яка забезпечує перехід від геодезичних висот, визначених із GNSS-спостережень, до нормальних висот у Європейській вертикальній референцній системі (EVRS).

Для отримання висот нівелірних пунктів на території України у системі висот UELN/EVRS2000 виконано нівелювання I класу від фундаментальних реперів на території України (висоти яких відомі у Балтійській системі висот 1977 р.) до реперів високоточного нівелювання на території Польщі (висоти яких відомі у системі висот UELN/EVRS2000) за двома лініями: Львів – Шегині – Перемишль та Ковель – Ягодин – Хелм.

Результати виконання заходів з впровадження Європейської вертикальної референцної системи (EVRS) відповідно до законодавства передано адміністратору банку геодезичних даних Державної геодезичної мережі – державному підприємству «Науково-дослідний інститут геодезії і картографії» для забезпечення передачі користувачам геодезичних даних.

Висновок:

Впровадження EVRS змінить роботу багатьох галузей:

Будівництво та архітектура: Усунення помилок при проектуванні об'єктів великої протяжності.

Гідрологія: Точне моделювання русел річок (наприклад, Дунаю чи Дністра) для запобігання повеням.

Землеустрій та кадастр: Створення ідеально точних цифрових карт у системі УСК-2000, пов'язаній з європейським простором.

Перехід на EVRS — це не просто технічна вимога, це наш «безвіз» у світі геопросторових даних.

Ми припиняємо бути «островом» зі своїми локальними координатами і стаємо частиною глобальної мережі.

Так, це виклик.

Це потребує перенавчання фахівців та оновлення баз даних.

Але це ціна нашої конкурентоспроможності та безпеки інженерних рішень.

### **Список використаних джерел**

1. Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність: Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV. Відомості Верховної Ради України

2. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру : постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 № 1051. Офіційний вісник України. 2012. № 89. Ст. 3598.
3. Дзуліт П.Д. Голубінка Ю. І. (2009). Порівняльна характеристика визначення висот квазігеоїда території України з використанням моделей геоїда/квзігеоїда та гравітаційного поля Землі.
4. Про використання глобальних моделей EGM08 та EGG08 для визначення висот квазігеоїда на територію України. Вісник геодезії та картографії, №. 4(79), С. 13–17. Марченко О. М. Кучер О. В., Ренкевич О. В. (2007).
5. <https://land.gov.ua/>

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ТА БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

**Іваненко Н.О.**

викладач ОПП Геодезія та землеустрій  
Донбаський аграрний фаховий коледж

Сучасний розвиток земельних відносин та управління територіями неможливий без використання інноваційних цифрових технологій. Одним із ключових напрямів є дистанційне зондування Землі (ДЗЗ), яке дозволяє отримувати інформацію про об'єкти та процеси на земній поверхні без безпосереднього контакту з ними. Останніми роками особливого значення набуло використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА), або дронів, у практиці землеустрою. Вони забезпечують оперативність, високу точність та економічну ефективність виконання робіт.

Для України, де значна частина території використовується у сільському господарстві, а питання раціонального використання земель є стратегічно важливим, застосування технологій дистанційного зондування Землі та безпілотних літальних апаратів має особливу актуальність. В умовах цифровізації кадастрових даних ці

інструменти стають невід'ємною складовою професійної діяльності землевпорядників.

Дистанційне зондування Землі – це процес отримання інформації про стан земної поверхні за допомогою сенсорів, встановлених на супутниках, літаках або безпілотних апаратах. Основою дистанційного зондування Землі є реєстрація електромагнітного випромінювання, яке відбивається або випромінюється об'єктами. Отримані дані обробляються та перетворюються на зображення або цифрові моделі.

Методи дистанційного зондування Землі поділяються на пасивні (оптичні знімки, що використовують сонячне світло) та активні (радарні системи та лазерне сканування LiDAR). У землеустрої ці методи застосовуються для створення картографічних матеріалів, оновлення топографічних планів, аналізу стану ґрунтів, виявлення змін у землекористуванні та контролю за використанням земель.

Безпілотні літальні апарати стали ефективною альтернативою традиційній аерофотозйомці. Вони дозволяють отримувати знімки з дуже високою роздільною здатністю – до кількох сантиметрів на піксель. Завдяки цьому забезпечується детальний аналіз територій навіть невеликої площі.

У практиці землеустрою безпілотні літальні апарати використовуються для створення ортофотопланів, цифрових моделей рельєфу, 3D-моделей місцевості та топографічних планів масштабу 1:500 або 1:1000. Отримані матеріали інтегруються у геоінформаційні системи та застосовуються під час розроблення проєктів землеустрою.

В Україні технології дистанційного зондування Землі та безпілотних літальних апаратів активно використовуються при проведенні інвентаризації земель територіальних громад. Після впровадження земельної реформи та відкриття ринку землі постала необхідність уточнення меж земельних ділянок і перевірки відповідності їх фактичного використання даним Державного земельного кадастру.

Зокрема, у сільськогосподарських регіонах – Вінницькій, Полтавській, Черкаській областях – дрони застосовуються для моніторингу стану посівів, визначення площ обробітку та виявлення самовільного зайняття земель. У гірських районах Українських Карпат, зокрема в межах Івано-Франківської, Закарпатської та Чернівецької областей (міста Яремче, Рахів, Вижниця), БПЛА допомагають

контролювати незаконні вирубки лісу та фіксувати порушення природоохоронного законодавства. Також у громадах таких міст, як Косів, Сколе та Надвірна, здійснюється моніторинг фактичного використання земель, виявлення необроблюваних ділянок чи незаконної зміни цільового призначення. Це сприяє наповненню місцевих бюджетів та підвищенню прозорості земельних відносин.

У процесі розробки технічної документації із землеустрою щодо встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) БПЛА дозволяють швидко отримати актуальні знімки території. Це особливо важливо в умовах активної забудови чи зміни ландшафту, зокрема у великих містах України — Києві, Львові, Дніпрі, Одесі та Харкові, де спостерігається інтенсивне розвиток житлової та комерційної інфраструктури. Завдяки аерозйомці можна перевірити відповідність фактичних між даними Державного земельного кадастру, що є актуальним також для швидко зростаючих передмість, таких як Ірпінь, Буча, Бори.

Окрему роль дистанційне зондування Землі відіграє у сфері нормативної та експертної грошової оцінки земель. Аналіз супутникових знімків дає можливість оцінити рівень забудови території, транспортну доступність, наявність інженерної інфраструктури, що безпосередньо впливає на вартість земельних ділянок.

Також БПЛА використовуються під час відновлення меж земельних ділянок після руйнувань інфраструктури, спричинених воєнними діями. Отримані ортофотоплани дозволяють швидко оцінити масштаби пошкоджень та оновити кадастрову інформацію.

Серед основних переваг використання ДЗЗ і БПЛА можна виділити високу точність, оперативність, економічну доцільність та можливість регулярного моніторингу територій. Дані є об'єктивними та можуть використовуватися як доказова база у земельних спорах.

Водночас існують певні обмеження: залежність від погодних умов, необхідність спеціального програмного забезпечення, потреба у кваліфікованих операторах та правове регулювання польотів. В умовах воєнного стану в Україні використання дронів здійснюється з урахуванням обмежень безпеки.

Подальший розвиток технологій пов'язаний із впровадженням штучного інтелекту для автоматичного розпізнавання об'єктів, підвищенням точності сенсорів

та інтеграцією з державними кадастровими системами. Очікується, що у найближчі роки більшість польових землепорядних робіт буде виконуватися із застосуванням БПЛА.

Дистанційне зондування Землі та використання безпілотних літальних апаратів є стратегічно важливими напрямками розвитку сучасного землеустрою. Вони забезпечують ефективне управління земельними ресурсами, підвищують прозорість земельних відносин та сприяють раціональному використанню територій. Для України впровадження цих технологій має особливе значення у контексті земельної реформи, цифровізації кадастру та відновлення інфраструктури.

Важливою перевагою використання дронів є можливість роботи у важкодоступних місцях — заболочених територіях, прибережних зонах, лісових масивах. Це значно знижує ризики для фахівців та скорочує витрати часу порівняно з традиційними геодезичними методами.

Разом з тим використання БПЛА у землеустрої потребує дотримання вимог законодавства щодо польотів, захисту персональних даних та використання повітряного простору. Інженер-землепорядник повинен мати відповідну кваліфікацію для обробки отриманих даних та їх інтеграції їх у геоінформаційні системи.

### **Список використаних джерел**

1. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3-4.
2. Про землеустрій : Закон України від 22.05.2003 № 858-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003.
3. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI. Відомості Верховної Ради України. 2012. № 8. Ст. 61.
4. Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність: Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV. Відомості Верховної Ради України
5. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру : постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 № 1051. Офіційний вісник України. 2012. № 89. Ст. 3598.
6. Національне управління з авіації та дослідження космічного простору

7. Бугаєнко О. В., Довбиш О. М. Геоінформаційні системи та дистанційне зондування Землі : навч. посіб. Київ
8. Праці науковців у фахових виданнях зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» щодо застосування БПЛА у землевпорядних роботах.

## **РЕФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ В УКРАЇНІ: ЦИФРОВІЗАЦІЯ, ПРОЗОРІСТЬ ТА РОЛЬ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД**

**Іваненко Н.О.**

викладач ОПП Геодезія та землеустрій  
*Донбаський аграрний фаховий коледж*

Земельний кадастр відіграє важливу роль у системі управління земельними ресурсами України. Фактично він є інформаційною базою, що містить відомості про розташування земельних ділянок, їх площу, форму власності та цільове призначення. У сучасних умовах земельної реформи кадастр стає основою прозорого управління землею.

Особливо важливе значення кадастр має для територіальних громад. Саме на місцевому рівні приймаються рішення щодо передачі земель у користування, проведення інвентаризації або розроблення документації із землеустрою. Якщо кадастрові дані є точними і доступними, громада може більш ефективно управляти своїми ресурсами.

У Черкаській області під час проведення інвентаризації земель громади нерідко виявляють ділянки, які фактично використовувалися, але не були внесені до кадастру. Після їх реєстрації громада отримує можливість офіційно передавати ці землі в оренду та отримувати додаткові надходження до місцевого бюджету.

Однією з найважливіших змін у сфері земельних відносин стало створення електронного Державного земельного кадастру. У минулому значна частина інформації зберігалася у паперових архівах, що ускладнювало роботу землевпорядників.

Сьогодні більшість кадастрових даних доступна в електронній формі. Завдяки публічній кадастровій карті можна швидко перевірити межі земельної ділянки, її кадастровий номер та основні характеристики.

Наприклад, у Стеблівській громаді Черкаської області під час розроблення технічної документації щодо встановлення меж земельних ділянок спеціалісти спочатку перевіряють інформацію саме через кадастрову карту. Це допомагає уникнути помилок та накладання меж.

Відкритість кадастрових даних є важливою умовою розвитку ринку землі. Сьогодні кожен громадянин може перевірити інформацію про земельну ділянку через інтернет.

Це значно підвищує прозорість земельних відносин та зменшує ризик шахрайства. Перед купівлею або орендою землі користувач може перевірити її площу, розташування та правовий статус.

Наприклад, у Канівській територіальній громаді дані кадастру використовуються під час підготовки земельних ділянок до електронних аукціонів.

Кадастрові дані активно використовуються під час планування розвитку територій. Органи місцевого самоврядування можуть аналізувати структуру земельного фонду громади та визначати можливості для його ефективного використання.

У громадах Звенигородського району Черкаської області кадастрова інформація використовується під час проведення інвентаризації земель та підготовки ділянок для передачі в оренду.

Незважаючи на значний прогрес, кадастрова система в Україні все ще має певні проблеми. Серед них можна назвати технічні помилки у координатах земельних ділянок або накладання меж.

У таких випадках необхідно проводити додаткові геодезичні вимірювання та уточнювати координати поворотних точок.

У майбутньому розвиток кадастру буде пов'язаний з використанням геоінформаційних технологій, супутникових знімків та безпілотних літальних апаратів.

Реформування земельного кадастру є важливим кроком на шляху до ефективного управління земельними ресурсами України. Використання сучасних цифрових технологій робить кадастрову систему більш зручною та прозорою.

Практика територіальних громад Черкаської області показує, що використання кадастрових даних допомагає ефективніше управляти земельними ресурсами та збільшувати надходження до місцевих бюджетів.

### **Список використаних джерел**

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001 №2768-III.
2. Закон України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011 №3613-VI.
3. Матеріали Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру.
4. Наукові публікації з питань землеустрою та кадастрових систем.

## **ПРОБЛЕМИ СУМІСНОСТІ КАДАСТРОВИХ ТА ТОПОГРАФІЧНИХ ДАНИХ**

**Кваша А.В.**

здобувачка освіти ОПП Геодезія та землеустрій  
Львівський фаховий коледж будівництва,  
архітектури та дизайну

У сучасних умовах розвитку геоінформаційних систем особливого значення набуває узгодженість кадастрових і топографічних даних. Кадастрові дані відображають правовий статус земельних ділянок, їх межі, цільове призначення та власників, тоді як топографічні дані характеризують природні та штучні об'єкти місцевості, рельєф, гідрографію, інженерні мережі. Незважаючи на спільну просторову основу, ці два види інформації часто є несумісними, що створює технічні, правові та організаційні проблеми у сфері землеустрою, містобудування та управління територіями.

### **Основні проблеми сумісності**

Геометрична та координатна невідповідність

Однією з ключових проблем є різниця у точності та системах координат. Кадастрові дані нерідко формувалися на основі локальних систем координат або за матеріалами старих вимірювань, тоді як топографічні карти створюються з використанням сучасних державних геодезичних систем і супутникових технологій. Це призводить до зміщення меж земельних ділянок при накладанні шарів у ГІС, появи накладень або розривів між сусідніми ділянками.

Проблема частково вирішується через впровадження єдиної державної системи координат та норм, передбачених Законом України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних».

### **Відмінності у структурі та стандартах даних**

Кадастрові та топографічні дані часто мають різну структуру, формати збереження та систему атрибутів. Відсутність єдиних стандартів опису просторової інформації ускладнює автоматизований обмін даними між реєстрами та відомствами.

Міжнародна практика пропонує застосування стандартів серії ISO 19100, зокрема ISO 19152 (LADM), який регламентує модель адміністрування земель. В Європейському Союзі ці питання врегульовані Директивою INSPIRE, що забезпечує сумісність просторових даних між країнами.

### **Різні підходи до оновлення інформації**

Топографічні дані активно оновлюються завдяки аерофотозйомці, супутниковим знімкам і лазерному скануванню. Натомість кадастрова інформація часто оновлюється лише після проведення землепорядних робіт або реєстрації змін прав власності. У результаті виникає часовий розрив між фактичним станом місцевості та юридично закріпленими межами.

Це може спричиняти конфлікти між власниками земельних ділянок, труднощі при будівництві та містобудівному плануванні.

### **Організаційні та нормативні бар'єри**

Проблема сумісності також пов'язана з розмежуванням повноважень між різними органами влади. В Україні кадастрові дані веде Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру, тоді як інші просторові дані можуть створюватися органами місцевого самоврядування або профільними установами. Недостатня координація між ними ускладнює інтеграцію інформації.

На міжнародному рівні питання інтеграції активно досліджується United Nations Statistics Division, яка підкреслює важливість створення єдиної інфраструктури просторових даних.

### **Наслідки неузгодженості**

Несумісність кадастрових і топографічних даних має такі наслідки:

помилки у просторовому аналізі та плануванні територій;

затримки в реалізації інфраструктурних проєктів;

виникнення судових спорів щодо меж земельних ділянок;

збільшення витрат на коригування документації;

зниження ефективності управління земельними ресурсами.

Особливо гостро ці проблеми проявляються в умовах децентралізації та активного розвитку територіальних громад.

### **Шляхи вирішення**

Для підвищення сумісності необхідно:

Повне впровадження національної інфраструктури геопросторових даних.

Уніфікація форматів та метаданих відповідно до міжнародних стандартів.

Перехід на єдину систему координат.

Регулярне оновлення кадастрової інформації із застосуванням сучасних геодезичних технологій.

Розвиток електронного обміну даними між державними реєстрами через стандартизовані протоколи.

Проблеми точності та масштабів картографічних матеріалів.

Ще однією причиною несумісності є використання різних масштабів картографічних матеріалів. Топографічні карти створюються у визначених масштабах (наприклад 1:10 000, 1:25 000), тоді як кадастрові плани можуть мати значно детальніший рівень відображення меж земельних ділянок. Під час інтеграції таких даних у геоінформаційних системах виникають спотворення, узагальнення об'єктів або неточності у відображенні меж. Це особливо помітно при поєднанні великомасштабних кадастрових планів з дрібномасштабними топографічними картами.

Проблеми сумісності кадастрових і топографічних даних мають комплексний характер та пов'язані з технічними, організаційними й нормативними чинниками. Їх вирішення можливе лише за умови впровадження єдиних стандартів, розвитку інфраструктури геопросторових даних та координації діяльності державних органів. Забезпечення узгодженості просторової інформації є важливою передумовою ефективного управління земельними ресурсами, містобудування та сталого розвитку територій.

#### **Список використаних джерел:**

1. United Nations Statistics Division. Spatial Data Infrastructure challenges of integrating cadastral and topographic datasets
2. Mika M. Interoperability of cadastral data in spatial information systems // Journal of Ecological Engineering. – 2016. – Vol. 17, No. 4. – P. 180–189.
3. Про національну інфраструктуру геопросторових даних : Закон України від 13.04.2020 № 554-IX
4. ISO 19152:2012. Geographic information — Land Administration Domain Model (LADM)
5. Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)
6. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. Офіційний вебсайт

# ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ, ДЕГРАДОВАНИХ НЕЗАКОННИМ ВИДОБУТКОМ КОРИСНИХ КОПАЛИН

**Колганова І.Г.**

к.е.н., доцент кафедри землевпорядного проектування

**Ярецька К. Д.**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій

Національний університет біоресурсів

і природокористування України, м. Київ

Незаконний видобуток корисних копалин є суттєвим чинником деградації земель, що зумовлює руйнування ґрунтового покриву, порушення гідрологічного режиму, втрату біорізноманіття та зростання екологічних ризиків. Світовий досвід свідчить про необхідність комплексного підходу до відновлення таких територій, який поєднує правові, організаційні, технічні та екологічні інструменти.

Рекультивация порушених земель являє собою систему інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, біологічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на відновлення територій, порушених унаслідок промислової діяльності, з метою їх подальшого використання у сільському та лісовому господарстві, рекреаційній сфері та інших напрямках природокористування [3].

У країнах Європейського Союзу заходи з рекультивации порушених земель реалізуються відповідно до вимог Директиви 2006/21/ЄС про управління відходами видобувної промисловості та екологічної політики в межах ініціативи «Європейський зелений курс». Значну увагу приділяють принципу «забруднювач платить», фінансовим гарантіям надрокористувачів та обов'язковому плануванню рекультивации ще на етапі отримання дозволу на користування надрами. У Східній Німеччині («Лужицький озерний край» (нім. Lausitzer Seenland)) десятки років велось масштабне розкриття лігніту відкритим способом, що призвело до значного розорювання землі, утворення величезних пусток і відсутності ґрунту. До 1990 року постійне розширення кар'єрів давало більше земель, ніж могло бути відновлено чи рекультивовано: великі площі залишалися вакантними, мінімально озелениеними або

непридатними для сільського господарства. Після об'єднання Німеччини (1990 р.) більшість шахт було закрито, що створило нагальну потребу не тільки відновити природне середовище, але й відродити соціально-економічну структуру регіону [7]. Було започатковано масштабну програму відновлення, що включала: очищення територій від залишків виробництва, стабілізацію ґрунту та укосів, очищення та озеленення. Величезні залишкові кар'єри були затоплені, утворивши штучні озера великої площі. Ці водойми стали базою для туристичної та рекреаційної інфраструктури. Більшість колишніх пусток було засаджено лісами або перетворено на зелені простори. Рекультивація не обмежилася поверненням природи – вона включала розвиток нових видів використання: туризм та рекреація (пляжі, набережні, маршрути для велосипедистів); відновлювана енергетика – вітряні та сонячні електростанції на колишніх териконах; комерційні зони, бізнес-парки і нові робочі місця [2].

У Польщі після закриття вугільних та бурштинових кар'єрів впроваджено відновлення водно-болотних екосистем та лісокультурні заходи із використанням місцевої флори [7,8].

Яскравим світовим прикладом рекреаційно-господарської рекреації є *Сади Бутчартів (The Butchart Gardens)* у Канаді – колишній виснажений вапняковий кар'єр, який з 1909 року почали рекультивувати під садово-парковий комплекс, а з 1920-х років набув великої популярності і його відвідали 50 000 осіб. Нині Сади Бутчартів приймають близько мільйона туристів щороку [8].

У США ефективно функціонує система фінансового забезпечення відновлення земель (*bonding system*), що гарантує проведення рекультивації навіть у разі припинення діяльності підприємства. Особливості американської практики є етапність відновлення порушених земель: технічна рекультивація (формування рельєфу, дренажу), біологічна рекультивація (фітомеліорація, заліснення, створення пасовищ та природних комплексів) та строгий моніторинг післярекультиваційного стану земель – до 10 років після завершення робіт. Прикладом цього є відновлення тлієвих кар'єрів видобутку бурштину в штаті Кентуккі з трансформацією територій у природні заплавні зони [11].

Для країн Латинської Америки, де поширений нелегальний видобуток золота, діамантів, бурштину, характерним є впровадження програм екологічної реабілітації із залученням місцевих громад, міжнародних екологічних фондів та використанням біоремедіаційних технологій [10].

Австралійський підхід до відновлення деградованих земель ґрунтується на пріоритеті збереження біорізноманіття та підтримання екосистемних функцій. У межах цієї моделі рекультиваційні заходи здійснюються з урахуванням стану й родючості ґрунтів, особливостей гідрологічного режиму, а також необхідності відновлення природної флори і фауни. Важливу роль відіграє застосування геоінформаційних систем та безпілотних літальних апаратів для моніторингу динаміки змін, а також залучення місцевих громад до процесів екологічного нагляду й відновлення територій. Показовим прикладом є рекультивація земель колишніх силікатних кар'єрів у штаті Квінсленд із відтворенням характерних для регіону саванних екосистем [9].

В Україні також наявні значні площі територій із ландшафтами, трансформованими внаслідок видобування корисних копалин. Залучення таких земель до рекреаційного та туристичного використання може розглядатися як приклад раціонального й збалансованого природокористування. Проведений аналіз стану відпрацьованих родовищ засвідчує, що процеси рекультивації здійснюються не на всіх кар'єрах і відвалах, що зумовлює подальшу деградацію територій. Водночас в Україні вже започатковано окремі ініціативи з ревіталізації порушених ландшафтів шляхом розвитку туризму. Так, у Рівненській області розроблено проєкт трансформації деградованих територій у районі Клесова в туристично-рекреаційний об'єкт [1, 2, 4].

Отже, зарубіжний досвід демонструє, що ефективна рекультивація земель, порушених незаконним видобутком корисних копалин, можлива за умов системного державного регулювання, економічної відповідальності суб'єктів господарювання та впровадження сучасних природоохоронних технологій. Адаптація таких підходів є актуальною для вдосконалення механізмів відновлення порушених територій в Україні.

#### **Список використаних джерел**

1. Бурштинові місця – для туристів. Що готують на Рівненщині і чому чекають китайців. Суспільне: новини : веб сайт. URL: <https://suspilne.media/50858-burstinovimi-sca-dla-turistiv-so-gotuut-narivnensini-i-comu-cekaut-kitajciv> (дата звернення 20.02.2026 р.).
2. Волкова Л., Яковишина М. Соціально-екологічні аспекти рекреаційного напрямку рекультивациі ландшафтів, порушених при видобутку корисних копалин. Науковий процес та наукові підходи: методика та реалізація досліджень: матеріали конференцій МЦНД (23 жовтня 2020 р., Одеса). Том 2. С. 128–129. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/mcnd/article/view/5292> (дата звернення 20.02.2026 р.).
3. Рекультивациа земель в добувній промисловості: що це таке і українські реалії // Національна асоціациа добувної промисловості України : вебсайт. URL: <https://neiau.com.ua/rekultivacziya-zemel-v-dobuvnij-promislovosti-shho-cze-take-i-ukra%D1%97nski-reali%D1%97>. (дата звернення 22.02.2026 р.).
4. Яковишина М. С., Вітрук Н. О. Рекреаційне природокористування на землях, порушених видобутком корисних копалин. Освітні та наукові виміри природничих наук : зб. матер. II Всеукр. заоч. наук. конф. (8 грудня 2021 р., Суми). С. 161–163.
5. Deshaies, Michel. (2020). Metamorphosis of Mining Landscapes in the Lower Lusatian Lignite Basin (Germany): New Uses and New Image of a Mining Region. *Cahiers de la recherche architecturale, urbaine et paysagère*. 7. 10.4000/craup.4018.
6. The Butchart Gardens. URL: <https://www.butchartgardens.com>.
7. European Commission. *Best Practice Guidance on Mine Site Rehabilitation in the EU*. Brussels, 2019.
8. Placet, L. et al. *Land Rehabilitation Following Mining: Lessons from Europe*. – Springer, 2020.
9. *National Mine Rehabilitation Framework*. Australian Government, 2020.
10. *Mining, Environment and Society in Latin America*. Routledge, 2021.
11. Surface Mining Control and Reclamation Act Summary. U.S. Office of Surface Mining Reclamation and Enforcement, 2018.

# АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ (БПЛА) ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТА ОЦІНКИ НАСЛІДКІВ ВОЄННИХ ДІЙ

**Косовець Каріна,**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій

Володимир-Волинський фаховий коледж

**Ткачук Оксана,**

викладач

Володимир - Волинський фаховий коледж

## Анотація

У статті розглянуто можливості застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для оцінки стану земель в умовах воєнного стану. Проаналізовано переваги дистанційного моніторингу територій, визначено основні напрями використання БПЛА для виявлення пошкоджень ґрунтового покриву, фіксації наслідків бойових дій, оцінки забруднення та контролю сільськогосподарських угідь. Обґрунтовано доцільність інтеграції даних БПЛА з геоінформаційними системами для оперативного прийняття управлінських рішень.

**Ключові слова:** БПЛА, дистанційне зондування Землі, моніторинг земель, воєнний стан, деградація ґрунтів, геоінформаційні системи.

## Вступ

Воєнні дії суттєво впливають на стан земельних ресурсів: відбувається механічне руйнування ґрунтового покриву, забруднення важкими металами та вибухонебезпечними речовинами, змінюється структура землекористування. Правові засади функціонування держави в умовах воєнного стану визначені Законом України «Про правовий режим воєнного стану» [1], а питання використання та охорони земель регулюються Земельним кодексом України та Законом України «Про охорону земель» [2; 3]. В умовах обмеженого доступу до територій традиційні методи польових обстежень стають небезпечними або неможливими.

У таких умовах особливого значення набувають технології дистанційного зондування Землі та геоінформаційні системи [4;7], зокрема використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА), які дозволяють швидко, безпечно та з високою точністю оцінювати стан земель.

## **1. Вплив воєнних дій на стан земельних ресурсів**

Воєнні дії спричиняють:

- ✓ Механічні руйнування, внаслідок чого виникає:
  - утворення вирв від вибухів та механічне порушення рельєфу;
  - ущільнення та деградацію ґрунтів [10];
- ✓ Хімічне забруднення:
  - забруднення нафтопродуктами, залишками боєприпасів, важкими металами;
- ✓ Порушення інфраструктури:
  - знищення меліоративних систем;
  - зміну структури сільськогосподарських угідь;
  - замінування територій.

Такі зміни потребують оперативної інвентаризації та моніторингу для подальшої рекультивації та відновлення земель [3;8].

## **2. Технологічні можливості бпла у моніторингу земель**

БПЛА дозволяють отримувати високодеталізовані просторові дані з роздільною здатністю до кількох сантиметрів на піксель [5;6] . Основні типи даних, які можна отримати:

- ортофотоплани;
- цифрові моделі рельєфу (ЦМР);
- мультиспектральні знімки;
- тепловізійні зображення;
- 3D-моделі місцевості.

Завдяки цьому можливе:

- визначення площ пошкоджених земель;
- аналіз змін рельєфу;
- оцінка стану рослинного покриву;

- виявлення осередків деградації.

### **3. Основні напрями використання бпла в умовах воєнного стану**

#### **3.1 Фіксація наслідків бойових дій**

дані можуть бути доказовою базою для оцінки збитків [2;9]

БПЛА використовуються для картографування вирв, траншей, зруйнованої інфраструктури та інших порушень. Отримані.

#### **3.2 Оцінка забруднення земель**

За допомогою мультиспектральних сенсорів можна виявляти зміни рослинності, що свідчать про можливе хімічне забруднення [5;7]. Подальший аналіз у ГІС дозволяє визначити зони ризику.

#### **3.3 Моніторинг сільськогосподарських угідь**

БПЛА дають можливість:

- оцінювати стан посівів;
- визначати індекси вегетації (NDVI);
- виявляти нерівномірність сходів;
- контролювати використання земель.

#### **3.4 Підтримка розмінування територій**

Аерофотозйомка допомагає виявляти підозрілі об'єкти та складати карти потенційно небезпечних ділянок.

### **4. Інтеграція даних бпла з геоінформаційними системами**

Ефективність використання БПЛА значно підвищується при інтеграції отриманих даних у ГІС [4]. Це дозволяє:

- проводити просторовий аналіз змін;
- порівнювати довоєнні та післявоєнні дані;
- створювати тематичні карти пошкоджень;
- формувати бази даних для відновлення територій.

ГІС забезпечують систематизацію інформації та підтримку прийняття управлінських рішень на рівні громади, регіону чи держави [9].

### **5. Переваги та обмеження застосування БПЛА**

Переваги:

- безпечність збору даних;

- висока точність і деталізація;
- оперативність;
- відносно невисока вартість порівняно з супутниковими даними високої роздільної здатності;
- можливість роботи на локальному рівні.

Обмеження:

- погодні умови;
- обмеження польотів у прифронтових зонах;
- необхідність спеціальної підготовки операторів;
- нормативно-правові обмеження.

### **Висновки**

Використання БПЛА є ефективним інструментом оцінки стану земель в умовах воєнного стану. Вони забезпечують оперативне отримання високоточних просторових даних, що дозволяє фіксувати наслідки бойових дій, оцінювати рівень деградації ґрунтів, виявляти забруднення та планувати заходи з відновлення територій.

Інтеграція матеріалів аерозйомки з геоінформаційними системами створює основу для формування єдиної системи моніторингу земельних ресурсів та прийняття обґрунтованих управлінських рішень у післявоєнний період [4;5;7].

### **Список використаних джерел**

1. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19> (дата звернення: 02.03.2026).
2. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 02.03.2026).
3. Про охорону земель : Закон України від 19.06.2003 № 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15> (дата звернення: 02.03.2026).
4. Burrough P. A., McDonnell R. A., Lloyd C. D. Principles of Geographical Information Systems. 3rd ed. Oxford : Oxford University Press, 2015. 400 p.
5. Colomina I., Molina P. Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 2014. Vol. 92. P. 79–97.

6. Nex F., Remondino F. UAV for 3D mapping applications: A review. *Applied Geomatics*. 2014. Vol. 6(1). P. 1–15.
7. Lillesand T., Kiefer R., Chipman J. *Remote Sensing and Image Interpretation*. 7th ed. New York : Wiley, 2015. 756 p.
8. Панас Р. М. *Основи моніторингу земель : навч. посіб.* Львів : Новий Світ-2000, 2018. 224 с.
9. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. Офіційний сайт. URL: <https://land.gov.ua> (дата звернення: 02.03.2026).
10. FAO. *The impact of war on agricultural lands and soil resources*. Rome : FAO, 2022. 56 p

## **ПЕРСПЕКТИВИ ПІДГОТОВКИ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ ІЗ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ**

**Костюк О.В.,**

викладач землевпорядних дисциплін,  
Сторожинецький лісовий фаховий коледж

Освітня система України нині перебуває у стані глибоких трансформацій. Реформи, що проводяться в останні роки, спрямовані на гармонізацію з європейськими стандартами та підвищення конкурентоспроможності випускників. У цьому контексті підготовка фахових молодших бакалаврів із геодезії та землеустрою набуває особливого значення: саме ці фахівці забезпечують практичне втілення земельної політики, просторового планування й відновлення інфраструктури. Прийняття Закон України «Про фахову передвищу освіту» створило нові освітні траєкторії та розширило можливості для здобувачів освіти.

Нормативно-правова база визначає різні шляхи вступу до фахової передвищої освіти: після 9 класів, після завершення 11-річної школи або на основі кваліфікації робітника чи молодшого спеціаліста. Така гнучкість дозволяє поєднати позитивний досвід попередніх десятиліть із сучасними вимогами, гарантує індивідуальні освітні

траєкторії і полегшує доступ до здобуття професійних компетентностей. Водночас запровадження зовнішнього незалежного оцінювання для вступу до коледжів привело до підвищення підготовки абітурієнтів і одночасно поставило завдання адаптації методик викладання до різнорівневих груп студентів.

За останні роки в навчальних закладах відбулися значні організаційні зміни: дистанційні та змішані форми навчання, оновлення навчальних планів і посилення акценту на практичну підготовку. Пандемія COVID-19 та воєнні дії прискорили інтеграцію цифрових технологій у процес викладання: електронні платформи, відеолекції, інтерактивні практикуми та симуляції. Проте ефективність таких інструментів значною мірою залежить від професійної підготовки викладача, від його вміння мотивувати та підтримувати навчальну активність студентів, а також від доступу до якісної технічної бази.

Сучасний фаховий молодший бакалавр із геодезії та землеустрою має володіти комплексом знань і навичок: від правового регулювання земельних відносин до роботи з автоматизованими інформаційними системами, геоінформаційними системами (ГІС), GPS-технологіями та дистанційним зондуванням. Практична компетентність включає вміння проводити топографічні зйомки, обробляти просторові дані, виконувати картографічні та кадастрові роботи, здійснювати інвентаризацію земель. Такий набір дає змогу молодшому бакалавру успішно працювати в органах місцевого самоврядування, на підприємствах будівельної та аграрної сфер, а також у приватних компаніях.

Переваги спеціальності помітні в умовах післявоєнної відбудови: фахівці потрібні для фіксації руйнувань, проєктування нових об'єктів, участі в процесах розмінування і розробки планів відновлення територій. Крім того, розвиток сучасних технологій - використання безпілотних літальних апаратів, супутникових даних та ГІС - робить випускників привабливими на внутрішньому й міжнародному ринках праці.

Крім традиційних шляхів працевлаштування, професія відкриває широкі можливості для підприємницької діяльності. Сертифікація та ліцензування дозволяють створювати приватні інженерні бюро, що надають послуги з кадастрової зйомки, просторового планування та консалтингу для аграрних і будівельних

підприємств. Для молодих фахівців це шанс поєднати технічну експертизу з підприємницькими навичками і створити конкурентоспроможний бізнес на місцевому ринку.

Міжнародна мобільність також залишається важливим чинником: знання сучасних ГІС-платформ, роботи з супутниковими даними і вміння використовувати безпілотні системи відкривають доступ до міжнародних вакансій і проєктів. Це підвищує мотивацію студентів опановувати мови, стандарти та сертифікації, затребувані поза межами України.

Практичні рекомендації для підвищення якості підготовки включають:

- посилення співпраці з роботодавцями: стажування, практика на підприємствах, спільні проєкти;
- оновлення матеріально-технічної бази: сучасна апаратура для польових робіт, програмне забезпечення для обробки просторових даних;
- адаптація навчальних програм до ринку праці: регулярні експертизи програм роботодавцями та галузевими асоціаціями;
- підтримка неперервної освіти: короткі курси підвищення кваліфікації, модульні програми та мікрокредити;
- розвиток soft skills: управлінські навички, робота в команді, уміння вести переговори та проєктний менеджмент.

Спеціальна роль належить викладачу: успішне впровадження цифрових інструментів і практикоорієнтованих підходів неможливе без професійного розвитку педагогічного складу. Системні програми підвищення кваліфікації, мережі педагогічного обміну й участь у міжнародних освітніх проєктах значно посилюють підготовку кадрів.

За даними порталу osvita.ua, підготовку молодших бакалаврів здійснюють близько 56 коледжів по всій країні, що відображає попит на спеціальність і необхідність координованих дій між освітянською спільнотою та ринком праці. Ці заклади мають стати центрами компетентностей, де поєднуються класичні дисципліни з інноваційними практиками.

Підготовка молодших бакалаврів із геодезії та землеустрою - це інвестиція в майбутнє регіонального розвитку. Якісна освіта забезпечить кадри для відбудови і

сталого управління територіями, сприятиме створенню робочих місць і залученню інвестицій. Тому необхідно підтримувати гнучкі освітні траєкторії, розвивати партнерства з бізнесом, інвестувати в навчальну інфраструктуру та сприяти безперервному розвитку професійних компетентностей.

#### **Список використаних джерел:**

1. [Закон України «Про фахову передвищу освіту»](#).
2. Стандарт фахової передвищої освіти за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» (накази МОН України щодо затвердження ОПП).

## **ВІДНОВЛЕННЯ МЕЖ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПІСЛЯ РУЙНУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ**

**Кошля Х.Р.**

здобувачка освіти ОПП Геодезія та землеустрій

*Львівський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну*

Унаслідок воєнних дій або надзвичайних ситуацій досить часто відбувається значне руйнування об'єктів інфраструктури. Пошкоджуються або повністю знищуються житлові будинки, дороги, огорожі, інженерні мережі та інші елементи забудови. Разом із цим можуть бути зруйновані або зміщені межові знаки, які визначають точні межі земельних ділянок. У результаті цього виникають серйозні труднощі під час оформлення права власності на землю, проведення будівельних робіт, відновлення житлових об'єктів та планування розвитку територій.

Після масштабних руйнувань особливо важливим стає питання правильного відновлення меж земельних ділянок. Це необхідно для того, щоб власники могли підтвердити свої права на землю, а органи місцевого самоврядування мали можливість правильно планувати відбудову населених пунктів. Тому відновлення меж земельних ділянок є важливою складовою процесу відбудови територій, що постраждали внаслідок воєнних дій або надзвичайних ситуацій.

#### **Поняття та значення меж земельної ділянки**

Межі земельної ділянки — це умовні лінії, які визначають просторові межі певної території та відокремлюють одну земельну ділянку від іншої. Вони встановлюються відповідно до даних землевпорядної документації та визначаються координатами поворотних точок. На місцевості такі межі закріплюються спеціальними межовими знаками, які слугують орієнтиром для власників земельних ділянок, землекористувачів та органів державного контролю.

Правильне та точне встановлення меж земельних ділянок має велике значення для забезпечення стабільності земельних відносин. Насамперед це необхідно для гарантування прав власників і користувачів землі, адже саме межі визначають, якою частиною території може користуватися власник. Крім того, чітко визначені межі допомагають запобігати земельним спорам між сусідами, які можуть виникати через неточності у визначенні меж або їх відсутність.

Також встановлення меж є важливим для правильного планування забудови території, розміщення будівель і споруд, прокладання інженерних мереж та розвитку інфраструктури. Важливим аспектом є і внесення точних даних до Державного земельного кадастру, який містить інформацію про всі земельні ділянки на території України. Якщо межі земельної ділянки визначені неправильно або втрачені, це може призвести до помилок у кадастрових даних та ускладнити подальше використання землі.

У разі руйнування інфраструктури межові знаки можуть бути знищені або переміщені, тому виникає потреба у проведенні спеціальних геодезичних робіт для їх відновлення.

### **Причини необхідності відновлення меж**

Потреба у відновленні меж земельних ділянок може виникати з різних причин. Однією з найпоширеніших є знищення або пошкодження межових знаків, які закріплюють межі ділянок на місцевості. Це може статися внаслідок будівельних робіт, природних процесів або воєнних дій.

Ще однією причиною є руйнування огорож, будівель та інших орієнтирів, за якими власники могли визначати межі своїх земельних ділянок. У таких випадках стає складно встановити точне розташування меж без проведення спеціальних вимірювань.

Крім того, межі можуть зміщуватися внаслідок змін рельєфу місцевості, що виникають через вибухи, зсуви ґрунту, повені або інші природні явища. Іноді причиною необхідності відновлення меж можуть бути помилки попередніх вимірювань або неточності в технічній документації.

Ще одним фактором є втрата або пошкодження документів, у яких міститься інформація про межі земельної ділянки. У такому випадку відновлення меж потребує використання архівних матеріалів, кадастрових даних та проведення додаткових геодезичних досліджень.

Особливо актуальним це питання стає після масштабних руйнувань, коли необхідно одночасно відновити велику кількість земельних ділянок у певному населеному пункті або регіоні.

### **Етапи відновлення меж земельної ділянки**

Процес відновлення меж земельної ділянки складається з кількох послідовних етапів, кожен із яких має важливе значення для досягнення точного результату.

Першим етапом є підготовчий етап. На цьому етапі збираються правовстановлюючі документи на земельну ділянку, а також отримуються дані з Державного земельного кадастру. Проводиться аналіз попередньої технічної документації, визначаються координати поворотних точок та перевіряється їх відповідність кадастровим даним.

Другим етапом є проведення польових геодезичних робіт. Спеціалісти виїжджають на місцевість і виконують вимірювання за допомогою сучасного геодезичного обладнання, такого як GNSS-приймачі, електронні тахеометри та інші прилади. Отримані координати порівнюються з даними кадастру для перевірки їх точності.

Наступним етапом є винос меж у натуру. Це означає, що координати поворотних точок переносяться безпосередньо на місцевість, після чого встановлюються межові знаки. Вони закріплюють межі земельної ділянки та слугують офіційним підтвердженням її просторового розташування. Після цього складається акт приймання-передачі межових знаків власнику земельної ділянки.

Завершальним етапом є оформлення документації. Усі результати вимірювань обробляються, складається відповідна технічна документація, а за потреби вносяться

зміни до Державного земельного кадастру. Це забезпечує актуальність інформації про земельну ділянку та її межі.

### **Особливості відновлення меж після масштабних руйнувань**

Відновлення меж земельних ділянок у районах, що зазнали значних руйнувань, має свої особливості. У таких умовах можуть бути відсутні звичні орієнтири, за якими раніше визначалися межі. Також може змінюватися рельєф місцевості або пошкоджуватися мережа геодезичних пунктів.

У подібних ситуаціях фахівці використовують сучасні технології, які дозволяють виконувати точні вимірювання навіть за складних умов. Серед таких технологій — супутникові системи позиціонування, аерофотозйомка, використання безпілотних літальних апаратів та сучасних геоінформаційних систем.

Застосування цих технологій дає можливість не лише відновити межі земельних ділянок, а й отримати детальну інформацію про стан території, що допомагає у подальшому плануванні забудови та розвитку інфраструктури.

Отже, відновлення меж земельних ділянок після руйнування інфраструктури є важливим етапом відбудови територій. Воно забезпечує захист прав власників земельних ділянок, запобігає виникненню конфліктів між сусідами та створює основу для ефективного використання земельних ресурсів.

Крім того, точне визначення меж сприяє правильному плануванню забудови, розвитку інженерної інфраструктури та відновленню населених пунктів, що постраждали від руйнувань. Професійна діяльність геодезистів у цьому процесі має надзвичайно важливе значення, адже саме від точності їхніх вимірювань залежить правильність відновлення земельних меж та подальший розвиток територій.

### **Список використаних джерел:**

1. Земельний кодекс України. – Відомості Верховної Ради України, 2001.
2. Про землеустрій : Закон України від 22.05.2003 № 858-IV.
3. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI.
4. Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості). – Київ, чинна редакція.
5. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру : офіційні матеріали та роз'яснення.

# ІНТЕГРАЦІЯ GNSS ТА SLAM ПРИ СТВОРЕННІ ВИСОКОТОЧНИХ 3D МОДЕЛЕЙ МІСЦЕВОСТІ.

**Кулик К. Р.**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій  
Львівський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну

Стрімкий розвиток геоінформаційних технологій, цифрових методів просторового аналізу та високоточного моделювання зумовлює зростання потреби у швидкому й надійному отриманні тривимірних даних про місцевість. У сучасних умовах інженерні, кадастрові та інфраструктурні проекти потребують детальних 3D моделей, які водночас мають бути точно прив'язані до глобальних систем координат та містити достатній рівень деталізації для подальших розрахунків. Саме тому особливого значення набуває поєднання супутникових технологій позиціонування GNSS та алгоритмів SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), здатних забезпечити безперервність збору даних у природних і штучно створених складних середовищах.

GNSS надає можливість отримувати абсолютні координати з сантиметровою точністю у глобальній чи державній системі, проте його робота може бути нестабільною у місцях з частковою або повною втратою супутникового сигналу. У таких умовах ефективним стає використання SLAM-технологій, які обчислюють просторове положення сенсора та паралельно будують високоточну 3D модель на основі даних оптичних камер, лазерних сканерів або інерційних датчиків. Синергія GNSS та SLAM дозволяє одночасно забезпечити глобальну точність і локальну деталізацію, що робить інтегровані платформи одним із найперспективніших інструментів сучасної геодезії, мобільного картографування та цифрового моделювання місцевості.

У режимах RTK, PPK та PPP сучасні приймачі забезпечують точність планового положення на рівні 1–2 см, стабільну часову синхронізацію та коректне

масштабування просторових моделей. Прикладами сучасних комплексів є високоточні мобільні картографічні рішення Trimble MX50, Leica Pegasus Two, а також інтегровані дронові платформи DJI Matrice 350 RTK із геодезичними модулями L1 та P1. На відміну від GNSS, SLAM виконує побудову локальної карти та визначення траєкторії сенсора в реальному часі. Використання лідара або камер дозволяє формувати щільні 3D моделі з міліметровою точністю. Типовими прикладами пристроїв для наземного картографування є GeoSLAM ZEB-Horizon, RIEGL VMX-2HA, Kaarta Stencil Pro, які поєднують LiDAR, IMU та візуальні сенсори. Основною перевагою SLAM є стабільність роботи у середовищах із низькою доступністю супутникового сигналу: у лісі, міських каньйонах, під мостами та всередині будівель.

Важливо відзначити, що інтеграція GNSS та SLAM має не лише технічні, а й організаційні переваги. Наприклад, під час виконання класичних топографічних зніманих потребувалося встановлювати велику кількість опорних та розпізнавальних точок, що значно збільшувало тривалість польових робіт. Інтегровані комплекси, оснащені високоточними сенсорами, дозволяють суттєво скоротити цю потребу або повністю її усунути. Це особливо важливо в умовах важкодоступних територій, небезпечних промислових зон або ділянок із заборонаю на встановлення маркерів:

1. Забезпечення глобальної точності та коректного масштабу моделі.
2. Компенсація втрати сигналу GNSS у складних умовах.
3. Зменшення дрейфу SLAM і стабілізація траєкторії.
4. Отримання щільної та геоприв'язаної хмари точок.
5. Безшовний перехід між indoor/outdoor зніманням.
6. Підвищення швидкості польових робіт та зменшення потреби у GCP.
7. Підвищення точності інженерних вишукувань та моніторингу.

Однією з важливих переваг інтегрованих систем GNSS+SLAM є можливість адаптації до різних типів сенсорних платформ. У практиці геодезичного виробництва все частіше застосовуються як стаціонарні, так і портативні рішення, що дозволяють з високою гнучкістю виконувати різні види знімання. Портативні мобільні сканери, такі як моделі компаній GeoSLAM та Kaarta, забезпечують швидке збирання даних у приміщеннях, підземних виробках або історичних будівлях, де традиційні GNSS-

вимірювання неможливі. Водночас інтеграція з GNSS дозволяє прив'язати такі локальні моделі до глобальної системи координат без необхідності встановлення великої кількості опорних точок. Технологічна ефективність інтеграції GNSS та SLAM істотно зростає завдяки використанню багатосенсорних підходів. Сучасні комплекси поєднують дані лідарів, стереокамер, глибинних камер, інерційних датчиків та супутникових сигналів, що дозволяє формувати надлишкову інформацію для алгоритмів фільтрації та оптимізації. Надлишковість вимірювань підвищує стійкість до шумів, покращує роботу в динамічних середовищах та знижує вплив часткових збоїв будь-якого окремого датчика. У складних умовах, наприклад, у промислових зонах з великою кількістю металевих конструкцій або в умовах щільної міської забудови, така надлишковість стає критично важливою. Інтеграція GNSS+SLAM також дає змогу оптимізувати процеси реєстрації хмар точок. У класичному підході до об'єднання сканів з різних положень потрібні значні витрати часу на вирівнювання даних вручну або за допомогою алгоритмів. У випадку SLAM реєстрація відбувається автоматично на основі траєкторії руху сенсора, а GNSS забезпечує її коректне масштабування та глобальну прив'язку. Це зменшує час камеральної обробки та робить процес моделювання більш стабільним і прогнозованим.

У багатьох інженерних задачах інтеграція GNSS та SLAM дозволяє значно підвищити якість аналізу деформацій та моніторингу об'єктів. Застосування мобільних або автономних систем із можливістю періодичного повторного знімання дає змогу виявляти навіть незначні зміни у вигляді провисань, зміщень або осідань ґрунту. Локальна точність, забезпечувана SLAM, у поєднанні з абсолютною точністю GNSS, дозволяє виконувати довгострокові спостереження з високою повторюваністю результатів. Це особливо корисно для моніторингу мостів, висотних споруд, укосів, шахтних виробок і транспортних тунелів. Ще одним перспективним напрямом є використання GNSS+SLAM у сфері цифрових двійників (Digital Twin). Завдяки високій точності геоприв'язки та детальності моделі інтегровані дані можуть застосовуватися для створення динамічних цифрових копій міських кварталів, енергооб'єктів, виробничих майданчиків та транспортної інфраструктури. Такі

цифрові моделі дозволяють виконувати симуляції, аналізувати сценарії розвитку територій, оптимізувати логістичні потоки та моделювати аварійні ситуації. Важливим аспектом інтеграції є також те, що технологія не потребує високої кваліфікації оператора для базового знімання. Сучасні системи працюють у напівавтоматичному режимі, що мінімізує кількість помилок людини. Наприклад, польові оператори можуть виконувати знімання без глибоких знань алгоритмів SLAM, оскільки системи самостійно опрацьовують траєкторію та проводять початкову оптимізацію. Це робить технологію більш універсальною та доступною для широкого кола спеціалістів.

Не менш важливою є роль програмних рішень. Сучасні геоінформаційні платформи підтримують інтеграцію даних GNSS+SLAM і надають інструменти для аналізу геометрії, класифікації хмар точок, створення цифрових моделей рельєфу, сіткових моделей, текстурованих поверхонь та векторизації об'єктів. Використання автоматичних алгоритмів класифікації (на основі III) дає змогу швидко виділяти дороги, будівлі, рослинність, інженерні комунікації, що значно прискорює камеральний етап. Таким чином, інтеграція GNSS та SLAM є не просто поєднанням двох технологій, а створенням нової, більш потужної парадигми просторового моделювання. Вона забезпечує повний цикл від збору даних до готового 3D продукту, що відповідає сучасним вимогам точності, оперативності та цифровізації інженерної діяльності. Усі ці фактори підтверджують актуальність і необхідність широкого впровадження інтегрованих систем GNSS+SLAM у геодезію та суміжні сфери. Інтеграція GNSS та SLAM здійснюється через фільтри Калмана (EKF, UKF) або графові методи оптимізації траєкторій (Graph-SLAM). GNSS забезпечує глобальну прив'язку та компенсацію масштабу, тоді як SLAM згладжує локальні помилки, підвищує деталізацію та забезпечує безперервність навігації. Результатом такого поєднання є глобально прив'язана, масштабована та структурно цілісна 3D модель місцевості з точністю локальної геометрії 5–15 мм та абсолютною плановою точністю 2–5 см. Комплексні мобільні картографічні системи, такі як RIEGL VMX-2HA та Leica Pegasus Two, демонструють практичну ефективність інтеграції GNSS/IMU/SLAM для створення цифрових близнюків міських територій, об'єктів транспортної інфраструктури та інженерних споруд.

Використання дронів із RTK та візуальним SLAM забезпечує безшовний перехід між зовнішніми та внутрішніми середовищами, а також можливість оперативного моніторингу великих площ.

Інтеграція GNSS та SLAM є важливим етапом у розвитку високоточного просторового моделювання та мобільного картографування. Поєднання супутникового позиціонування з алгоритмами локальної навігації дає змогу отримувати детальні та геоприв'язані 3D моделі з високою точністю, забезпечувати безперервність навігації у складних умовах та суттєво підвищувати продуктивність польових робіт. Практичні реалізації інтегрованих систем, представлені у сучасних мобільних картографічних платформах, портативних лідарах та дронівих комплексах, демонструють ефективність такого підходу у містобудуванні, моніторингу інфраструктури, інженерних вишукуваннях і кадастрових роботах. Системи GNSS+SLAM дозволяють зменшити вплив локальних перешкод, мінімізувати дрейф траєкторії, забезпечити коректне масштабування моделі та підвищити точність просторової інформації навіть за відсутності стабільного супутникового сигналу. Завдяки цьому інтегровані технології стають універсальним інструментом для створення цифрових близнюків територій та об'єктів, оптимізації інженерних процесів та підвищення ефективності прийняття рішень у геопросторових системах.

### **Список використаних джерел**

1. Уваров П. М., Комісарук П. М. Мобільне лазерне сканування: методи та застосування. Харків: ХНАМГ, 2021. 176 с.
2. Кузьменко М. П., Чепіженко О. В. Геоінформаційні системи та цифрове моделювання місцевості. Київ: НАУ, 2018. 240 с.
3. Литвин В. В., Литвин М. В. Цифрові технології лазерного сканування в інженерній геодезії. Львів: НУ «Львівська політехніка», 2022. 210 с.
4. Глущенко В. В. GNSS-технології в кадастрових та інженерно-геодезичних роботах. Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 198 с.
5. Демчук М. І., Гладун В. І. ГІС-технології в землеустрої та кадастрі. Тернопіль: ТНТУ, 2018. 240 с.

# **ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ТА ПРАКТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ**

**Вовчемис В.О.**

здобувач освіти ОПП «Агробізнес та підприємництво»

**Лехман О.І.** викладач

ВСП «Хмельницький торговельно-економічний фаховий коледж Державного  
торговельно-економічного університету

У статті розглядаються наукові підходи до формування державного земельного кадастру (ДЗК) як основного інструменту регулювання земельних відносин. Проаналізовано складові елементи кадастрової системи, обґрунтовано необхідність цифровізації даних та визначено роль кадастру в забезпеченні сталого розвитку територій.

Земля є унікальним об'єктом, який одночасно виступає як природний ресурс, засіб виробництва та територіальний базис. Ефективне управління цим ресурсом неможливе без створення цілісної інформаційної системи. Державний земельний кадастр — це єдина державна геоінформаційна система відомостей про землі, розташовані в межах кордонів держави.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю переходу від паперових носіїв до інтегрованих цифрових систем (LADM — Land Administration Domain Model), що дозволяє мінімізувати корупційні ризики та забезпечити прозорість ринку землі.

Формування кадастру базується на принципах єдності, повноти та достовірності. Сучасна модель ДЗК включає три основні складові:

1. Кадастрова реєстрація: Надання кожній земельній ділянці унікального кадастрового номера.
2. Облік кількості та якості земель: Оцінка природних властивостей, складу угідь та рівня родючості.

3. Бонатування та грошова оцінка: Визначення економічної цінності земель для оподаткування та оренди.

Математичною основою формування кадастру є геодезичне забезпечення. Кожна ділянка описується координатами її поворотних точок у єдиній державній системі координат.

Економічна оцінка є критичним етапом формування кадастру, адже вона визначає базу оподаткування та інвестиційну привабливість об'єктів. Вона поділяється на два ключові види:

1. Нормативна грошова оцінка (НГО)

Це капіталізований рентний дохід із земельної ділянки.

2. Бонітування ґрунтів

Це порівняльна оцінка якості ґрунтів за їх природними властивостями. Виражається у балах (від 0 до 100). Саме ці дані вносяться до кадастру для обґрунтування сівозмін та екологічного моніторингу.

Сучасний земельний кадастр перейшов від статичних схем до динамічних Геоінформаційних систем (ГІС). Технічне формування бази даних базується на трьох рівнях:

1. Векторна модель даних

Кожна земельна ділянка зберігається як полігон з атрибутивною таблицею. Це дозволяє здійснювати миттєвий пошук за кадастровим номером або координатами.

Топологічна коректність: Алгоритми автоматично перевіряють відсутність "дірок" між ділянками та самоперетинів ліній.

2. Багатошарова структура (Layering).

Цифрова карта складається з накладених один на одного інформаційних шарів:

1. Ортофотоплани: Растрове зображення земної поверхні.
2. Кадастровий поділ: Межі ділянок та зон.
3. Обмеження у використанні: Охоронні зони ЛЕП, водосховищ, пам'яток культури.
4. Ґрунтові карти: Дані про склад та якість землі.

### 3. Інтероперабельність та хмарні технології

Сучасні системи (наприклад, на базі PostgreSQL/PostGIS) дозволяють інтегрувати кадастр з іншими реєстрами через API. Це забезпечує принцип "єдиного вікна", коли при зміні власника в реєстрі нерухомості дані автоматично оновлюються в кадастровій системі.

Наукове обґрунтування формування кадастру полягає у переході до 3D-кадастру. Це дозволяє реєструвати не лише поверхню, а й права на підземні споруди (паркінги, метро) та повітряний простір, що критично для сучасних мегаполісів.

Практичне значення:

- Максимізація надходжень до місцевих бюджетів через точне оподаткування.
- Захист прав власності від рейдерських захоплень через незмінність цифрового сліду (Blockchain).
- Автоматизація видачі дозволів на будівництво та використання надр.

Процес створення кадастрової інформації є циклічним і складається з наступних етапів:

Етап	Зміст робіт	Результат
Підготовчий	Збір архівних даних, аерофотозйомка.	Кадастровий план території.
Полевий	Кадастрова зйомка, встановлення меж на місцевості.	Технічна документація.
Камеральний	Обробка даних, внесення відомостей до бази ДЗК.	Присвоєння кадастрового номера.
Юридичний	Державна реєстрація речових прав.	Витяг з реєстру (право власності).

Сьогодні формування кадастру стикається з низкою викликів:

- Наявність «накладок»: Ситуації, коли координати різних ділянок перетинаються через помилки в минулих вимірюваннях.
- Інтеграція даних: Необхідність синхронізації ДЗК з Реєстром речових прав на нерухоме майно.

- Використання блокчейн-технологій: Для захисту кадастрових даних від несанкціонованих змін.

Формування земельного кадастру є фундаментальним процесом для економіки будь-якої держави. Обґрунтоване поєднання геодезичної точності, юридичної чистоти та цифрової доступності даних дозволяє створити безпечне середовище для інвестицій та ефективного використання природних ресурсів. Майбутнє кадастру — у створенні багатоцільової системи, що включає інформацію про підземні комунікації, екологічний стан та 3D-моделі об'єктів нерухомості.

### **Список використаних джерел:**

1. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 № 2768-III (зі змінами та доповненнями).
2. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI.
3. Третяк А. М. Землеустрій в Україні: теорія, методологія, розробка. Навч. посібник. Київ.: ЦУЛ, 2021. — 528 с.
4. Мартин А. Г. Регулювання ринку земель в Україні: монографія. Київ: Аграр Медіа Груп, 2022. — 354 с.
5. Enemark S. Land Administration Systems: From Infrastructure to Seminar. *Journal of Land Use Policy*, 2023. Vol. 42. P. 110–118.
6. Новаковський Л. Я. Національна доповідь щодо стану продуктивних сил: Земельні ресурси. Київ: ІЗУ НААН, 2023. — 120 с.

# МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІС

Луцик Д. А

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій

Львівський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну

Збереження родючості ґрунтів є одним із ключових чинників забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку територій. В умовах інтенсивного сільськогосподарського використання земель, урбанізації, техногенного навантаження та кліматичних змін процеси деградації ґрунтового покриву набувають все більшого поширення. До основних форм деградації належать водна та вітрова ерозія, зниження вмісту гумусу, ущільнення, вторинне засолення, заболочування, кислотність, а також хімічне забруднення важкими металами і пестицидами. Своєчасне виявлення та просторовий аналіз цих процесів можливі завдяки впровадженню сучасних геоінформаційних технологій.

Геоінформаційні системи є ефективним інструментом інтеграції різномірних просторових даних, що дозволяє здійснювати комплексний моніторинг стану земельних ресурсів. ГІС забезпечують накопичення, зберігання, оброблення, аналіз та візуалізацію інформації про ґрунти, рельєф, кліматичні умови, структуру землекористування та антропогенне навантаження. Просторово-часовий аналіз дає змогу виявляти тенденції змін, визначати фактори ризику та прогнозувати подальший розвиток деградаційних процесів.

Одним із найбільш небезпечних проявів деградації є ерозія ґрунтів. Вона призводить до втрати родючого шару, зменшення врожайності та замулення водних об'єктів. Використання цифрових моделей рельєфу у середовищі ГІС дозволяє розраховувати морфометричні показники території: крутизну та довжину схилів, експозицію, кривизну поверхні. На основі цих параметрів здійснюється моделювання поверхневого стоку та оцінювання потенційної небезпеки ерозії. Застосування математичних моделей, зокрема універсального рівняння втрат ґрунту, дає можливість отримати кількісні показники змиву та побудувати карти ерозійного ризику.

Важливим напрямом моніторингу є аналіз агрохімічних показників. Просторове відображення вмісту гумусу, азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення дозволяє виявляти ділянки зі зниженими показниками родючості. Інтерполяція результатів ґрунтових обстежень із використанням геостатистичних методів забезпечує створення картограм розподілу показників родючості. Отримані дані є основою для впровадження систем точного землеробства та оптимізації норм внесення добрив.

Суттєву роль у моніторингу деградації ґрунтів відіграють дані дистанційного зондування Землі. Супутникові знімки різної просторової та спектральної роздільної здатності дозволяють оперативно отримувати інформацію про стан рослинного покриву, структуру землекористування та прояви деградації. Аналіз вегетаційних індексів дає змогу оцінювати біопродуктивність угідь та виявляти аномальні ділянки. Порівняння багаторічних серій знімків забезпечує можливість виявлення довгострокових тенденцій змін.

Окрему проблему становить техногенне забруднення ґрунтів у зонах впливу промислових підприємств, транспортної інфраструктури та полігонів відходів. Використання ГІС дозволяє формувати буферні зони навколо потенційних джерел забруднення, аналізувати результати лабораторних досліджень та здійснювати просторову інтерполяцію концентрацій забруднювальних речовин. Створення карт розподілу важких металів і токсичних сполук сприяє оцінюванню екологічного ризику та плануванню заходів з рекультивациі земель.

В умовах кліматичних змін актуалізується проблема опустелювання та зниження волого забезпеченості ґрунтів. Просторовий аналіз кліматичних показників у поєднанні з даними про типи ґрунтів та характер землекористування дозволяє визначати території підвищеного ризику деградації. ГІС-технології забезпечують можливість сценарного моделювання, що є важливим інструментом стратегічного планування у сфері охорони земель.

Ефективність моніторингу значною мірою залежить від регулярності оновлення даних та стандартизації методів їх збору. Формування єдиних баз просторових даних сприяє підвищенню достовірності аналізу та забезпечує інформаційну підтримку

прийняття управлінських рішень. Автоматизація процесів оброблення інформації скорочує часові витрати та мінімізує вплив суб'єктивного чинника.

Таким чином, застосування геоінформаційних систем у моніторингу деградації ґрунтів забезпечує комплексний підхід до оцінювання стану земельних ресурсів. Поєднання даних дистанційного зондування, польових досліджень, агрохімічного аналізу та цифрового моделювання створює науково обґрунтовану основу для прогнозування та запобігання деградаційним процесам. Впровадження сучасних ГІС-технологій сприяє підвищенню ефективності землекористування, збереженню родючості ґрунтів та забезпеченню екологічної безпеки територій.

### **Список використаних джерел**

1. Булигін С. Ю., Демиденко О. В. Моніторинг ґрунтів: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2015. 240 с.
2. Морозов В. В. Геоінформаційні системи в управлінні земельними ресурсами: монографія. Харків: ХНАУ, 2017. 312 с.
3. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ, 2016. 16 с.
4. Жуковський О. І. Дистанційне зондування Землі: теорія і практика. Київ: Либідь, 2018. 400

# КОМПЛЕКСНА ВЗАЄМОДІЯ ПРАВОВИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ МЕХАНІЗМІВ ЗЕМЛЕУСТРОЮ В УМОВАХ ВІДНОВЛЕННЯ

**Манзєбур М.С**

Здобувачка освіти 3 курсу ОПП «Право»

**Керівник Глазиріна Наталія Миколаївна**

старший викладач, спеціаліст першої категорії  
відділення «Право, геодезія та землеустрій»

*Володимир-Волинський фаховий коледж*

Земельні відносини є фундаментальною основою функціонування держави, адже вони визначають характер використання, розподілу та охорони ключового стратегічного ресурсу – землі.

У сучасних умовах збройна агресія спричинила значні руйнування інфраструктури, деградацію земель, зміну меж населених пунктів, забруднення територій вибухонебезпечними предметами та інші негативні наслідки. У таких умовах землеустрій виступає важливим інструментом відновлення територій, раціонального використання земельних ресурсів та забезпечення сталого розвитку держави.

Землеустрій у цьому контексті виступає не просто як технічний інструмент, а як складний інтегрований механізм, що об'єднує правове регулювання, економічне обґрунтування та сучасні технічні рішення.

Землеустрій охоплює комплекс правових, організаційних, економічних та технічних заходів, спрямованих на регулювання земельних відносин і раціональну організацію території. Відповідно до законодавства України, землеустрій - це сукупність соціально-економічних та екологічних заходів, спрямованих на регулювання земельних відносин та організацію території адміністративно-територіальних одиниць, суб'єктів господарювання і землекористувачів [2]. Проблематика землеустрою в умовах післявоєнного відновлення територій має комплексний характер, оскільки включає правові механізми регулювання земельних відносин, економічні інструменти відновлення територій та сучасні технічні методи управління земельними ресурсами.

Правове регулювання землеустрою в Україні здійснюється низкою нормативно-правових актів, серед яких ключове місце займають: Земельний кодекс України, Закон України «Про землеустрій», Закон України «Про Державний земельний кадастр», Закон України «Про охорону земель».

Основним нормативним актом, який визначає правові засади регулювання земельних відносин, є Земельний кодекс України. Він встановлює правовий режим земель, порядок їх використання, охорони та відновлення. Зокрема, кодекс передбачає порядок погодження і затвердження документації із землеустрою, а також визначає механізми формування і використання земельних ділянок [1]. Закон України «Про землеустрій» визначає правові та організаційні основи діяльності у сфері землеустрою, а також регулює відносини між органами державної влади, органами місцевого самоврядування, юридичними та фізичними особами щодо забезпечення сталого використання земельних ресурсів. У контексті відновлення територій важливими є такі правові завдання: відновлення меж земельних ділянок, які були зруйновані або змінені внаслідок бойових дій; відновлення та актуалізація даних Державного земельного кадастру; регулювання питань рекультивациі та відновлення деградованих земель; удосконалення правових механізмів управління землями територіальних громад.

Правовий аспект відновлення базується на необхідності адаптації законодавства до умов воєнного стану та пост-воєнного розвитку. Ключовим документом є Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності», який впроваджує розроблення програм комплексного відновлення областей та територій територіальних громад [5]. Особливе значення має також розвиток законодавства у сфері децентралізації земельних відносин, що передбачає передачу значної частини земельних ресурсів у розпорядження органів місцевого самоврядування. Це дозволяє громадам ефективніше планувати відновлення територій та здійснювати раціональне використання земель. Правовий механізм забезпечує легітимність зміни цільового призначення земель та спрощення процедур для розміщення об'єктів критичної інфраструктури.

Важливим правовим інструментом є Державний земельний кадастр, який містить систематизовані відомості про земельні ділянки, їх правовий статус, площу,

межі та цільове призначення. Відомості кадастру формуються на основі документації із землеустрою та використовуються для державного управління земельними ресурсами [3].

Економічний аспект землеустрою полягає у створенні ефективної системи управління земельними ресурсами, яка сприяє економічному розвитку держави та регіонів. В умовах післявоєнного відновлення економічна роль землеустрою має проявляється у таких напрямках:

*Раціональне використання земельних ресурсів*, оскільки вони є одним із основних факторів економічного розвитку, особливо для аграрного сектору. Ефективне планування використання земель сприяє розвитку сільського господарства, промисловості та інфраструктури.

*Залучення інвестицій*, так як відновлення територій потребує значних фінансових ресурсів. Наявність чіткої системи землеустрою та прозорих механізмів управління земельними ресурсами сприяє залученню інвестицій, у тому числі міжнародної допомоги.

*Підвищення вартості земельних ресурсів*, тому що відновлення інфраструктури та впорядкування земельних відносин підвищує інвестиційну привабливість територій і сприяє економічному розвитку регіонів.

*Фінансова підтримка територіальних громад*, адже раціональне використання земельних ресурсів дозволяє громадам отримувати додаткові доходи від оренди земель, земельних податків та інших платежів.

Таким чином, економічна складова землеустрою в умовах відновлення спрямована на оптимізацію витрат та залучення інвестицій. Оцінка збитків, завданих земельним ресурсам, є основою для подальшого планування територій. Відповідно до методики визначення шкоди, розробленої профільними міністерствами, економічні механізми дозволяють раціонально розподіляти ресурси між рекультивацією земель та новим будівництвом [6].

Технічне забезпечення процесу ґрунтується на використанні GIS-технологій, які дозволяють здійснювати аналіз просторових даних, моделювати розвиток територій і планувати використання земель та дистанційного зондування землі (ДЗЗ), як зазначено в наукових дослідженнях супутникові знімки та аерофотозйомка із

застосуванням БПЛА дозволяють оперативно оцінювати стан земель, визначати масштаби руйнувань та планувати відновлювальні роботи, що дозволяє проводити оперативний моніторинг стану територій без ризику для фахівців на замінованих ділянках [7]. Створення цифрових моделей місцевості стає базисом для розроблення комплексних планів просторового розвитку громад.

Варто підмітити і про важливість цифронізації земельного кадастру, адже використання електронних кадастрових систем сприяє підвищенню прозорості управління земельними ресурсами та зменшенню корупційних ризиків, а проведення топографо-геодезичних робіт дозволяє встановлювати межі земельних ділянок, визначати їх площу та формувати документацію із землеустрою.

В умовах післявоєнного відновлення особливого значення набуває також проведення робіт із розмінування територій та рекультивації земель, що дозволяє відновити їх господарське використання.

Державне управління земельними ресурсами – це сукупність взаємозв'язків між елементами системи управління, спрямованих на раціональне використання цих ресурсів» [8]. Механізм державного управління земельних відносин є ключовим елементом у забезпеченні ефективного використання, охорони та розподілу земельних ресурсів.

Ефективне відновлення можливе лише за умови синергії всіх трьох компонентів. Правові норми створюють поле для діяльності, технічні засоби забезпечують точність даних, а економічні розрахунки гарантують життєздатність проектів. Тільки комплексний підхід до землеустрою дозволить створити безпечне та інфраструктурно розвинене середовище для повернення населення та розвитку бізнесу.

### **Список використаних джерел:**

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25 жовт. 2001 р. № 2768-III: станом на 1 січ. 2024 р. URL: zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 14.03.2026).
2. Про землеустрій: Закон України від 22 трав. 2003 р. № 858-IV: станом на 1 січ. 2024 р. URL: zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 14.03.2026).
3. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 7 лип. 2011 р. № 3613-VI: станом на 1 січ. 2024 р. URL: zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 14.03.2026).

4. Про охорону земель : Закон України від 19 черв. 2003 р. № 962-IV: станом на 1 січ. 2024 р. URL: zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 14.03.2026).
5. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>.
6. Про затвердження Методики визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану: Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 04.04.2022 № 167.
7. Третяк А. М. Землеустрій в Україні: теорія, методологія, практика : монографія. Київ : ЦУЛ, 2021. 450 с.
8. Проблеми та перспективи механізму державного управління земельними ресурсами. Васильєва Леся Миколаївна, Pressing Problems of Public Administration, 2024, № 2 (65) file:///C:/Users/eLaptop/Downloads/25266-Article%20Text-49509-1-10-20250214.pdf

## **ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ КАР'ЄРІВ**

**Марущак А. І.**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій

Львівський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну

Сучасний розвиток гірничої промисловості потребує постійного контролю технічного та екологічного стану кар'єрів. Відкритий спосіб розробки родовищ супроводжується значними змінами рельєфу, переміщенням великих об'ємів гірничої маси, формуванням відвалів та уступів, що потребує систематичного геодезичного моніторингу та маркшейдерського контролю.

Традиційні методи зйомки кар'єрів, такі як тахеометрія або GNSS-вимірювання, є трудомісткими, потребують значних часових витрат і пов'язані з ризиком роботи на крутих схилах і нестійких бортах. У зв'язку з цим актуальним є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для оперативної, безпечної та високоточної оцінки стану кар'єрів.

Безпілотні літальні апарати — це дистанційно керовані або автономні літальні апарати, оснащені камерами високої роздільної здатності, GNSS-приймачами, інерціальними системами та іншими сенсорами. У геодезії вони застосовуються для аерофотозйомки, створення ортофотопланів, цифрових моделей рельєфу (ЦМР) та тривимірних моделей місцевості.

Процес оцінки стану кар'єру включає планування польоту з визначенням висоти зйомки, масштабу, швидкості руху та забезпечення поздовжнього перекриття знімків не менше 70 % і поперечного — не менше 60 %. Після виконання аерофотозйомки матеріали обробляються фотограмметричними методами з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

У результаті формується ортофотоплан та цифрова модель рельєфу, на основі яких визначаються геометричні параметри кар'єру: площа розробки, висота уступів, кути нахилу бортів, параметри відвалів. Кути нахилу схилів обчислюються за тригонометричними залежностями як відношення перевищення до горизонтального прокладання.

Однією з основних задач є визначення об'ємів гірничої маси. Об'єм виїмки або насипу розраховується методом різниці цифрових моделей рельєфу, отриманих у різні періоди часу. Формула обчислення об'єму має вигляд:

$$V = \Sigma (\Delta h \times S),$$

де  $\Delta h$  — різниця висот,  $S$  — площа елементарної ділянки.

Такий підхід забезпечує високу точність маркшейдерських розрахунків. Порівняльний аналіз моделей дозволяє контролювати виконання виробничих планів, облік видобутих корисних копалин та своєчасно виявляти деформаційні процеси. Тривимірні моделі сприяють прогнозуванню можливих зсувів і оцінці стійкості бортів кар'єру. Використання БПЛА значно підвищує безпеку робіт, оскільки оператор перебуває на безпечній відстані від небезпечних зон. Час зйомки скорочується у декілька разів порівняно з традиційними методами, а деталізація даних дозволяє виконувати високоточний аналіз. Важливим напрямом є екологічний моніторинг. За допомогою мультиспектральних камер можна оцінювати стан рослинності на рекультивованих територіях, контролювати площі порушених земель та аналізувати зміни гідрологічного режиму. Незважаючи на переваги, застосування

БПЛА має певні обмеження: залежність від погодних умов, обмежений час польоту, необхідність сертифікованого програмного забезпечення та дотримання вимог чинного законодавства щодо використання повітряного простору. Таким чином, використання БПЛА для оцінки стану кар'єрів є ефективним напрямом розвитку інженерної геодезії та маркшейдерії. Технологія забезпечує оперативність, точність і безпечність виконання робіт та сприяє підвищенню ефективності діяльності гірничих підприємств.

Систематичне застосування безпілотних літальних апаратів у гірничому виробництві формує якісно новий рівень просторового аналізу території кар'єру. Якщо традиційні методи передбачають вимірювання окремих характерних точок поверхні, то аерофотозйомка забезпечує суцільне покриття всієї площі розробки з високою щільністю просторових даних. Це дозволяє отримувати детальну хмару точок, яка відображає реальний стан рельєфу з точністю до кількох сантиметрів. Завдяки цьому підвищується об'єктивність контролю гірничих робіт та мінімізується вплив людського фактора на результати вимірювань.

Особливо важливим є застосування БПЛА для контролю стійкості бортів кар'єру. У процесі поглиблення розробки зростає висота уступів і кут нахилу схилів, що може призводити до виникнення зсувних процесів. Використання тривимірних моделей дозволяє аналізувати геометрію схилів у динаміці, визначати ділянки з критичними кутами нахилу та своєчасно виявляти деформації. Порівняння моделей, отриманих у різні періоди часу, дає можливість визначити навіть незначні зміщення масиву порід, що є важливим для запобігання аварійним ситуаціям.

Крім контролю геометричних параметрів, безпілотні технології сприяють оптимізації планування гірничих робіт. На основі актуальної цифрової моделі рельєфу інженери можуть коригувати проєктні рішення, уточнювати напрямки розвитку фронту робіт та раціонально розподіляти техніку. Це підвищує ефективність використання ресурсів підприємства та зменшує виробничі витрати. Оперативність отримання даних дозволяє швидко реагувати на зміни ситуації, що особливо важливо в умовах інтенсивного видобутку.

Економічна доцільність застосування БПЛА проявляється у скороченні термінів виконання робіт, зменшенні кількості задіяного персоналу та підвищенні точності

обліку видобутої гірничої маси. Точні розрахунки об'ємів сприяють прозорості виробничої звітності та забезпечують достовірність даних під час проведення внутрішнього і зовнішнього контролю. Крім того, зменшується необхідність перебування працівників у небезпечних зонах, що позитивно впливає на рівень охорони праці.

Важливим напрямом розвитку є інтеграція результатів аерофотозйомки з геоінформаційними системами підприємства. Створення єдиної цифрової бази даних дозволяє накопичувати інформацію про стан кар'єру протягом тривалого часу, аналізувати тенденції змін та прогнозувати подальший розвиток гірничих робіт. Такий підхід формує основу для впровадження концепції цифрового кар'єру, де управління виробництвом здійснюється на основі актуальних просторових даних.

Перспективи подальшого вдосконалення технології пов'язані з використанням високоточних систем позиціонування, автоматизацією процесів обробки даних та впровадженням елементів штучного інтелекту для аналізу отриманих моделей. Застосування лазерного сканування з безпілотних платформ розширює можливості дослідження складних ділянок рельєфу та забезпечує ще вищу деталізацію поверхні. У поєднанні з регулярним моніторингом це дозволяє створити комплексну систему контролю стану кар'єру.

Отже, використання безпілотних літальних апаратів у гірничій промисловості є сучасним, технологічно обґрунтованим і перспективним напрямом розвитку маркшейдерського забезпечення. Комплексне застосування аерофотозйомки, цифрового моделювання та аналітичної обробки даних забезпечує підвищення точності вимірювань, оперативності прийняття рішень та безпеки виробничих процесів, що в умовах сучасного розвитку гірничої галузі має особливо важливе значення.

### **Список використаних джерел**

1. Федоренко В. Г. Інженерна геодезія : підручник. Київ : Вища школа, 2018. 376 с.
2. Ковальчук І. П. Фотограмметрія та дистанційне зондування : навч. посіб. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 312 с.
3. Безпілотні літальні апарати в геодезії та маркшейдерії : монографія / за ред. О. М. Карпінського. Харків : ХНУМГ, 2021. 254 с.

# ПЕРСПЕКТИВИ ПІДГОТОВКИ ФАХОВИХ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ З ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

**Марчук Н.В.**

Викладач

Сторожинецький лісовий фаховий коледж

Сучасний розвиток територій, відновлення інфраструктури та цифровізація земельних відносин створюють зростаючу потребу у висококваліфікованих фахівцях у сфері геодезії та землеустрою [1, 2, 3]. Підготовка молодших бакалаврів стає особливо актуальною в умовах реформування земельного законодавства, впровадження ринку землі та необхідності планування просторового розвитку громад. Геодезія та землеустрій забезпечують точність і достовірність просторових даних, формування кадастрової інформації та правове оформлення земельних ділянок, що є ключовим для ефективного управління територіями [4, 5].

Сучасна підготовка фахівців має ґрунтуватися на поєднанні традиційних геодезичних знань із новітніми цифровими технологіями [4]. Якщо раніше основну увагу приділяли класичним методам вимірювання, нівелюванню та топографічному картографуванню, сьогодні важливу роль відіграють супутникові системи GNSS, дрони та безпілотні літальні апарати, цифрова фотограмметрія, геоінформаційні системи (ГІС) та програмні комплекси для автоматизованої обробки просторових даних [6]. Крім того, актуальним стає вивчення методів аналізу великих масивів геопросторової інформації та цифрового моделювання ландшафтів.

Практична підготовка є важливою складовою навчального процесу. Студенти повинні оволодіти навичками роботи з сучасним геодезичним обладнанням — електронними тахеометрами, GNSS-приймачами, геодезичними сканерами, дронами для аерофотозйомки та програмними засобами для камеральної обробки даних [6]. Особлива увага приділяється виробничій практиці в землевпорядних організаціях, будівельних компаніях, органах місцевого самоврядування та кадастрових структурах, що дозволяє студентам набути реального досвіду і адаптуватися до сучасних виробничих процесів [2, 5].

Цифрова трансформація суспільства сприяє появі нових напрямів підготовки. В Україні впроваджується електронний земельний кадастр, створюються цифрові карти територій та геопортали громад [3]. Це вимагає фахівців, здатних працювати з великими обсягами просторових даних, забезпечувати їхню актуалізацію та інтеграцію в інформаційні системи. Навчальні програми повинні включати модулі з основ програмування, цифрового картографування, аналізу просторових даних та геоінформаційного моделювання [4, 6].

Інтеграція науки та освіти відкриває додаткові можливості для підвищення якості підготовки. Участь студентів у науково-практичних конференціях, проєктній діяльності та дослідницьких роботах формує критичне мислення та аналітичні навички [5]. Разом із цим необхідне постійне оновлення матеріально-технічної бази закладів освіти: сучасне геодезичне обладнання, ліцензійне програмне забезпечення та доступ до цифрових ресурсів [4, 6]. Без цього підготовка не відповідатиме сучасним вимогам ринку праці.

Ринок праці для фахівців геодезії та землеустрою є стабільним і навіть розширюється. Випускники залучаються до проведення топографо-геодезичних робіт, землеоціночних процедур, ведення кадастрових реєстрів та контролю за використанням земельних ресурсів [3, 5]. Особливої важливості набуває робота у відновленні пошкодженої інфраструктури, проведенні інвентаризації земель та просторовому плануванні громад у післявоєнний період [3]. Молодші бакалаври можуть обіймати посади техніків-геодезистів, техніків-землевпорядників, операторів ГІС та помічників інженерів-проектувальників [2, 5].

Сучасний процес підготовки фахівців стикається з певними викликами: швидкі технологічні зміни, потреба у постійному оновленні навчальних програм, підвищення цифрової компетентності студентів та викладачів [4, 6]. Важливо також формувати «м'які» навички: командну роботу, відповідальність, комунікабельність та критичне мислення [5]. Поєднання професійних компетентностей із загальними навичками забезпечує конкурентоспроможність випускників.

Перспективи підготовки молодших бакалаврів полягають у модернізації освітніх програм, розвитку міжнародної співпраці, впровадженні дуальної форми навчання та активному використанні цифрових технологій [4, 5]. Наступність освіти

дозволяє випускникам продовжувати навчання на бакалаврському рівні та підвищувати свій професійний статус [2, 4].

Підготовка фахових молодших бакалаврів у сфері геодезії та землеустрою є ключовим чинником розвитку територій та управління земельними ресурсами [1–6]. Поєднання класичних геодезичних методів із сучасними цифровими технологіями, практикоорієнтоване навчання, розвиток «м'яких» навичок та інтеграція науки і практики забезпечують високий рівень професійної підготовки, що дозволяє випускникам успішно працювати на сучасному ринку праці та робити вагомий внесок у розвиток інфраструктури й територіального планування [1–6].

### **Список використаних джерел**

1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 18.02.2026).
2. Про фахову передвищу освіту : Закон України від 06.06.2019 № 2745-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19> (дата звернення: 18.02.2026).
3. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 18.02.2026).
4. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Київ : МОН України, 2020. URL: <https://mon.gov.ua> (дата звернення: 18.02.2026).
5. Третяк А.М. Землеустрій в Україні: теорія, методологія : монографія. Київ : Аграрна наука, 2018. 650 с.
6. Островський А.Л., Мороз О.І. Геодезія : підручник. Львів : Львівська політехніка, 2019. 564 с.

# ВИКОРИСТАННЯ LiDaR-ДАНИХ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ СИТУАЦІЇ ТА РЕЛЬЄФУ

Медвідь О.Я.

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій  
Львівський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну

У сучасних умовах розвитку геодезії та геоінформаційних технологій особливої актуальності набувають методи швидкого та високоточного отримання просторових даних. Традиційні методи топографічної зйомки, хоча й залишаються важливими, поступово доповнюються новітніми дистанційними технологіями. Однією з найефективніших серед них є технологія LiDaR, яка дозволяє оперативного отримувати великі масиви тривимірних даних з високою точністю.

LiDaR (Light Detection and Ranging) — це метод дистанційного зондування, що базується на вимірюванні відстані до об'єкта за допомогою лазерних імпульсів. Завдяки цій технології стало можливим створення детальних цифрових моделей рельєфу та місцевості, що широко застосовуються в геодезії, будівництві, містобудуванні, лісовому господарстві та інших галузях.

Метою даної доповіді є розгляд принципів роботи LiDaR-технології, особливостей обробки отриманих даних та процесу створення цифрових моделей ситуації та рельєфу.

Технологія LiDaR базується на вимірюванні часу проходження лазерного імпульсу від джерела до об'єкта і назад до приймача. Відстань визначається за формулою, що враховує швидкість світла та час повернення сигналу. У результаті формується так звана «хмара точок» — сукупність точок із просторовими координатами X, Y, H.

Існує кілька типів LiDaR-систем:

- наземне лазерне сканування (TLS), яке використовується для детального обстеження будівель та інженерних споруд;
- аерофотолазерне сканування (ALS), що виконується з літаків або гелікоптерів;
- мобільне лазерне сканування (MLS), встановлене на транспортних засобах;

- безпілотні системи (UAV LiDaR), що інтегруються з дронами.

Для забезпечення високої точності LiDaR-системи поєднуються з GNSS-приймачами та інерціальними навігаційними системами (IMU), що дозволяє точно визначати положення сенсора у просторі.

Після виконання лазерного сканування формується значний за обсягом масив просторових даних у вигляді хмари точок, кожна з яких має власні координати та додаткові атрибути, зокрема інтенсивність відбитого сигналу або номер відбиття. Наступним етапом є камеральна обробка отриманої інформації, яка передбачає геоприв'язку, фільтрацію, класифікацію та підготовку даних до побудови цифрових моделей.

Геоприв'язка виконується шляхом інтеграції даних лазерного сканера з вимірюваннями GNSS-приймача та інерціальної навігаційної системи. Це дозволяє визначити точне положення сенсора у просторі під час кожного імпульсу та забезпечити відповідність даних заданій системі координат. Після цього здійснюється первинна обробка, що включає видалення шумів, помилкових відбиттів та аномальних значень, які можуть виникати через атмосферні явища або технічні особливості обладнання.

Одним із ключових етапів є класифікація хмари точок. За допомогою спеціалізованих алгоритмів точки поділяються на категорії: поверхня землі, рослинність різної висоти, будівлі, інженерні споруди та інші об'єкти. Від правильності класифікації безпосередньо залежить точність подальшого моделювання. Сучасні програмні комплекси, такі як ArcGIS, QGIS, Global Mapper та AutoCAD Civil 3D, надають широкий набір інструментів для автоматизованої обробки та аналізу LiDaR-даних, що значно підвищує ефективність роботи.

На основі класифікованої хмари точок здійснюється побудова цифрових моделей рельєфу та місцевості. Цифрова модель рельєфу формується виключно з точок, що належать до земної поверхні після видалення об'єктів, розташованих над нею. Для створення такої моделі застосовуються методи інтерполяції, які дозволяють отримати безперервну поверхню за дискретними вимірюваннями. Одним із найпоширеніших підходів є побудова триангуляційної нерегулярної мережі, на основі якої формується

TIN-модель. Також широко використовується представлення рельєфу у вигляді регулярної растрової сітки висот.

Цифрова модель рельєфу застосовується для розрахунку об'ємів земельних робіт, аналізу ухилів, моделювання поверхневого стоку води та оцінки геоморфологічних характеристик території. Завдяки високій щільності точок LiDaR-даних забезпечується детальне відображення навіть незначних форм рельєфу.

На відміну від моделі рельєфу, цифрова модель місцевості включає всі об'єкти, що знаходяться на поверхні, зокрема будівлі, споруди та рослинність. Така модель відображає реальний стан території та використовується для тривимірного моделювання міського середовища, планування забудови та аналізу інфраструктури. Порівняння цифрової моделі рельєфу та цифрової моделі місцевості дозволяє визначати висоти об'єктів і виконувати додаткові інженерні розрахунки.

Точність створених цифрових моделей безпосередньо залежить від технічних характеристик обладнання та умов проведення зйомки. Важливу роль відіграє щільність хмари точок, яка визначає деталізацію майбутньої моделі. Чим більша кількість точок на одиницю площі, тим точніше відтворюється рельєф та контури об'єктів. Значний вплив має також висота польоту носія сканера, параметри лазерного імпульсу та якість навігаційного забезпечення.

Сучасні LiDaR-системи дозволяють досягати вертикальної точності на рівні кількох сантиметрів, що робить їх надзвичайно ефективними при виконанні інженерно-геодезичних робіт на великих територіях. Водночас якість кінцевої моделі залежить і від правильності алгоритмів класифікації та інтерполяції.

Використання LiDaR-даних значно розширює можливості сучасної геодезії. Технологія дозволяє оперативно створювати топографічні плани великих територій, виконувати моніторинг змін рельєфу та аналіз інженерних об'єктів. У будівництві LiDaR застосовується для проєктування транспортної інфраструктури, контролю виконання земельних робіт та оцінки деформацій споруд. У лісовому господарстві технологія дає змогу визначати висоту дерев, щільність насаджень і структуру лісового покриву. У сфері містобудування вона використовується для створення тривимірних моделей міського середовища та планування розвитку територій.

Серед основних переваг технології слід відзначити високу точність вимірювань, швидкість збору даних, можливість часткового проникнення лазерного променя крізь рослинність та автоматизацію процесів обробки. Разом із тим значні обсяги інформації потребують потужних обчислювальних ресурсів, а вартість обладнання залишається досить високою.

Перспективи розвитку LiDaR пов'язані з подальшим удосконаленням сенсорів, зменшенням вартості обладнання та інтеграцією технології з безпілотними літальними апаратами. Активно розвиваються методи автоматизованої класифікації на основі алгоритмів машинного навчання, що дозволяє підвищити швидкість і точність обробки даних. У поєднанні з іншими геоінформаційними технологіями LiDaR стає важливим інструментом формування цифрових моделей територій у рамках концепції просторової цифровізації.

#### **Список використаних джерел**

1. Бурштинська Х. В., Поліщук Б. М. Основи дистанційного зондування Землі. Львів: Видавництво Lviv Polytechnic National University, 2016. 208 с.
2. Дорожинський О. Л., Тустановський Л. В. Фотограмметрія. Львів: Видавництво Lviv Polytechnic National University, 2008. 332 с.
3. Костецька Я. М. Геоінформаційні системи у геодезії та землевпорядкуванні. Київ: Аграрна освіта, 2017. 256 с.
4. Тревого І. С., Шульц Р. В. Основи інженерної геодезії. Київ: Видавництво Taras Shevchenko National University of Kyiv, 2015. 392 с.
5. Шевченко Т. Г., Костецька Я. М. Сучасні технології лазерного сканування у геодезії та картографії. Геодезія, картографія і аерофотознімання. 2020. № 92. С. 45–52.

# СТВОРЕННЯ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ РЕЛЬЄФУ НА ОСНОВІ АЕРОФОТОЗНІМАННЯ

**Медюк У.Б.**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій  
Львівський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну

Окрім традиційних карт і планів, земну поверхню можна подати у вигляді цифрових моделей рельєфу (ЦМР, digital terrain model – DTM). Під цифровою моделлю рельєфу розуміють дискретне комп'ютерне відображення форм земної поверхні у вигляді сукупності точок із заданими планіметричними координатами (X, Y) та висотними відмітками. Використання ЦМР дає змогу виконувати апроксимацію рельєфу з урахуванням його природних особливостей, умов формування та взаємозв'язків між об'єктами, розміщеними на поверхні. Таким чином, цифрова модель рельєфу є тривимірним топографічним представленням певної ділянки місцевості.

Створення ЦМР можливе різними способами. Зокрема, її отримують за результатами радіометричного знімання території, яке було виконане майже для всієї поверхні Землі (за винятком полярних областей) із використанням радарної системи, виведеної в космос космічним кораблем Shuttle за участю американського агентства NASA – CGIAR. Крім того, цифрову карту висот можна сформувати на основі оброблення стереопар аерофото- або космічних знімків.

Для побудови цифрової моделі рельєфу в програмному середовищі ERDAS Imagine 9.2 (модуль Leica Photogrammetry Suite) були використані аерофотознімки, виконані у 2008 році камерою RC20 з об'єктивом 15/4 UAGA-F. Знімання охоплювало частину території Хустського району Закарпатської області. У межах дослідження опрацьовано 12 аерофотознімків, розташованих у трьох маршрутах.

Основні характеристики знімальної системи, необхідні для фотограмметричного опрацювання, такі: фокусна відстань становить 152,78 мм; координати принципової точки симетрії —  $x = -0,007$  мм,  $y = 0,000$  мм; середня висота фотографування — 3820 м. Параметри внутрішнього та зовнішнього орієнтування було визначено на підставі

калібрувального сертифіката, що надається разом із матеріалами аерофотознімання. Згідно з цим документом, камера відповідає вимогам до виконання знімальних робіт і забезпечує отримання якісних зображень. Під час оброблення необхідно враховувати можливі геометричні спотворення, зокрема радіальну дисторсію об'єктива.

Перед початком роботи з аерофотознімками виконувалося створення піраміди каналів (Pyr), задавалися елементи внутрішнього (Int.) і зовнішнього (Ext.) орієнтування, а також параметри радіальної дисторсії. Для кожного знімка з максимально можливою точністю (RMSE не більше 0,33 пікселя) визначалися по вісім крайніх точок, що відповідають елементам внутрішнього орієнтування. До показників зовнішнього орієнтування належать висота знімання, кути повороту зображення ( $\Omega$ ,  $\Phi$ ,  $\kappa$ ), координати центрів фотографування та їхні висотні значення.

Після введення всіх необхідних параметрів здійснювалося встановлення опорних точок на стереопарі. Практика показує, що доцільно працювати з двома знімками, які мають поздовжнє перекриття. У випадку використання аерофотознімків у відносній системі координат (із початком у точці  $x = 0$ ,  $y = 0$ ) виникає потреба у додаткових картографічних матеріалах — топографічній карті або геокодованому зображенні — для подальшого переведення матеріалів у географічну систему координат. Під час роботи з велико- та середньомасштабними зображеннями оптимальним є застосування метричної системи координат, зокрема UTM WGS84. Саме в цій системі координат проводилося геокодування аерофотознімків на основі карти масштабу 1:50 000.

Для визначення висотних відміток можуть використовуватися топографічні карти з горизонталями, результати наземних вимірювань за допомогою високоточного GPS-приймача або наявні цифрові моделі рельєфу. У даному випадку для встановлення висот опорних точок (Ground Control Points — GCP) було використано вже існуючу ЦМР. Опорні точки — це чітко ідентифіковані на місцевості об'єкти, для яких відомі просторові координати ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) у певній картографічній системі. Формат ERDAS Imagine передбачає можливість прив'язки до знімка лише одного набору GCP. З метою додаткового контролю правильності висот

їх перевіряли шляхом зіставлення з горизонталями, нанесеними на картографічні матеріали.

Опорні точки можуть виконувати різні функції залежно від етапу оброблення матеріалів. Частина з них використовується безпосередньо під час тріангуляції або орторектифікації (Control), інші призначені для перевірки точності отриманих результатів (Check), а також застосовуються зв'язні точки (Tie), які забезпечують узгодження між окремими знімками. У разі використання афінної моделі трансформації мінімально необхідна кількість точок на стереопарі становить три. Процес збирання та встановлення опорних точок є досить трудомістким і потребує уважності, оскільки саме від правильності їх визначення залежить точність виконання тріангуляції та подальшого ортотрансформування зображень. Якість встановлення опорних точок оцінюється за середньоквадратичною похибкою (Root Mean Square Error — RMSE). Під цим показником розуміють відстань між початковим положенням точки, заданим користувачем, та її положенням, отриманим у результаті трансформації під час тріангуляції. Тому RMSE вказує, на скільки використана трансформація (наприклад афінна чи поліноміальна модель) дозволяє точно наблизити початкову точку до кінцевої та обраховується за наступною формулою:

$$RMSE = \sqrt{(x_r - x_i)^2 + (y_r - y_i)^2}$$

де  $x_i$ ,  $y_i$  – вихідні координати;  $x_r$ ,  $y_r$  – кінцеві координати.

У випадку застосування афінної моделі трансформації для трьох опорних точок теоретично отримується нульове значення похибки. Саме тому для більш ґрунтовного аналізу якості встановлення опорних точок, а також для підвищення точності подальшої тріангуляції та орторектифікації, доцільно задавати більшу їх кількість і постійно відстежувати зміну середньоквадратичної помилки. Під час трансформування зображень у відносній системі координат значення RMSE визначається у пікселях. Фактично цей показник характеризує нев'язку — різницю в пікселях між відповідними точками на знімках після виконання тріангуляції. Чим більшим є значення середньоквадратичної похибки, тим нижчою буде точність трансформації та орторектифікації, а отже, і якість створюваної цифрової моделі рельєфу. Для перевірки результатів можна скористатися звітом (Report), який

формується після виконання триангуляції. У ньому відображаються похибки для кожної опорної точки окремо. Це дає можливість виявити точки з найбільшими відхиленнями, за потреби відредагувати їх положення або вилучити з розрахунків. Аналіз таких відхилень здійснюється за координатними осями X та Y для кожної точки окремо, що дозволяє більш детально оцінити характер і напрямок помилки (Рис.1)

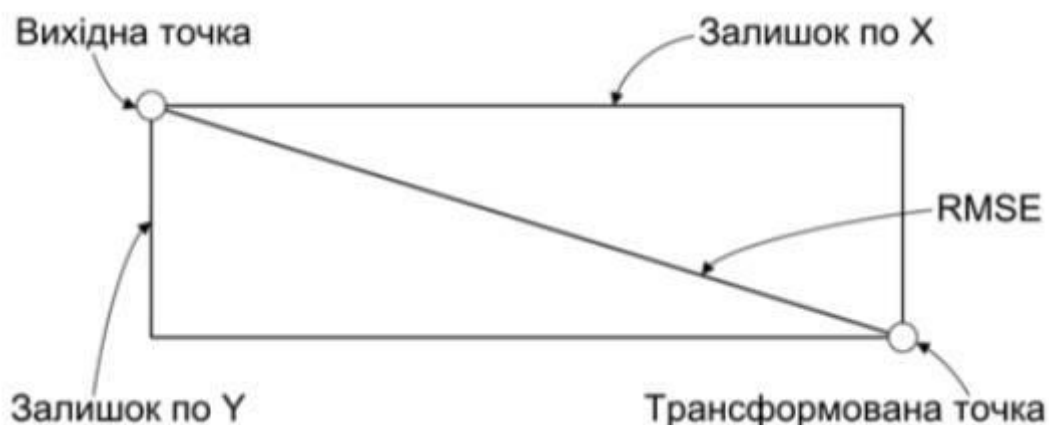
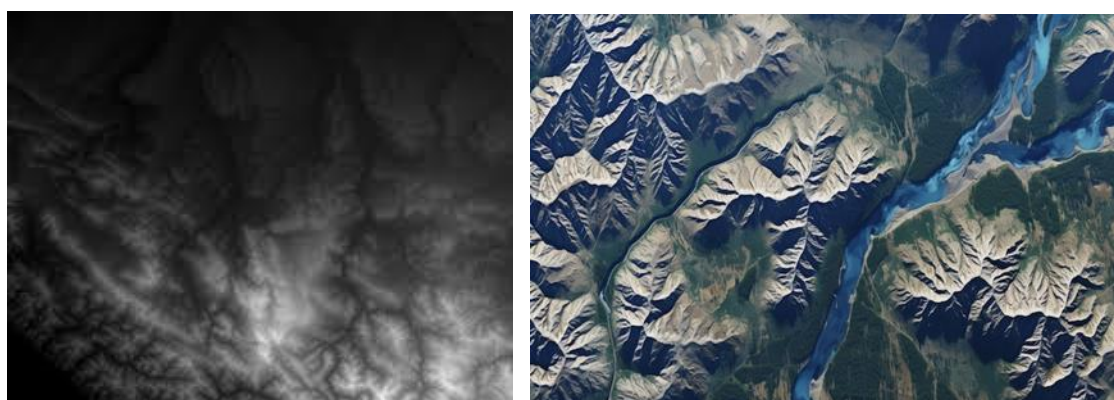


Рис. 1. Середньоквадратична помилка по осях X та Y.

Після редагування опорних точок та отримання задовільної середньоквадратичної помилки можна приступати до створення цифрової моделі рельєфу та орторектифікації знімків (рис. 2).



а

б

Рис. 2. Цифрова модель рельєфу (а) та орторектифіковане зображення (б).

Під час формування цифрової моделі рельєфу обов'язково визначаються основні параметри, зокрема розмір растру та тип моделі (USGS DEM або DTED). Саме растровий формат вважається найбільш зручним для комп'ютерного аналізу

території, оскільки забезпечує ефективну обробку просторових даних. Розмір комірки растру безпосередньо залежить від просторової роздільної здатності вихідних матеріалів.

Цифрова модель рельєфу, представлена на рис. 2.а, створена на основі аерофотознімків досліджуваної території та має роздільну здатність 1 м. Візуалізація висот виконана за принципом градації тону: ділянки з більшими абсолютними висотами відображаються світлішими відтінками. Оцінювання точності побудованої ЦМР можна здійснювати шляхом порівняння з великомасштабними топографічними картами, вихідними аерофотознімками або з іншими, більш деталізованими цифровими моделями рельєфу.

На основі створеної для кожної стереопари цифрової моделі рельєфу було виконано орторектифікацію, тобто поєднання аерофотознімків із відповідною ЦМР. Отримані ортотрансформовані зображення придатні для виконання точних вимірювань, просторового моделювання та розроблення геоінформаційних систем, оскільки вони враховують особливості рельєфу місцевості та мають коректну географічну прив'язку.

#### **Список використаних джерел**

1. Бурштинська Х. В., Станкевич С. А., Денис Ю. В. Фотограмметрія : підручник. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2019.
2. Дорожинський О. Л., Тукай Р. Д. Фотограмметрія : підручник. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008.
3. ERDAS IMAGINE Field Guide. Norcross : ERDAS Inc..

# ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ НА ЕКОСИСТЕМУ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

**Морозова В.Д.**

здобувачка освіти ОПП Геодезія та землеустрій

Новокаховський фаховий коледж ТДАТУ

**Вачасва О.В., Довбня В.О.**

викладачі

Новокаховський фаховий коледж ТДАТУ

Чому довкілля — це мовчазна жертва війни?

Як землевпорядники, ми повинні розуміти: війна — це не лише руйнування міст та людських життів, а й глибинний, часто незворотний вплив на природні системи. Довкілля є «мовчазною жертвою», яка не може попросити про допомогу, але наслідки шкоди, завданої їй, відчуватимуть покоління далеко за межами фронту. Природа позбавлена державних кордонів — транскордонне забруднення повітря та води перетворює локальну екологічну кризу на регіональну катастрофу.

«Довкілля не має кордонів. Пряма та непряма катастрофічна шкода навколишньому середовищу заподіюється як у зоні бойових дій, так і далеко за їх межами, впливаючи на спільне майбутнє цілих континентів».

Сьогодні ми проаналізуємо ключові чинники екоциду та розглянемо, як сучасні інструменти моніторингу допомагають нам оцінити масштаби цієї невидимої загрози.

Трагедія морів та заповідних територій

Морські екосистеми зазнають ударів, прихованих під товщею води. З початку повномасштабного вторгнення в Чорному морі загинуло кілька тисяч дельфінів. Методологічно важливо пояснити причину: військові гідролокатори (сонари) випромінюють потужні звукові сигнали, які пошкоджують органи навігації та біосонар дельфінів. Втративши здатність орієнтуватися, тварини не можуть полювати та гинуть від виснаження або вибухів.

На суші ситуація набула загрозливих масштабів. У небезпеці опинилися 812 заповідних територій, що становить близько 20% всього природно-заповідного фонду України.

Таблиця 1 - Стан заповідного фонду під час війни

Тип об'єкта	Кількість у зоні ризику	Основні загрози та наслідки
Біосферні заповідники	3 об'єкти	Окупація, блокування наукової діяльності, мінування.
Природні заповідники	14 об'єктів	Масштабні лісові пожежі, знищення унікальних біотопів.
Національні природні парки	19 об'єктів	Проїзд важкої техніки, нещадна вирубка лісів, обстріли.
Інші об'єкти (812 загалом)	Сотні одиниць	Прямі влучання в зоопарки, ботанічні сади та заказники.

Ефект доміно: Знищення рослинного покриву — це не просто втрата дерев. Це руйнування домівок для видів, занесених до Червоної книги. Втрата флори неминуче веде до міграції або загибелі фауни, що запускає ланцюгову реакцію деградації всієї екосистеми.

#### Каховська катастрофа та загрози атомної енергетики

Підрив Каховської дамби став безпрецедентним актом впливу на гідросферу. Величезні маси води зміли все на своєму шляху, спричинивши викид небезпечних речовин у Чорне море.

#### Спектр забруднювачів, що потрапили у воду:

- нафта та мастила: утворюють поверхневу плівку, що блокує газообмін та губить морську флору;
- сільськогосподарські хімікати: пестициди та добрива, що викликають «цвітіння» води;
- промислові токсини: сполуки з розмитих цехів та складів;

— осади та відходи: органічне сміття, що десятиліттями накопичувалося на дні водосховища.

Паралельно критичною залишається ситуація на Запорізькій АЕС. Окупаційні сили використовують територію станції як майданчик для запуску FPV-дронів, що є безпрецедентним порушенням ядерної безпеки. До того ж руйнування Каховської ГЕС створило ризик падіння рівня води у ставку-охолоджувачі, необхідному для стабілізації реакторів.

Найгірший сценарій: У разі аварії з викидом радіоактивного цезію-137 площа потенційної зони відчуження може сягнути 30 000 кв. км. Це означає остаточну втрату величезних територій для будь-якої господарської діяльності.

Приховані шпильки: Мінування та отруєння ґрунтів

Військові дії залишають по собі «хімічні шпильки» у ґрунті. Кожен вибух — це викид важких металів та продуктів згоряння порохів безпосередньо в родючий шар. Для оцінки таких ризиків екологи використовують FEAT (Fast Environmental Assessment Tool) — Інструмент швидкої екологічної оцінки.

Метод FEAT дозволяє фахівцям прогнозувати викиди токсичних сполук у разі пошкодження об'єктів (наприклад, нафтобаз), аналізуючи ймовірність наявності найбільш поширених небезпечних речовин для конкретного типу підприємства.

Мінування: Це не лише загроза життю. Це повна зупинка аграрного розвитку. Заміновані ліси та поля втрачають здатність до природної регенерації, оскільки будь-яка спроба догляду за ними є смертельною.

Токсичний осад: Хімічні сполуки від обстрілів проникають глибоко в землю, роблячи майбутній врожай потенційно небезпечним для здоров'я.

Спадщина «Юнкому» та ризик забруднення підземних вод.

Про це часто воліють мовчати, але екологічна ситуація на окупованому Донбасі наближається до точки неповернення. Особливу небезпеку становить шахта «Юнком» у передмісті Єнакієвого, де у 1979 році було проведено ядерний випробувальний вибух (об'єкт «Кліваж»).

Рішення про затоплення цієї шахти, разом із 36 іншими шахтами регіону, створює смертельний ланцюжок:

— затоплення шахт призводить до неконтрольного підняття рівня шахтних вод;

- вимивання радіонуклідів та важких металів призводить до забруднення підземних водоносних горизонтів;
- винесення солей та токсинів у відкриті водойми;
- попадання в Чорне море призводить до перетворення локального забруднення на міжнародну проблему.

Це не просто цифри — це якість питної води для мільйонів людей. Коли ми говоримо про «Юнком», ми говоримо про гуманітарну безпеку цілого регіону.

Ecodozor: Цифровий щит для моніторингу довкілля

Для ефективного відновлення нам потрібні дані, а не припущення. Платформа Ecodozor — це інформаційна система, що зараз перебуває на стадії активної розробки. Вона створена за підтримки мережі Zoї (Швейцарія), ОБСЄ, UNEP та гуманітарної ініціативи REACH.

Ключові технологічні можливості системи:

- NASA Global Imagery: Оперативні супутникові знімки у видимому діапазоні для фіксації руйнувань об'єктів інфраструктури;
- Теплові аномалії (NASA FIRMS): Відстеження лісових пожеж та термальних подій у режимі реального часу;
- Copernicus CAMS: Служба моніторингу атмосфери, що аналізує рівні озону, діоксиду азоту та діоксиду сірки;
- Категоризація ризиків: Експертна оцінка загроз для повітря, води та ґрунтів на основі методології FEAT.

Завдяки Ecodozor ми можемо бачити динаміку катастрофи та визначати пріоритетні зони для майбутніх польових досліджень та розмінування.

Від розуміння до відновлення

Екологічні наслідки війни — це довготривалий виклик. Від пошкодженої навігації дельфінів до радіаційних ризиків у Єнакієвому та на ЗАЕС, природа України зазнає шрамів, які заживатимуть десятиліттями.

Проте методологічний підхід до фіксації злочинів проти довкілля через систему Ecodozor дає нам необхідну базу для майбутнього відновлення. Ми повинні пам'ятати: відновлення країни неможливе без відновлення її природного фундаменту.

Екологічна обізнаність кожного — це перший крок до того, щоб природа знову стала безпечним домом для нас і наших дітей.

«Ми не можемо відновити те, чого не навчилися вимірювати. Наше спільне завдання — перетворити дані моніторингу на стратегію відродження живої України».

### Список використаних джерел

1. Жукова О., Старжинський П. Війна та її наслідки для поверхневих водойм. *Техніка будівництва*. 2025. № 42. С. 51–58.
2. Зіневич А. О., Сербенюк Г. А. Екологічні наслідки війни на сході України. Київ : Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2023.
3. Найдьонова О. О. Екологічні проблеми України: наслідки війни. Кропивницький: Центральноукраїнський національний технічний університет, 2023. 56 с.
4. Національна академія наук України. Екологічні наслідки військових дій на території України. Київ: НАН України, 2022. 72 с.
5. NASA. FIRMS: Fire Information for Resource Management System. URL: <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov> (дата звернення: 11.03.2026).
6. Екологічні наслідки війни: оцінка впливу відходів на навколишнє середовище. *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2025. № 1. С. 310–315.
7. Екологічна безпека України в умовах воєнного стану : аналітична доповідь. Київ : Національна академія наук України, 2023.
8. Про стан навколишнього природного середовища в Україні : національна доповідь. Київ : Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, 2023.
9. Екологічні наслідки російської агресії проти України та шляхи їх подолання. Київ : Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України, 2023.
10. Екологічні наслідки війни Росії проти України: аналітичний огляд. Київ : Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, 2024.

# НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ, ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ

Олійник О.Р.

Здобувачка освіти 3 курсу ОПП «Право»

Керівник Глазиріна Наталія Миколаївна  
старший викладач, спеціаліст першої категорії  
відділення «Право, геодезія та землеустрій»

Володимир-Волинський фаховий коледж

Земельні ресурси є основою економічного розвитку та життєдіяльності суспільства, забезпечують продовольчу безпеку та екологічну стабільність держави. Повномасштабне вторгнення російської федерації спричинило безпрецедентний негативний вплив на земельний фонд України. Бойові дії призводять до фізичної деградації ґрунтового покриву, хімічного забруднення продуктами детонації боєприпасів та паливно-мастильними матеріалами. Питання охорони земель та розробки стратегій рекультивації в умовах воєнного стану набувають критичного значення для екологічної безпеки та майбутнього відновлення аграрного потенціалу України.

Охорона земель у воєнний час передбачає комплекс правових, організаційних, економічних та технічних заходів, спрямованих на запобігання деградації земель, контролю за їх станом і відновлення продуктивності [2]. Законодавство, яке це регулює: Земельний кодекс України, Закон України «Про охорону земель», Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель», а також нормативно-правові акти щодо цивільного захисту та екологічної безпеки в умовах воєнного стану. Ці документи визначають порядок захисту земель від руйнування, забруднення, ерозії та інших негативних процесів, а також механізми контролю і відновлення земельних ресурсів.

Основним законодавчим актом, що регулює питання відновлення земель, є Земельний кодекс України, який визначає рекультивацію як комплекс заходів щодо відновлення продуктивності та господарської цінності порушених земель. Проте

сучасні виклики вимагають застосування спеціальних норм. Наказом Мінагрополітики та продовольства України від 18.05.2022 № 295 затверджено Методики визначення шкоди та збитків завданих земельному фонду України внаслідок збройної агресії російської федерації [6]. Це є першим кроком до оцінки обсягів необхідної рекультивації.

Особливе місце в системі нормативного забезпечення займає Закон України «Про охорону земель», який встановлює вимоги до зняття та збереження родючого шару ґрунту. У контексті бойових дій рекультивація має починатися з розмінування та обстеження на наявність важких металів (свинцю, хрому) і залишків паливно-мастильних матеріалів. Відповідно до статті 166 Земельного кодексу, землі, які зазнали змін у структурі рельєфу або екологічному стані, підлягають обов'язковій рекультивації за затвердженими проєктами землеустрою [1].

Контроль за станом ґрунтів у зоні воєнних дій включає систематичне спостереження за забрудненням, ерозійними процесами, хімічними та радіаційними впливами, а також виявленням пошкоджених ділянок для рекультивації. Державний контроль здійснюється через спеціалізовані органи земельного кадастру, екологічного нагляду та органи місцевого самоврядування, які фіксують втрати продуктивності земель, визначають масштаб руйнувань та формують пропозиції щодо відновлення ґрунтів [3].

Рекультивація земель у воєнний період має свої особливості. Вона повинна проходити у кілька етапів. Перший – це обов'язкове гуманітарне розмінування та очищення від залишків техніки. Другий – технічна рекультивація, що включає засипку вирв, вирівнювання поверхні та очищення від шламів. Третій етап – біологічна рекультивація, яка спрямована на відновлення родючості. Проте стандартні методи не завжди ефективні при сильному хімічному забрудненні, тому актуальним методом відновлення забруднених територій є фіторемедіація. Це технологія використання певних видів рослин (наприклад, технічних конопель, гірчиці білої, енергетичної верби) для вилучення важких металів із ґрунту. Рослини поглинають токсини через кореневу систему, після чого їх збирають та утилізують як небезпечні відходи. Такий підхід є дешевшим за механічне зняття шару ґрунту, хоча і потребує більше часу (від 3 до 7 років).

Важливим аспектом є цифровізація цього процесу. Інтеграція даних про пошкоджені землі до Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД) дозволить оперативно моніторити стан ґрунтів та планувати черговість відновлювальних робіт [4]. В умовах воєнного стану слід приділяти значну увагу створенню та веденню інформаційних систем моніторингу земель, які дозволяють оперативно оцінювати стан ґрунтів, прогнозувати негативні процеси та планувати заходи з охорони та рекультивації. Використання сучасних геоінформаційних технологій, дистанційного зондування та цифрового картографування сприяє підвищенню ефективності управління земельними ресурсами, особливо у складних умовах бойових дій.

Отже, охорона земель та рекультивація ґрунтів у умовах воєнного стану є критично важливим напрямом державної політики та екологічної безпеки. Систематичний контроль за станом ґрунтів, впровадження сучасних технологій моніторингу та застосування комплексних заходів рекультивації сприяють збереженню земельних ресурсів, відновленню їх родючості та забезпеченню сталого розвитку територій, постраждалих від бойових дій. Подальше вдосконалення правового регулювання та координація між державними органами, органами місцевого самоврядування та науковими установами є необхідними умовами ефективного управління земельними ресурсами України під час і після воєнного стану.

Ефективна рекультивація земель, які пошкоджені внаслідок воєнних дій, можлива лише за умови поєднання технічних заходів (розмінування, очищення) з удосконаленням правового механізму розробки проєктів землеустрою. Необхідно розробити спрощені процедури затвердження документації для територій, що потребують термінової рекультивації для забезпечення продовольчої безпеки держави.

### **Список використаних джерел**

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III.  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>

2. Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003 № 962-IV.  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15>
3. Про державний контроль за використанням та охороною земель: Закон України від 19.06.2003 № 963-IV. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-15>
4. Про національну інфраструктуру геопросторових даних: Закон України від 13.04.2020 № 554-IX <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>
5. Про правовий режим воєнного стану: Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19>
6. Про затвердження Методики визначення шкоди та збитків завданих земельному фонду України внаслідок збройної агресії російської федерації: Наказ Мінагрополітики та продовольства України від 18.05.2022 № 295 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0586-22#Text>
7. Третяк А.М. Земельне право України: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2020.
8. Мартин А.Г. Землеустрій та охорона земель: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2018.

## **ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ**

**Островська О.А.**

доктор філософії (к.т.н.)

**Данилишин В.І.**

викладач-методист

ВСП «Фаховий техніко-економічний коледж

Національного університету «Львівська політехніка»

Земельні ресурси України є основою економічного розвитку держави та гарантією екологічної безпеки. Відповідно до статті 14 Конституції України земля є

основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави. В умовах воєнних дій питання моніторингу земель набуває стратегічного значення, оскільки значні території зазнали фізичного руйнування, хімічного забруднення та мінування. Моніторинг земель визначається як система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, прогнозування та запобігання негативним процесам. Правове регулювання здійснюється відповідно до Земельного кодексу України [1], Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [2], Закону України «Про охорону земель» [3], а також Положення про моніторинг земель, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 661 [4].

Результати моніторингу земель повинні виступати базовим інформаційно-аналітичним ресурсом для формування державної політики у сфері управління природними ресурсами. Отримані дані мають інтегруватися до систем моніторингу інших компонентів довкілля (водних ресурсів, лісів, надр), а також слугувати основою для ведення державних кадастрів, передусім Державного земельного кадастру. Така інтеграція забезпечує комплексність оцінювання екологічного стану територій, просторову узгодженість управлінських рішень та підвищує ефективність стратегічного планування землекористування.

Попри багаторічну земельну реформу в Україні, практика використання та охорони земельних ресурсів залишається фрагментарною і недостатньо науково обґрунтованою. Відсутність системного підходу до планування структури землекористування, недосконалість контролю за дотриманням вимог охорони земель та слабка інтеграція даних моніторингу у процес прийняття рішень призводять до деградації ґрунтового покриву, зниження родючості та посилення техногенного навантаження.

Аналіз використання земельного фонду України за роки незалежності свідчить про наявність системної проблеми — неефективного розподілу земель за цільовим призначенням та порушення балансу між господарським освоєнням і екологічною стабільністю територій. Це зумовлює надмірне антропогенне та техногенне навантаження, активізацію ерозійних процесів, забруднення ґрунтів і погіршення їх якісного стану. У таких умовах особливого значення набуває формування

довгострокової державної стратегії управління земельними ресурсами з урахуванням результатів системного моніторингу.

На сьогодні функції організації та ведення моніторингу земель покладені на Держгеокадастр у взаємодії з центральними органами виконавчої влади у сфері охорони довкілля та аграрної політики, а також із науковими установами. Проте міжвідомча координація та обмін інформацією потребують суттєвого вдосконалення, зокрема через запровадження єдиних цифрових платформ і стандартизованих протоколів обробки даних [5].

Попри наявність нормативної бази, існуюча система моніторингу земель не повною мірою відповідає сучасним викликам. Особливо це стало очевидним після початку повномасштабної війни, коли значні площі земель були забруднені залишками боєприпасів, важкими металами та продуктами горіння. За даними екологічних служб, мільйони квадратних метрів ґрунтів зазнали техногенного впливу.

Величезним випробовуванням для земельного фонду України стала війна, яка, окрім, жахливих людських жертв, вдарила й по українських землях. Державна екологічна інспекція констатує, що станом на 18 лютого 2024 року в Україні 14 мільйонів кв. м земель засмічено залишками знищених 13 об'єктів та боєприпасів, понад 280 тис. кв. м ґрунтів забруднено небезпечними речовинами. Загальну шкоду українській землі, що наносять бойові дії, та як можливість допомогти понівеченим ґрунтам розглянемо далі.

На сьогодні третина українських земель стала зоною для ризикового сільського господарства. Тобто проводити будь-яку діяльність, зокрема, господарську, небезпечно для життя.

І на деокуповану частину українських земель не можна просто повернутися і почати господарювати, ніби нічого не відбулося. Повертати землю в обробіток можливо тільки за умови її ретельного обстеження та розмінування.

Земля – це не поновлювальний ресурс. Ґрунти та їхній родючий шар формуються впродовж тисяч років.

Чим триваліші бойові дії, тим більшої шкоди буде завдано довкіллю і, зокрема, ґрунтам. Нині ми не маємо доступу до інформації про стан ґрунтів у зоні активних бойових дій.

Якщо базуватися на дослідженні уже звільнених територій, то за допомогою лабораторних аналізів виявлено, що великою проблемою є саме хімічне забруднення ґрунтів, які зазнали впливу обстрілів, мінувань, пересування важкої техніки тощо.

Відновлення пошкоджених земель – складний, проте не неможливий процес. Зараз зарано про це говорити, але можемо поміркувати над відновленням земель. І перше, що можна зробити для розв'язання проблеми на державному рівні - це запровадження системного моніторингу стану ґрунтів, провести його біохімічну оцінку для того щоб оцінити ступінь пошкодження.

Деякі території країни постраждали меншою мірою, але ми маємо деякі, досить великі зони дуже інтенсивних бойових дій, які тривають з 2014 року. І там, ймовірно будуть ділянки, геть не придатні для життя та ведення господарства. Тобто, рішення у кожному окремому випадку має бути індивідуальним. Подальші кроки у сфері відновлення та раціонального використання земельних ресурсів повинні ґрунтуватися на міждисциплінарному підході із залученням фахівців у галузі ґрунтознавства, агрохімії, екології, геоінформатики та землеустрою. Оцінювання стану земель має здійснюватися на основі комплексних лабораторних досліджень, агрохімічного аналізу, просторового моделювання та використання сучасних геоінформаційних технологій.

За результатами такого оцінювання повинні формуватися системні аналітичні звіти, прогностичні моделі та науково обґрунтовані рекомендації щодо рекультивації, консервації або зміни функціонального використання окремих земельних ділянок. До розроблення та впровадження зазначених документів мають бути залучені органи державної виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, профільні центральні органи управління земельними ресурсами, а також наукові установи. Важливо забезпечити не лише підготовку відповідних матеріалів, а й їх обов'язкову імплементацію у практику територіального планування та управління земельними ресурсами.

Аналітичні звіти та прогнози повинні виконувати функцію управлінського інструменту, який визначає пріоритетність заходів щодо запобігання деградаційним процесам, мінімізації техногенного навантаження, ліквідації наслідків забруднення та відновлення екологічної рівноваги територій. Лише за умови системного врахування результатів моніторингу можливе формування ефективної державної політики у сфері охорони земель.

Проведений аналіз свідчить, що попри наявність розгалуженої нормативно-правової бази, система моніторингу земель в Україні залишається недостатньо ефективною та не повністю відповідає сучасним викликам, зокрема пов'язаним із воєнним впливом на довкілля. Існуючі механізми збору, обробки та використання інформації характеризуються фрагментарністю, недостатньою цифровою інтеграцією та обмеженим використанням результатів моніторингу у процесі прийняття управлінських рішень.

#### **Список використаних джерел**

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III (зі змін. та доп.).
2. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII (зі змін. та доп.).
3. Про охорону земель : Закон України від 19.06.2003 № 962-IV (зі змін. та доп.).
4. Про затвердження Порядку проведення моніторингу земель і ґрунтів : постанова Кабінету Міністрів України від 23.07.2024 № 848.
5. Дорош Й. М. Земельний кадастр : підручник. Київ : Агроосвіта, 2018.

# ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ

## М. ЧЕРНІВЦІ

**Павнел І. С.**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій  
*ВСП «Кіцманський фаховий коледж» ЗВО «ПДУ»*

В сучасних умовах просторового планування території адміністративних утворень зростає попит на актуальну та достовірну інформацію щодо об'єктів містобудування. Забезпечення інформаційних потреб просторового планування населених пунктів задовольняється систематичним наповненням бази даних містобудівного кадастру.

Містобудівний кадастр - державна або комунальна система зберігання і використання геопросторових даних про територію, адміністративно-територіальні одиниці, екологічні, інженерно-геологічні умови, будівельну діяльність, інформаційних ресурсів будівельних норм і правил для задоволення інформаційних потреб у плануванні територій та будівництві, формування галузевої складової державних геоінформаційних ресурсів. Складовою частиною містобудівного кадастру є Єдина державна електронна система у сфері будівництва[1].

Дані містобудівного кадастру повинні задовольняти інформаційні потреби органів державної влади та місцевого самоврядування, юридичних та фізичних осіб при здійсненні містобудівної, інвестиційної, землевпорядної, природоохоронної та іншої діяльності на території населеного пункту.

Метою створення містобудівного кадастру є довіра громадян до влади, яка досягається такими чинниками:

якість, публічність та оперативність прийняття рішень;

зменшення корупційних ризиків та покращення інвестиційного клімату;

спрощення та прискорення дозвільних процедур у сфері будівництва;

забезпечення інформаційної взаємодії між кадастрами;

прозорість процесів просторового планування, проектування та будівництва.

Функціональне зонування Чернівців регулюється містобудівною документацією (генплан, зонінг), що визначає використання земель за призначенням: житлова (садибна/багатоквартирна), громадська, виробнича (КС - комунально-складська), транспортна (ТР) та ландшафтно-рекреаційна (Л) зони. Місто поділене на Шевченківський, Першотравневий та Садгірський райони з урахуванням історичних та інфраструктурних особливостей.

В рамках проекту «Інтегрований розвиток міст в Україні», який виконувався німецькою урядовою компанією «Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH» за фінансування Урядів Німеччини та Швейцарії розроблено Інтегровану концепцію розвитку м. Чернівці до 2030 р.[2]

За допомогою Інтегрованої концепції розвитку міста створена основа для ухвалення рішень та принципів діяльності щодо майбутнього розвитку. Концепція є гнучким та неформальним інструментом планування, за допомогою якого готуються інвестиційні рішення та формальне планування міста. Вона окреслює основні завдання та пріоритети для сталого розвитку міста до кінця 2030 року та визначає необхідні для їхньої реалізації заходи та проєкти.

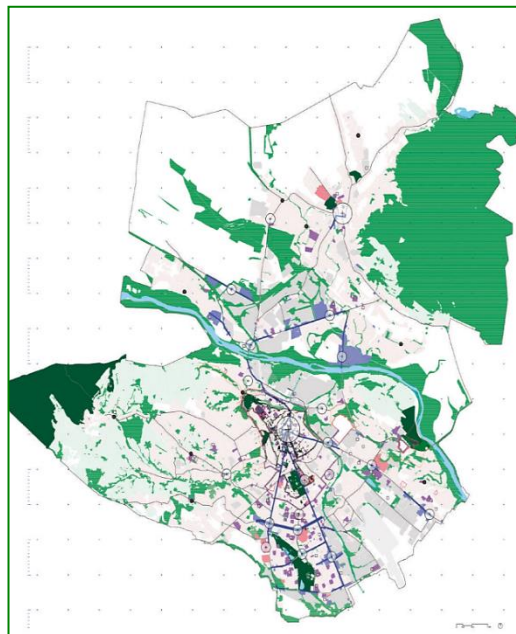


Рис 1.Потенціали та сильні сторони міста Чернівці

Джерело: [https://drive.google.com/file/d/1CJYT9N4\\_vQ9-Mfdyiniigw9jjQcWt\\_07/view](https://drive.google.com/file/d/1CJYT9N4_vQ9-Mfdyiniigw9jjQcWt_07/view)

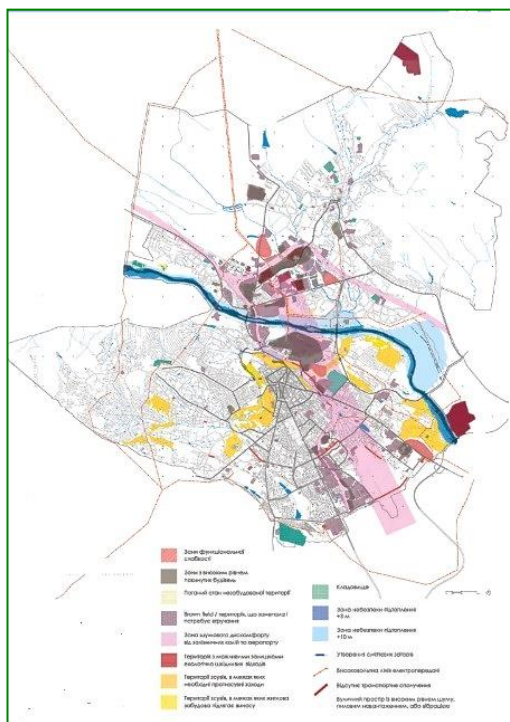


Рис 1. Дефіцити та обмеження міста Чернівці

Джерело: [https://drive.google.com/file/d/1CJYT9N4\\_vQ9-Mfdyiniigw9jjQcWt\\_07/view](https://drive.google.com/file/d/1CJYT9N4_vQ9-Mfdyiniigw9jjQcWt_07/view)

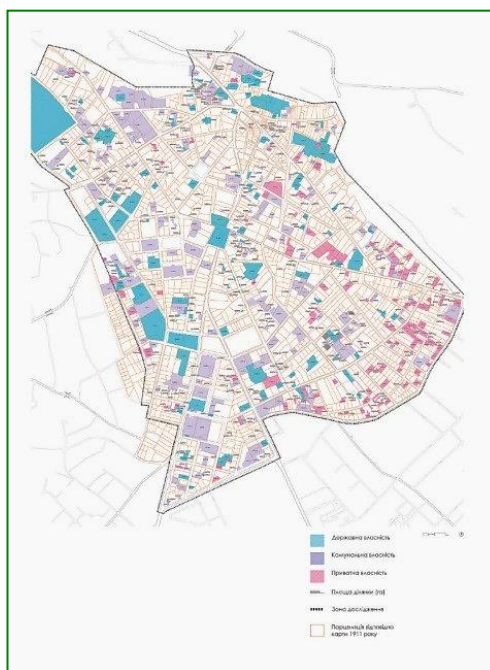


Рис.3 Структура нерухомості та майнові відносини у середмісті Чернівців

Джерело: [https://drive.google.com/file/d/1CJYT9N4\\_vQ9-Mfdyiniigw9jjQcWt\\_07/view](https://drive.google.com/file/d/1CJYT9N4_vQ9-Mfdyiniigw9jjQcWt_07/view)

Ключові проблеми містобудівного кадастру в Чернівцях, як і в Україні в цілому, наступні:

- Незавершений перехід у цифровий формат: Значна частина містобудівної документації (Детальні плани територій) існує лише в паперовому вигляді, що ускладнює їх внесення до автоматизованих систем.
- Застаріла містобудівна документація: Багато планів територій не оновлювалися роками, тому не відповідають реальному стану забудови та вимогам законодавства,
- Невідповідність даних (несинхронізованість): Розбіжності між даними містобудівного кадастру, Державного земельного кадастру та реєстру речових прав на нерухоме майно.
- Брак фінансування та кадрів: Органи містобудування та архітектури на місцях не мають достатньо ресурсів для створення та підтримки повноцінних служб кадастру.
- Складність доступу до інформації: Неповна інтеграція з Єдиною державною електронною системою у сфері будівництва (ЄДЕССБ), що затримує отримання містобудівних умов та обмежень

### **Список використаних джерел**

1. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 № 3038-VI. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3038-17> (дата звернення: 10.03.2026).
2. Чернівці 2030: Інтегрована концепція розвитку міста [https://drive.google.com/file/d/1CJYT9N4\\_vQ9-Mfdyiniigw9jjQcWt\\_07/view](https://drive.google.com/file/d/1CJYT9N4_vQ9-Mfdyiniigw9jjQcWt_07/view)

# ДЕРЖАВНИЙ ЗЕМЕЛЬНИЙ КАДАСТР: ВИКЛИКИ ВЕДЕННЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ

**Паславська Н.З.**

*викладач геодезичних дисциплін, спеціаліст*

*Львівський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну*

*м. Львів*

Державний земельний кадастр є важливою складовою системи управління земельними ресурсами України. Він забезпечує облік земельних ділянок, їх правовий статус, межі, цільове призначення та інші характеристики. Наявність достовірної кадастрової інформації є необхідною умовою ефективного використання земельних ресурсів, планування територій та розвитку економіки держави.

Функціонування земельного кадастру має велике значення для регулювання земельних відносин, розвитку аграрного сектору, формування ринку землі та забезпечення прозорості операцій із земельними ділянками. Завдяки кадастровій системі державні органи, підприємства та громадяни можуть отримувати інформацію про земельні ресурси, що сприяє прийняттю ефективних управлінських рішень.

Повномасштабна війна в Україні суттєво вплинула на функціонування багатьох державних систем, зокрема й на систему ведення Державного земельного кадастру. Воєнний стан спричинив нові виклики, пов'язані із забезпеченням безпеки кадастрових даних, доступом до інформації, пошкодженням інфраструктури та порушенням роботи державних установ. У таких умовах виникає необхідність адаптації системи земельного кадастру до нових реалій та використання сучасних інформаційних технологій для підтримки її стабільної роботи.

Державний земельний кадастр є єдиною державною геоінформаційною системою, що містить відомості про земельні ділянки, їх межі, площу, місцезнаходження, цільове призначення та правовий статус. Основними завданнями кадастру є забезпечення достовірної інформації про земельні ресурси, підтримка управлінських рішень у сфері земельних відносин, а також забезпечення відкритості та доступності інформації про землю.

Одним із головних викликів у період війни стало забезпечення захисту кадастрових даних. Через ризик кібератак та можливість використання кадастрової інформації у військових цілях доступ до публічної кадастрової карти на початку повномасштабного вторгнення був тимчасово обмежений. Це було необхідно для запобігання використанню інформації про земельні ділянки, інфраструктуру та інші об'єкти у військових цілях. Однак такі обмеження створили труднощі для роботи фахівців у сфері землеустрою та кадастру.

Не менш важливою проблемою є забезпечення надійного зберігання кадастрових даних. У сучасних умовах велике значення має створення резервних копій інформації та її зберігання у захищених інформаційних системах. Використання хмарних технологій, резервних серверів та сучасних засобів кібербезпеки дозволяє забезпечити збереження даних навіть у випадку пошкодження основної інформаційної інфраструктури.

Ще одним серйозним викликом є пошкодження або втрата земельної документації внаслідок бойових дій. Руйнування адміністративних будівель, архівів та серверних приміщень призводить до втрати важливих матеріалів землеустрою та кадастрових документів. У деяких регіонах частина документації могла бути втрачена або пошкоджена внаслідок обстрілів та інших воєнних дій. Це ускладнює процес відновлення кадастрових даних та потребує проведення додаткових робіт з інвентаризації земель.

Значні труднощі виникають і у зв'язку з тимчасовою окупацією окремих територій України. На таких територіях державні органи не мають можливості повноцінно здійснювати контроль за використанням земель, проводити кадастрові роботи або вносити зміни до кадастрових даних. Крім того, існує ризик незаконного використання земель або зміни правового статусу земельних ділянок.

Після деокупації територій необхідно буде проводити комплекс заходів щодо відновлення кадастрових даних. Це включає проведення інвентаризації земель, уточнення меж земельних ділянок, перевірку правового статусу земель та відновлення документації. Такі роботи потребують значних ресурсів та залучення фахівців у сфері геодезії, землеустрою та кадастру.

Особливої актуальності набуває проблема мінування та забруднення земель вибухонебезпечними предметами. Значні площі сільськогосподарських угідь у прифронтових та звільнених регіонах стали небезпечними для використання. Це ускладнює проведення топографо-геодезичних робіт, інвентаризації земель та інших видів кадастрової діяльності. Перед відновленням повноцінного використання таких земель необхідно провести комплекс заходів з розмінування територій.

Війна також призвела до зміни структури землекористування. Частина земель використовується для оборонних потреб, будівництва військових укріплень, розміщення військових об'єктів або гуманітарної інфраструктури. У таких випадках виникає необхідність внесення змін до кадастрових даних та правового режиму використання земель.

Крім того, бойові дії можуть спричинити погіршення стану земельних ресурсів. Вибухи, пожежі, переміщення важкої техніки та інші фактори можуть призводити до деградації ґрунтів, забруднення територій та зміни природного ландшафту. У таких умовах необхідно проводити оцінку стану земель та розробляти заходи щодо їх відновлення.

У сучасних умовах важливого значення набуває цифровізація земельного кадастру. Використання геоінформаційних систем дозволяє ефективно зберігати та обробляти великі обсяги просторових даних. Геоінформаційні технології також забезпечують можливість дистанційної роботи з кадастровою інформацією та швидкого оновлення даних.

Особливу роль відіграє використання даних дистанційного зондування Землі. Супутникові знімки та аерофотозйомка дозволяють отримувати актуальну інформацію про зміни у землекористуванні, стан земельних ресурсів та наслідки бойових дій. Використання таких даних допомагає оперативно оновлювати кадастрову інформацію та проводити аналіз змін територій.

Важливим напрямом розвитку кадастрової системи є інтеграція земельного кадастру з іншими державними реєстрами, зокрема з реєстром речових прав на нерухоме майно. Така інтеграція дозволяє підвищити ефективність управління земельними ресурсами, забезпечити прозорість земельних відносин та покращити взаємодію між державними установами.

Крім того, важливу роль у підтримці функціонування земельного кадастру відіграє міжнародна співпраця. Багато міжнародних організацій надають Україні технічну допомогу у сфері розвитку геоінформаційних систем, цифровізації кадастрових даних та відновлення земельної інфраструктури. Це сприяє підвищенню ефективності управління земельними ресурсами навіть у складних умовах воєнного часу.

Отже, ведення Державного земельного кадастру в умовах війни супроводжується значними викликами, серед яких обмеження доступу до кадастрових даних, ризики втрати інформації, окупація територій, мінування земель та порушення процесів оновлення кадастрової інформації.

Водночас розвиток цифрових технологій, використання геоінформаційних систем, супутникових даних та міжнародна підтримка створюють можливості для забезпечення стабільного функціонування кадастрової системи навіть у складних умовах воєнного часу.

У післявоєнний період важливим завданням стане відновлення та модернізація системи Державного земельного кадастру, проведення інвентаризації земель, відновлення пошкоджених кадастрових даних та впровадження сучасних інформаційних технологій у сфері управління земельними ресурсами. Ефективне вирішення цих завдань сприятиме розвитку земельних відносин, відновленню економіки країни та забезпеченню раціонального використання земельних ресурсів України.

### **Список використаних джерел**

1. Закон України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011 № 3613-VI.
2. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III.
3. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. Офіційний сайт. URL: <https://land.gov.ua>
4. Публічна кадастрова карта України. URL: <https://map.land.gov.ua>
5. Третяк А.М. Земельний кадастр: підручник. — Київ: Аграрна наука, 2019.
6. Перович Л.М., Перович І.Л. Геоінформаційні системи і кадастр: навчальний посібник. — Львів: Львівська політехніка, 2020.

7. Аналітичні матеріали щодо функціонування земельного кадастру України в умовах воєнного стану / Держгеокадастр, 2022–2024.

## **ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ: КОНТРОЛЬ ЗА СТАНОМ ГРУНТІВ**

**Перепада Л.М.**

викладач ОПП Геодезія та землеустрій

*ВСП «Нікопольський фаховий коледж ДДАЕУ»*

При підготовці фахового молодшого бакалавра галузь знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності G18 «Геодезія та землеустрій» важливими спеціальними компетентностями є базові уявлення про походження і будову Землі, ґрунтоутворюючі породи, склад і властивості ґрунтів та їх класифікацію; знання методики проведення бонітування ґрунтів та застосування агровиробничого групування ґрунтів в землеустрої; уміння застосовувати агролісомеліоративні, культуртехнічні та протиерозійні заходи з елементами ландшафтознавства при організації сільськогосподарських угідь і сівозмін; уміння визначати економічну ефективність запропонованих заходів та здійснення агроекономічного обґрунтування проєктів землеустрою. Вищенаведені спеціальні компетентності набуваються здобувачами освіти при вивченні законодавчої бази з питань охорони земель, а саме: Закони України «Про охорону земель», «Про державний контроль за використанням та охороною земель», «Про землеустрій», Земельний кодекс України.

Важливість теми охорони земель обумовлена військовими діями в Україні, а саме мінування земель, знищення родючого ґрунту під час боїв. Постає питання про нормування та певне обмеження впливу господарської діяльності на земельні ресурси. Закон України «Про охорону земель» визначає важливість поєднання заходів економічного впливу та юридичної відповідальності в галузі охорони земель, та збільшення ролі публічності у вирішенні питань охорони земель та, окремо, доцільне використання бюджетних коштів на охорону земель.

Серед різновидів заходів з охорони земель статтею 166 Земельного кодексу України [2], статтею 52 Закону України «Про охорону земель» [5] передбачено проведення рекультивації порушених земель.

У цьому зв'язку важливим є з'ясування змісту правовідносин щодо здійснення рекультивації порушених земель як одного з виду заходів по покращенню якісного стану земель та відповідність існуючому в Україні правовому регулюванню законодавству ЄС. Земельне законодавство встановлює, що землі, які зазнали змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та у гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, підлягають рекультивації [6, с.60].

Рекультивації підлягають землі, які, в першу чергу, змінились у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та в гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт.

Наш фаховий коледж знаходиться на території Нікопольського району Дніпропетровської області, тому було доцільно розглянути ефективність рекультивації земель кар'єра видобутку марганцевої руди Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату на території Нікопольського району.

Рекультивація земель Орджонікідзевського ГЗК (зараз — Покровський ГЗК) спрямована на відновлення відпрацьованих кар'єрів, переважно під лісогосподарські та сільськогосподарські угіддя. Ефективність є високою завдяки застосуванню методів технічної (вирівнювання, нанесення родючого шару) та біологічної рекультивації, що дозволяє повертати землі до господарського обігу. Основні результати включають створення штучних лісів, водойм та відновлення родючості ґрунтів на місці техногенних ландшафтів.

Основні аспекти ефективності рекультивації:

Масштабність: Комбінат є одним із лідерів в Україні за обсягами рекультивації, щороку повертаючи значні площі земель.

Створення екосистем: На місці кар'єрів успішно формуються лісові масиви (дуб, акація, сосна), що покращує екологічну ситуацію та знижує рівень пилоутворення.

Сільськогосподарське відновлення: Ділянки, що пройшли технічний етап, використовуються для вирощування сільськогосподарських культур після відновлення ґрунтового покриву.

Водна рекультивація: Відпрацьовані кар'єри часто перетворюються на водойми, які використовуються для риборозведення та рекреації.

Проблеми та виклики:

Необхідність великих фінансових витрат на переміщення мільйонів кубометрів породи.

Тривалий час, необхідний для повного відновлення родючості ґрунтів.

Загалом, рекультивація на Покровському ГЗК дозволяє мінімізувати екологічні наслідки видобутку марганцевої руди та перетворити порушені землі на продуктивні ландшафти.

Оцінка ефективності рекультивації земель кар'єра видобутку марганцевої руди проводилася науковцями Науково-дослідного інститут біології Дніпровського національного університету імені О.Гончара І.М.Лоза, О.Є.Пахомов та Дніпровського державного аграрно-економічного університету В. І.Чорна, Н.В.Ворошилова.

Метою їхньої роботи була оцінка якості рекультивованих земельОрджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату на прикладі Олександрівського кар'єру на можливість їх господарського використання та придатності для існування ґрунтової біоти, а також надання рекомендацій щодо подальшого раціонального господарського використання.

Оцінку якості рекультивації проводили шляхом порівняння бонітету рекультивованих ґрунтів із бонітетом зональних ґрунтів. Збір і обробку даних проведено за показниками потужності насипного шару, вмісту гумусу в насипному шарі, вмісту фізичної глини в насипному шарі та в підстилаючій породі, гранулометричного складу насипного шару метрової товщини, ступеня засолення

насищеного родючого шару й підстилаючих порід (ступінь), складу та властивості підстилаючих порід.

Дослідженнями було встановлено, що в результаті виконання технічного етапу рекультивації було одержано рекультивований ґрунт, який за характеристиками є схожим із природними зональними ґрунтами, розташованими раніше на цій ділянці до проведення гірничих робіт, і, хоча він має меншу родючість і більшу засоленість нижніх горизонтів, його можна використовувати для господарських цілей після проведення біологічного етапу рекультивації, що полягає у вирощуванні солетривких багаторічних трав протягом 3–5 років.

Методика рекультивації земель на теперішній час узагальнена й добре вивчена, однак у більшості рекультиваційних схем екологічного відновлення техногенних територій не врахована повнота натуралізації та функціонування рекультивованих екосистем, оскільки більшість рекультиваційних заходів зосереджено лише на стані рослинності й наземної макрофауни.

При оцінці якості рекультивації запропоновано враховувати екологічні умови для існування ґрунтових безхребетних, що відіграють важливу роль у створенні механізмів стійкості агросистем. Ці тварини вносять значний екологічний внесок у перетворення ґрунтових властивостей, виступаючи як ґрунтозахисний біологічний фактор органічного землеробства.

Одержано рекультивований ґрунт, який за характеристиками схожий на природні зональні ґрунти, що існували до початку гірничих робіт. Він формується після технічного етапу рекультивації, хоча може мати менший вміст гумусу порівняно з природними аналогами.

Було встановлено його основні характеристики та особливості: схожість із природними ґрунтами; техногенні ландшафти відновлюються до стану, близького до зональних ґрунтів.

Рекультивований ґрунт є результатом вирівнювання, нанесення родючого шару та підготовки ділянки.

Процес передбачає використання селективно розробленого ґрунтового покриву для відновлення порушених територій.

Повна фітопродуктивність та екологічне відновлення техногенних ландшафтів можливе лише через 10-15 років. Такий ґрунт придатний для подальшого біологічного етапу рекультивації (залуження, заліснення).

В процесі дослідження використано екосистемний підхід.

Екосистемний підхід — це стратегія комплексного управління природними ресурсами (землею, водою, живими організмами), спрямована на збереження екосистем через сталий, збалансований розвиток. Він передбачає врахування взаємозв'язків між усіма елементами довкілля, сприяючи гармонійному співіснуванню людей і природи, забезпечуючи їхні потреби без виснаження ресурсів.

Основні характеристики екосистемного підходу включають:

- комплексність та інтеграція: управління не окремим ресурсом, а всією екосистемою як цілісним організмом, включаючи соціальні та економічні аспекти;
- сталість (невиснажливість): використання ресурсів у межах, що дозволяють їм відновлюватися, забезпечуючи потреби нинішнього та майбутніх поколінь;
- взаємозалежність: визнання того, що зміна одного компонента екосистеми впливає на інші;
- адаптивність: здатність системи адаптуватися до змін, що важливо для розвитку соціоекономічних систем;
- створення цінності: у бізнесі та освіті екосистемний підхід фокусується на створенні самодостатніх структур та синергії (наприклад, освітні екосистеми, бізнес-екосистеми).

В результаті ознайомлення здобувачів освіти з результатами даного дослідження було закріплено міждисциплінарні зв'язки з екології, охорони природи, земельного права, ґрунтознавства, державного контролю за використанням та охороною земель. Студенти здобули та розширили загальні та спеціальні компетентності, необхідні для спеціальності G18 «Геодезія та землеустрій».

#### **Список використаних джерел**

1. Про охорону земель: Закон України від 19 червня 2003 року № 962-IV. Дата оновлення: від 27.05.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15/ed20210527> (дата звернення: 13.03.2026).

2. Про державний контроль за використанням та охороною земель: Закон України від 19 червня 2003 року № 963-IV. Дата оновлення: від 08.11.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-15> (дата звернення: 13.03.2026).
3. Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 року № 858-IV. Дата оновлення: від 08.08.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15> (дата звернення: 13.03.2026).
4. Земельний кодекс України: Закон України від 25 жовтня 2001 року № 2768-III. Дата оновлення: від 15.02.2026. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 13.03.2026).
5. Кодекс України «Про надра»: Закон України від 25 жовтня 2001 року № 2768-III. Дата оновлення: від 15.02.2026. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 13.03.2026).
6. Про освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2018. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 15.11.2018).
7. І.М.Лоза, О.Є.Пахомов, В. І.Чорна, Н.В. Ворошилова. Оцінка ефективності рекультивації земель. кар'єра видобутку марганцевої руди: екосистемний підхід. ISSN 2071-2227, Naukovyi Visnyk NHU, 2018, № 4. UDC 631.618.

## **СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ: НОРМАТИВНО-ПРАВОВИЙ ВИМІР**

**Подуфалов П.П.,**  
викладач ВСП «Могилів-Подільський  
технологічно-економічний фаховий коледж  
Вінницького НАУ»

### **Анотація.**

У статті досліджено сучасний стан, правові проблеми та перспективи реформування законодавства щодо забезпечення екологічної безпеки. Автор

наголошує, що проблематика екологічної та кліматичної (як різновиду екологічної) безпеки в умовах сучасних викликів та загроз набуває надзвичайно важливого значення. Російська збройна агресія проти України завдає жахливої шкоди довкіллю, поглиблює кліматичну кризу, викликаючи значні викиди вуглекислого газу та інших парникових газів в атмосферу. Екологічна безпека є важливою складовою національної безпеки. У статті наголошується, що чинне національне законодавство щодо забезпечення екологічної безпеки не кодифіковане, не систематизоване, розгалужене, складне та суперечливе.

#### **Ключові слова:**

*навколишнє середовище, безпека та права людини, екологічна безпека, відповідальність.*

#### **Постановка проблеми.**

Світове співтовариство з кожним роком виявляє все більшу зацікавленість в охороні довкілля, забезпеченні сталого розвитку країн і регіонів, захисті інтересів майбутніх поколінь [3, с. 36]. В сучасних умовах суспільного розвитку серед пріоритетів національних інтересів України особливо виділяється забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження і відновлення навколишнього природного середовища. На сьогодні доведена пряма залежність між забрудненням довкілля і суттєвим погіршенням здоров'я населення, негативними змінами в його генофонді. В таких умовах актуальність і значимість права громадян на безпечне для життя і здоров'я навколишнє природне середовище набуває особливої гостроти. Охорона і відновлення довкілля, як загальної системи життєзабезпечення людини, перетворюється в першочергове завдання з точки зору збереження генофонду народу України, а також перспектив економічного і соціального розвитку.

#### **Аналіз досліджень і публікації.**

Аналіз попередніх досліджень свідчить, проблемам правового регулювання екологічної безпеки у нашому суспільстві, зокрема права на безпечне навколишнє природне середовище були присвячені роботи В.І. Андрейцева, Г.І. Балюк, А.Г. Бобковою, А.П. Гетьманом, В.В. Костицьким, С.М. Кравченко, М.В. Красновою, В.К. Поповим, та ін. Досліджують та впроваджують напрями державної політики України

у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки Р.Г. Розовський, П.М. Рабінович, Ю.М. Тодико, Ю.С. Шемшученко, М.В. Шульга, А.С. Євстігнєєв.

**Метою** дослідження є пошук різних шляхів і методів спрямованих на утвердження гарантування правового забезпечення екологічної безпеки – пріоритетний напрям екологічної політики України, стратегічного напрямку механізму правового забезпечення проблем комплексного регулювання якості довкілля.

### **Основні результати дослідження.**

Збалансоване природокористування повинно ґрунтуватись на засадах сталого розвитку, тобто такого функціонування господарського комплексу країни, за якого одночасно задовольняються зростаючі матеріальні і духовні потреби населення, забезпечується раціональне та екологічно безпечне господарювання і високоефективне та раціональне використання природних ресурсів, створюються сприятливі умови для здоров'я людини. Природокористування може бути екологічно збалансованим та сталим за умови його екологічної безпечності, тобто відсутності порушень при його здійсненні екологічної безпеки як стану довкілля та суб'єктивного права фізичної особи. Формою реалізації сталого розвитку у сфері природокористування є забезпечення екологічної безпеки такої сфери. В свою чергу, зазначене забезпечення виступає способом гарантування інтересів суспільства і народу як власника природних ресурсів відповідно до положень ст. 13 Конституції України, а також дозволяє збалансувати економічну та екологічну складові такого розвитку.

Екологічна безпека населення є найбільш гуманним, благородним і відповідальним завданням екологічного законодавства, яке, по-перше, закріплює екологічні права громадян України, по-друге, гарантує їх реалізацію, по-третє, визначає правові, економічні та соціальні основи охорони навколишнього природного середовища.

Разом з цим потрібно зазначити, що громадяни України несуть і відповідні обов'язки, а саме: берегти природу, охороняти, раціонально використовувати її багатства відповідно до вимог законодавства про охорону навколишнього

природного середовища; здійснювати діяльність з додержанням вимог екологічної безпеки, інших екологічних нормативів і лімітів використання природних ресурсів.

Державна політика у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки реалізується через окремі міждержавні, державні, галузеві, регіональні та місцеві програми, які спрямовуються на втілення визначених пріоритетів.

Діяльність щодо забезпечення екологічної безпеки як складової державної політики та об'єкта стратегічного планування є вагомим важелем сприяння демократизації суспільства та інтеграції держави до європейських структур [1, с. 13].

Екологічна безпека як юридична категорія: це складова національної і транснаціональної безпеки, тобто такий стан розвитку суспільних правовідносин і відповідних їм правових зв'язків за яких системою правових норм, інших державно-правових і соціальних засобів гарантується захищеність права громадян на безпечне для життя і здоров'я довкілля, забезпечується регулювання здійснення екологічно небезпечної діяльності і запобігання погіршенню стану довкілля та інших наслідків, небезпечних для життя і здоров'я особи, суспільства і держави, яка потребує чіткої конституціоналізації у чинному законодавстві.

### **Висновки.**

Отже, обов'язковою ознакою сучасної екологічної безпеки щодо реалізації екологічної політики є її регламентування і регулювання у відповідних правових приписах чинного законодавства як на рівні національного так і міжнародного та легалізованого в Україні правового регулювання.

### **Список використаних джерел**

1. Андрейцев В.І. Гармонізація як форма оптимізації українського законодавства: проблеми методології (еколого-правовий контекст) // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Юрид. науки. – 2000. - № 38. – С. 4-14.
2. Євстігнєєв А.С. Екологічна безпека спеціального природокористування в Україні у контексті сталого розвитку: теоретико-правові аспекти: монографія. К.: МПБП «Гордон», 2018. 494 с.
3. Черкащина М.К. Юридичні гарантії права природокористування. (За ред. проф. А.П. Гетьмана): Монографія. – Харків: Вид. «Фінн», 2010. – С. 36-37.

# **ЕКОНОМІЧНА АДАПТАЦІЯ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ДО КЛІМАТИЧНИХ РИЗИКІВ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

**Подуфалова О.С.,**

викладач ВСП «Могилів-Подільський  
технологічно-економічний фаховий коледж  
Вінницького НАУ»

Кліматичні зміни стали одним із найсерйозніших викликів для світового сільського господарства в ХХІ столітті. Підвищення середньорічних температур, частіша поява екстремальних погодних явищ, нерівномірність опадів і зміни тривалості вегетаційних періодів суттєво впливають на продуктивність аграрних систем. Ці трансформації мають прямі економічні наслідки, що відображаються у зниженні врожайності, погіршенні якості продукції, збільшенні витрат на виробництво та зростанні ризику фінансових втрат для фермерських господарств. Водночас аграрний сектор є водночас і одним із головних джерел викидів парникових газів, що спричиняє зворотний зв'язок між змінами клімату та сільським господарством. У цьому контексті стратегічні економічні механізми адаптації стають ключовим елементом забезпечення продовольчої безпеки, економічної стабільності та сталого розвитку аграрних територій.

Економічна адаптація передбачає не лише короткострокові заходи реагування на конкретні погодні аномалії, але й формування довгострокових стратегій, що враховують мінливість кліматичних параметрів у майбутньому. Це передбачає системний перегляд аграрної політики, реструктуризацію фінансових інструментів, стимулювання інновацій в агротехнологіях та розвиток ринків страхування ризиків. Проблема кліматичної адаптації набуває особливої ваги для країн, де сільськогосподарське виробництво є важливою частиною ВВП та джерелом зайнятості населення. Україна посідає серед провідних місць у світі за експортом зернових і олійних культур, що робить її економіку особливо вразливою до

кліматичних коливань. З урахуванням цього адаптація аграрного сектору до кліматичних ризиків набуває національного значення.

Стратегічні економічні механізми адаптації охоплюють як державні політики, так і ринкові інструменти. Важливою складовою є створення економічних стимулів для впровадження інноваційних та стійких технологій. Фіскальні механізми, включаючи податкові пільги для фермерів, що впроваджують клімато-ефективні практики (наприклад покращене збереження ґрунту, точне землеробство, використання адаптованих сортів), повинні поєднуватись із прямими дотаціями, спрямованими на посилення стійкості агропідприємств. Такі заходи можуть допомогти перекривати початкові витрати на модернізацію і стимулювати широке впровадження нових практик.

Фінансові інструменти адаптації також включають розвиток ринку страхування врожаю. Кліматичні ризики мають тенденцію до кластерації коли негативні явища впливають на великі території одночасно, що підвищує ризики для страховиків. Відтак, без належних механізмів розподілу ризику саморегулюючі механізми ринку працюють неефективно. Суть полягає у створенні системи, де страхові продукти поєднують приватне страхування з державним співфінансуванням, що зменшує навантаження на фермерів під час екстремальних подій. У світовій практиці такі моделі вже показали ефективність: у Канаді та Австралії урядові програми страхування ризиків у агросекторі значно підвищили фінансову стійкість виробників.

Іншим важливим аспектом є розвиток ринків деривативів та ф'ючерсних контрактів на основні сільськогосподарські культури. Ці інструменти дозволяють виробникам хеджувати ризики цінних коливань, які часто супроводжують періоди кліматичної нестабільності. Стабільність цін на продукцію підсилює інвестиційну привабливість галузі та знижує загальний рівень економічних втрат під час несприятливих сезонів. Інтеграція українського аграрного ринку у світові біржові механізми може стати частиною такої стратегії.

У структурі економічних механізмів адаптації особлива увага повинна приділятися розвитку ринкової інформаційної інфраструктури. Доступ до якісних даних щодо кліматичних прогнозів, стану ґрунтів, очікуваної врожайності та цінних тенденцій дозволяє агровиробникам приймати більш обґрунтовані рішення. В

нинішній практиці частина фермерських господарств, особливо малих і середніх, має обмежений доступ до таких даних, що зменшує здатність швидко реагувати на ризики.

Вирішення цієї проблеми може здійснюватися через державні програми підтримки інформаційних платформ та стимулювання приватних ініціатив у сфері агроданних.

Неможливо оминати питання інвестиційної стратегії у контексті адаптації до кліматичних змін. Капіталовкладення у модернізацію сільгосптехніки, системи зрошення, кліматоадаптовані сорти та генетично модифіковані культури дозволяють не лише підвищити продуктивність, а й знизити чутливість агровиробництва до екстремальних погодних умов. Національні інвестиційні програми, а також міжнародні грантові ініціативи можуть бути використані для зменшення фінансового тягаря на окремі господарства та стимулювання широкого впровадження сучасних технологій.

Інтеграція освіти та професійного навчання аграрних працівників є важливим компонентом економічних механізмів. Актуальні дослідження показують, що рівень економічної грамотності та здатність застосовувати нові технології прямо впливають на успішність адаптаційних стратегій. Враховуючи це, розвиток навчальних програм, що охоплюють як фундаментальні економічні знання, так і сучасні підходи до управління ризиками, створює передумови для більшої гнучкості агропідприємств у мінливих кліматичних умовах.

На сьогодні ключовою новизною стратегічних підходів до адаптації є поєднання традиційних економічних механізмів із цифровими інструментами. Впровадження технологій великого масиву даних (big data), штучного інтелекту та моделювання кліматичних сценаріїв дозволяє створювати більш точні прогнози й адаптаційні моделі. Це дає змогу зменшити невизначеність, пов'язану з майбутніми кліматичними умовами, та покращити планування виробничих циклів.

Узагальнюючи викладене, можна стверджувати, що стратегічні економічні механізми адаптації аграрного виробництва до кліматичних ризиків повинні бути різноплановими та інтегрованими у загальну економічну політику держави. Вони мають поєднувати фіскальні стимули, розвиток страхового ринку, фінансові

інструменти хеджування, доступ до інформаційних ресурсів, інвестиції у технології та освітні ініціативи. Такий комплексний підхід сприяє підвищенню стійкості аграрного сектора до кліматичних викликів і забезпечує базу для сталого розвитку сільського господарства в майбутньому.

### **Список використаних джерел**

1. Лобас М.Г. Економічна ідеологія аграрного розвитку України: крок назад, чи вперед – до наукової істини / М.Г. Лобас, Г.А. Орехівський // Агроінком. – 2013. – №1 – 3.2013. – С. 14-19.
2. Подолян, О. І. Аграрна економіка та кліматичні зміни: виклики та можливості. Економіка АПК – 2021. – С. 65-98.
3. FAO. The State of Food and Agriculture 2022: Climate Change, Agriculture and Food Security.

## **ПЕРСПЕКТИВА ПІДГОТОВКИ ФАХОВИХ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ З ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ**

**Приймак Л.О. ,**

– викладач,

Відокремлений структурний підрозділ

«Політехнічний фаховий коледж

Кременчуцького національного

університету ім. М. Остроградського»

Освіта для кожної людини це його майбутнє, а для країни – освічена людина, це найцінніший скарб, фундамент економіки, основа соціального розвитку та запорука успішного майбутнього. Саме освіта розвиває прогресивні погляди на життя, і це дає можливість людині вижити в конкурентному світі, вона володіє системою цінностей, системними знаннями, здатна до діалогу, творчості та прийняття рішень, що сприяють прогресу всього суспільства

Сьогодні ми стоїмо на порозі масштабних змін у підходах до використання земельних ресурсів. Україна перебуває у стані активного відновлення та трансформації земельних відносин. В даний час фахівець з геодезії та землеустрою — це людина майбутнього, архітектор просторових дій, від якого залежить точність відбудови країни.

Метою викладання даної навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти компетентностей, які сприяють логічному мисленню, вміння використовувати нормативно-довідкові та планово-картографічні матеріали для проведення польових та камеральних вишукувальних робіт з метою вирішення завдань проектування споруд.

Підвищення ефективності заняття – головне завдання викладача. Успішне його виконання багато в чому залежить від методики навчання, яка дає змогу озброїти здобувачів освіти глибокими та міцними знаннями, навчити їх працювати зацікавлено і самостійно.

Сьогодні фаховий молодший бакалавр повинен володіти не лише класичними методами, а й новітніми технологіями: бо сучасні вимоги ринку відходять від теодоліта до високоточного дрона для створення фотопланів та використання GNSS-приймачів і тахеометрів -роботів. Щоб знайти точку з точністю до міліметра треба використати супутники (GPS/GNSS), вміти керувати професійними дронами для створення 3D-моделей місцевості, створювати віртуальні карти, якими потім користуються всі — від Google Maps до забудовників.

Для вирішення різноманітних завдань у будівництві необхідні знання, а використання викладачем педагогічних технологій – це основа для розвитку творчих здібностей здобувачів освіти, та креативність у їх навчанні. Тож конструктивні підходи викладача до професійної підготовки майбутніх фахівців при формуванні розуміння цінності використання земельних ресурсів – є наше майбутнє.

При підготовці до занять викладачу необхідно підібрати такий матеріал, який би не залишив здобувачів освіти байдужими, сприяв їх інтелектуальному розвитку та надихав на вивчення геодезії, як науки про Землю, що виникла із потреб практичної діяльності людства.

Пояснити здобувачам освіти що основними завданнями геодезії є отримання геодезичних матеріалів для розробки проектів інженерних споруд та розмічання на місцевості осей і меж споруд відповідно до проектів. Створення геометричних параметрів споруди та елементів в плані, по висоті та вертикалі в процесі виконання будівельних робіт і визначення відхилень проекту споруди та її елементів від проектного положення.

Саме зараз спеціальність фахівців з геодезії та землеустрою є критично важливою, адже необхідно зробити інвентаризацію земель: визначити межі громад та облік пошкоджених територій, виконати моніторинг екологічних наслідків та оцінити деградацію ґрунтів внаслідок бойових дій.

Як викладач, я пропоную здобувачам освіти створювати розрахунки при підготовці геодезичних даних та виконувати розмічувальні роботи сучасними геодезичними приладами в польових умовах і складати матеріали виконавчих знімів об'єктів будівництва. Слухачі дисципліни повинні навчитися оцінювати рельєф місцевості по топографічній карті чи плані, виконувати перевірки геодезичних приладів та основні топографо-геодезичні вимірювання на земній поверхні.

Відомо, що краще засвоюється той матеріал, який викликає інтерес. Тому сучасному педагогу слід креативно підходити до вивчення програмового матеріалу. Першочергове завдання викладача – створити такий психологічний клімат, який сприятиме розвитку особистості на занятті, враховуючи думку кожного здобувача освіти. Можна сказати що людина, яка володіє сучасними технологіями, має інший новий стиль мислення, принципово інакше підходить до оцінювання проблеми що виникла в процесі своєї діяльності.

Викладач має пояснити здобувачам освіти, що геодезія вивчає фігуру і розміри Землі, зображення її поверхні на планах і картах, виконання вимірювань необхідних для розв'язання різноманітних задач народного господарства та оборони країни. Разом з тим інженерна геодезія вивчає методи виконання геодезичних робіт при вишукуванні, проектуванні, будівництві та експлуатації інженерних споруд.

В доступній формі необхідно розповісти здобувачам освіти що розв'язання надзвичайно складних завдань привело до поділу геодезії на:

- вищу геодезію – яка вивчає фігуру і розміри Землі, її гравітаційне поле,

визначення координат точок земної поверхні.

- супутникову геодезію – яка розглядає методи розв’язання геодезичних задач за допомогою штучних супутників Землі.
- Топографію – що розглядає способи знімання ситуації і рельєфу для складання карт і планів місцевості.
- Картографію – яка розглядає методи складання та видання карт і планів.
- Фотограмметрію і дистанційне зондування Землі – що вивчає методи складання карт планів за результатами фотографування місцевості з повітря, космосу та землі.
- Маркшейдерську справу – яка вивчає методи застосування геодезії в гірничій справі, будівництві шахт, тунелів, метро та інших підземних інженерних споруд.

Інженерна геодезія має широке прикладне значення і використовує знання з вищої та супутникової геодезії, топографії, картографії та фотограмметрії. Вона вирішує задачі пов’язані з зведенням інженерних споруд, монтажем технологічного устаткування та використанням природних ресурсів. Розв’язання наукових та практичних задач геодезії ґрунтуються на законах і знаннях з математики, фізики, механіки. Геодезія, як наука, тісно пов’язана з геологією, геофізикою, геоморфологією, географією, астрономією та іншими сучасними науками.

Викладач має усвідомлювати унікальність і неповторність здобувача освіти та зважати на складність і неоднозначність процесу його становлення як фахівця та нести відповідальність за його майбутнє. Така освіта визначає організацію навчання, виховання і розвитку творчої активності здобувачів освіти, яка прагне отримання творчого продукту інтелектуальної діяльності і самостійного створення нового.

Значення використання земельних ресурсів постійно зростає, і з розвитком нових технологій вони стають ще потужнішими інструментами для досягнення наших цілей. Проте важливо пам’ятати, що разом з цими можливостями приходить відповідальність за етичне та екологічно збалансоване використання геоінформаційних технологій. Тільки шляхом спільних зусиль і збереженням

цінностей сталого розвитку ми зможемо максимально використати потенціал цих інноваційних інструментів для покращення нашого світу.

Підготовка фахового молодшого бакалавра з геодезії та землеустрою — це інвестиція в майбутнє нашої держави. Наша мета — випустити фахівця, який готовий до викликів цифрової економіки та здатний забезпечити юридичну й технічну чистоту кожного квадратного метра української землі.

### Список використаних джерел

1. Волков В. П. Геодезія: підручник. Київ: КНУБА, 2018. 350 с.
2. Петренко О. М. Сучасні методи супутникової геодезії. *Вісник геодезії та картографії*. 2023. № 2. С. 15–22.
3. Тревого І. С., Свид А. І. Вища геодезія. Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2015. 280 с.
4. Геодезичні роботи в будівництві: навч. посіб. / І. К. Осадчий та ін. Київ : Знання, 2020. 415 с.
5. Аналіз точності нівелювання: матеріали Міжнар. Наук -техн. конф., Київ, 10–12 трав. 2024 р. / НТУ. Київ: НТУ, 2024. 110 с.
6. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру: сайт. URL: <https://land.gov.ua/> (дата звернення: 19.02.2026)
7. Геодезія і землеустрій: підручник / [Ю. Л. Волков, В. В. Коваленко, Л. І. Волкова та ін.]; за ред. Ю. Л. Волкова. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К: Вища освіта, 2022. – 592 с.
8. Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 15-16 червня 2022 р.) Одеса. 2022. С. 240.
9. Закон №2247 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану» від 12.05.2022.

### Інформаційні ресурси

1. Кадастрово-реєстраційна система в Україні: нинішній стан і перспективи розвитку. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://razumkov.org.ua/ukr/files/category\\_journal/NSD124\\_ukr\\_1.pdf](http://razumkov.org.ua/ukr/files/category_journal/NSD124_ukr_1.pdf).

2. Інтернет ресурс. Земельний вісник України. <http://zemvisnuk.com.ua/news/maibutn-galuz>
3. <http://www.nbu.gov.ua/> Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського
4. <https://ukrtechlibrary.wordpress.com/> Українська технічна література.

## **ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ДЛЯ ОБСТЕЖЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ПІСЛЯ БОЙОВИХ ДІЙ**

**Савдик В.Я.**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрої  
*Львівський фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну*

Технологічний розвиток є невід’ємною частиною сучасного світу, адже нові досягнення в розробці новітніх технологій не лише забезпечують держави величезними прибутками, але й сприяють зростанню їх авторитету на міжнародній арені. Безперечно, розвиток сфери новітніх технологій має вагомий вплив на еволюцію людства в цілому. Однак не варто забувати і про зворотній ефект технологічних досягнень, а саме можливість використання цих технологій терористичними організаціями чи іншими злочинними угрупованнями. [3]

Використання БПЛА для обстеження територій після бойових дій є одним із найефективніших сучасних інструментів оцінки стану місцевості, інфраструктури та потенційних загроз. Після завершення активної фази бойових дій території часто залишаються забрудненими вибухонебезпечними предметами, мають зруйновану інфраструктуру та значні зміни рельєфу. Традиційні методи обстеження в таких умовах є небезпечними, тривалими та потребують значних людських ресурсів. Саме тому безпілотні літальні апарати, оснащені геодезичним обладнанням, стали важливим елементом післявоєнного моніторингу та відновлення.

Геодезичні дрони обладнуються високоточними GNSS-приймачами, інерційними системами навігації, фотограмметричними камерами та лазерними сканерами (LiDAR). Використання таких систем дозволяє отримувати ортофотоплани

високої роздільної здатності, цифрові моделі рельєфу та тривимірні моделі об'єктів. Наприклад, сучасні професійні платформи, такі як DJI, активно застосовуються в інженерній геодезії та аварійно-рятувальних роботах завдяки поєднанню точності, мобільності та відносної доступності. Отримані дані дають змогу швидко оцінити масштаби руйнувань будівель, доріг, мостів і комунікацій, а також визначити небезпечні ділянки для подальшої роботи саперів та будівельників.

Особливого значення БПЛА набувають у процесі розмінування. Аерофотозйомка дозволяє виявляти вирви від снарядів, залишки техніки, підозрілі об'єкти та зміни ґрунтового покриву, що можуть свідчити про наявність мін або нерозірваних боєприпасів. Використання мультиспектральних та тепловізійних камер підвищує ефективність пошуку небезпечних предметів. При цьому оператори можуть здійснювати обстеження дистанційно, мінімізуючи ризик для життя та здоров'я персоналу. Крім безпосередньої оцінки руйнувань, БПЛА відіграють важливу роль у плануванні відновлювальних робіт. Створені цифрові карти інтегруються в геоінформаційні системи (GIS), що дозволяє аналізувати просторові дані, визначати пріоритетні зони відбудови та контролювати хід виконання робіт. Важливою перевагою застосування геодезичних дронів є оперативність отримання інформації. Один виліт може охопити значну площу території за короткий час, а обробка даних із використанням спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє швидко формувати точні звіти та карти. Це суттєво скорочує терміни прийняття управлінських рішень та сприяє більш ефективному використанню фінансових ресурсів у процесі відновлення. Водночас застосування БПЛА потребує належної підготовки фахівців, дотримання нормативно-правових вимог та врахування питань інформаційної безпеки.

В умовах післявоєнних територій особливо важливо забезпечити захист отриманих геопросторових даних та координацію з відповідними державними структурами. Незважаючи на ці виклики, розвиток безпілотних технологій відкриває широкі перспективи для підвищення ефективності післявоєнного відновлення.

Використання геодезичних БПЛА для обстеження територій після бойових дій є інноваційним, безпечним і економічно доцільним рішенням. Безпілотні літальні апарати, оснащені GNSS-приймачами, фотограмметричними камерами та LiDAR-

системами, забезпечують швидке отримання високоточних просторових даних про стан місцевості та інфраструктури. Це дозволяє скоротити терміни обстеження, мінімізувати ризики для фахівців і підвищити ефективність управлінських рішень. Інтеграція результатів у геоінформаційні системи сприяє якісному аналізу, плануванню розмінування та науково обґрунтованій відбудові постконфліктних територій.

### Список використаних джерел

1. Дорожинський О. Л., Тукай Р. Фотограмметрія. Львів : НУ «Львівська політехніка», 2008.
2. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії росії проти України станом на початок 2024 року [Електронний ресурс]. URL: [https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24\\_Damages\\_Report.pdf](https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf) (дата звернення: 11.03.2026).
3. Кашкевич С. О., Кузьменко О. М., Стасюк Т. О. Використання безпілотних літальних апаратів в сучасних телекомунікаційних мережах // Methods of solving complex problems in science : Proceedings of the XVI International scientific and practical conference. Prague, Czech Republic, 25–28 April 2023. URL: [https://www.researchgate.net/publication/375768563\\_Zastosuvanna\\_bezpilotnih\\_litalnih\\_aparativ\\_v\\_protidii\\_terorizmu](https://www.researchgate.net/publication/375768563_Zastosuvanna_bezpilotnih_litalnih_aparativ_v_protidii_terorizmu) (дата звернення: 11.03.2026).
4. Коломієць С. М. Геодезичні роботи з використанням БПЛА // Досягнення і перспективи науки, освіти та виробництва. 2020.
5. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність : Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/353-14> (дата звернення: 11.03.2026).

# СУЧАСНІ МЕТОДИ ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ У ДОСЛІДЖЕННЯХ ІСТОРИЧНОЇ ЗАБУДОВИ

**Семенович Анастасія Вадимівна**

студентка 4курсу

відділення архітектурний дизайн та менеджмент

*Кропивницький будівельний фаховий коледж, Україна*

**Поплавка Оксана Юріївна**

Науковий керівник - викладач спеціальних дисциплін

*Кропивницький будівельний фаховий коледж, Україна*

У сучасних умовах розвитку цифрових технологій лазерне сканування дедалі активніше застосовується в різних галузях науки та практики, зокрема у будівництві, геодезії, архітектурі, археології та збереженні культурної спадщини. Особливо важливу роль ця технологія відіграє у процесі обстеження та документування історичних будівель, які часто мають складну просторову структуру, багате декоративне оздоблення або перебувають у незадовільному технічному стані. Збереження архітектурної спадщини вимагає дедалі більш виваженого підходу, що поєднує інженерну точність, історичну чутливість і мінімальне втручання в матеріальну структуру пам'яток. Історичні будівлі, сформовані впродовж століть, несуть у собі не лише естетичну, але й конструктивну складність, обумовлену багатошаровістю матеріалів, численними перебудовами, наслідками стихійних лих та природного старіння. Традиційні методи обмірів, що передбачають використання рулеток або далекомірів, у таких випадках є не лише малоефективними, але й потенційно небезпечними. Саме тому сучасні дослідження дедалі активніше звертаються до безконтактних і неруйнівних методів діагностики, серед яких ключову роль відіграють наземне лазерне сканування та інфрачервона термографія. У цьому контексті тривимірна фіксація за допомогою наземних лазерних сканерів постає як один із найперспективніших інструментів сучасної документації культурної спадщини. Вона дозволяє отримати високоточні просторові дані, необхідні для

аналізу деформацій, прийняття рішень щодо реставрації, а також для створення віртуальних моделей і цифрових архівів.

Терестричне лазерне сканування (TLS) дозволяє отримувати цифрові дані у вигляді хмари точок(рис.1), що містить координати XYZ та інформацію про інтенсивність відбиття лазерного променя. Така хмара точок є основою для створення тривимірної моделі будівлі, яка з високою точністю відтворює її геометрію та архітектурні особливості. Зібрані дані широко використовуються в процесі реверс-інжинірингу, що полягає у перетворенні фізичного об'єкта, який існує у реальному просторі, на його віртуальну цифрову модель, придатну для подальшої обробки в САD-середовищі. оно дозволяє сформувати детальну тривимірну модель будівлі у вигляді хмари точок, кожна з яких містить просторові координати та характеристику відбиття лазерного променя. Така модель стає своєрідною «геометричною пам'яттю» об'єкта, що фіксує його реальний стан з точністю до міліметра. Водночас лазерне сканування не лише відтворює форму, але й дозволяє аналізувати відхилення поверхонь від ідеальних геометричних площин, виявляючи деформації, нахили, здуття чи просідання конструктивних елементів.

Підхід	Характеристика
Геометричне узагальнення	Автоматичне наближення простими геометричними формами, економне щодо пам'яті
Сітчасте моделювання	Створення детальних моделей складних форм, значні обсяги даних

*Таблиця 1: Лазерне сканування (хмара точок)*

Однак геометрична інформація, навіть надзвичайно точна, не дає повної відповіді на питання про внутрішній стан матеріалів. Саме тут важливе місце займає інфрачервона термографія — метод, що ґрунтується на фіксації температурного випромінювання поверхонь. Термограми дозволяють виявити приховані дефекти: тріщини, зони відшарування тиньку, вологість, матеріальну неоднорідність, які часто не проявляються візуально. Особливу цінність цей метод має для історичних будівель, де втручання у структуру стін є небажаним або неможливим. Суттєвим методологічним кроком є не окреме, а спільне застосування обох технологій. Поєднання лазерного сканування та інфрачервоної термографії дозволяє співвіднести

геометричні аномалії з тепловими, надаючи кожному дефекту не лише форму, але й фізичний сенс. Завдяки проєкції термографічних зображень на тривимірну модель будівлі теплові аномалії набувають просторової визначеності та стають вимірюваними.

Особливо показовим у цьому контексті є дослідження історичного комплексу Святого Августина в Козенці. Будівля, що зазнала численних трансформацій унаслідок землетрусів, пожеж та змін функціонального призначення, є наочним прикладом архітектурного «нашарування» різних епох. Використання лазерного сканування дало змогу створити цілісну тривимірну модель комплексу, що стала основою для подальших аналітичних процедур і моніторингу.

Аналіз відхилень хмари точок від апроксимованих площин дозволив виявити деформації фасаду, які неможливо було достовірно зафіксувати традиційними методами. Зокрема, в зоні над порталом було ідентифіковано сегментоподібну форму, що вказує на існування прихованого архітектурного елемента. Термографічні дослідження підтвердили цю гіпотезу, зафіксувавши підвищену температуру в тій самій зоні, що свідчить про матеріальну або конструктивну неоднорідність.

Подібним чином було досліджено зовнішні стіни комплексу з контрфорсами. Геометричний аналіз виявив значні відхилення від площинності, що, ймовірно, пов'язані з нерівномірним осіданням ґрунтів. Термографія(рис.3) доповнила ці дані, дозволивши розрізнити зони з різних будівельних матеріалів і виявити підвищену вологість у нижніх частинах стін, спричинену капілярним підсосом.

<b>Метод дослідження</b>	<b>Тип інформації</b>	<b>Основні можливості</b>	<b>Обмеження</b>
Наземне лазерне сканування	Геометрична	3D-моделювання, аналіз деформацій, контроль нахилів	Не виявляє фізичну природу дефектів
Інфрачервона термографія	Теплова	Виявлення тріщин, вологи, відшарувань	Потребує геометричної прив'язки

Метод дослідження	Тип інформації	Основні можливості	Обмеження
Комбіноване застосування	Просторово-фізична	Інтерпретація дефектів, виявлення прихованих елементів	Вимагає складної обробки даних

Таблиця 2: Порівняльна характеристика методів у складі інтегрованого підходу

Застосування інтегрованого підходу виявилось особливо ефективним під час аналізу колон внутрішньої колонади. Надвисока роздільна здатність лазерного сканування дозволила зафіксувати мікродеформації та деградацію каменю, тоді як аналіз залишків від апроксимованих площин показав зменшення ефективного перерізу несучих елементів. Ці результати мають пряме значення для оцінки несучої здатності конструкцій і планування реставраційних заходів. Наземні лазерні сканери посіли важливе місце у фіксації архітектурних і археологічних об'єктів, особливо складних за формою або значних за масштабом. Їх застосування забезпечує швидке отримання щільної хмари точок, на основі якої можна створювати: ортогональні проєкції, фасади та розрізи, полігональні й сітчасті 3D-моделі, текстуровані віртуальні об'єкти.

Основні переваги лазерного сканування: висока швидкість збирання даних, точність вимірювань, можливість фіксації складних поверхонь, мінімальний контакт з об'єктом, що особливо важливо для руїн. Водночас існують і недоліки: складність виділення чітких контурів, проблеми з обробкою великих обсягів інформації, а також обмежена точність одного вимірювального пункту порівняно з традиційними геодезичними методами.

Архітектурні руїни становлять особливу складність для обмірів через: втрату частин конструкцій, невизначені контури, наявність рослинності, небезпеку фізичного доступу. У таких умовах лазерне сканування значно скорочує час перебування дослідників на об'єкті та забезпечує збереження точності вимірювань на всіх етапах обробки даних. Це дозволяє фіксувати навіть найменші сліди, важливі для подальшої інтерпретації та реставрації.

Якість кінцевої 3D-моделі(рис.2) значною мірою залежить від точності польових вимірювань, а саме — від роздільної здатності сканування. У дослідженні, що лежить

в основі цієї роботи, було проаналізовано вплив середньої та найвищої роздільної здатності лазерного сканування на можливість відтворення архітектурних деталей історичної будівлі. Об'єктом дослідження стала двоповерхова будівля з підвалом та мансардою, розташована на території університетського кампусу та прикрашена складною дерев'яною верандою з багатим різьбленим декором.

Польові вимірювання проводилися за допомогою лазерного сканера Leica ScanStation C10. Особливу увагу було приділено скануванню складних елементів веранди, які фіксувалися як у середній, так і в найвищій роздільній здатності. Отримані дані оброблялися за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, що дало змогу очистити хмару точок від зайвої інформації та перейти до етапу моделювання. Для аналізу точності відтворення архітектурних деталей було застосовано два методи геометричного представлення: метод підбору поверхонь (surface matching) та метод нерегулярної триангуляційної мережі (TIN). Обидва підходи використовувалися як для даних середньої, так і найвищої роздільної здатності. Результати показали, що моделі, створені на основі середньої роздільної здатності, незалежно від обраного методу, не дозволяють точно передати дрібні скульптурні елементи. Видимими залишаються лише основні, великі форми, тоді як дрібні деталі виявляються розмитими або взагалі втраченими.

Метод підбору поверхонь виявився особливо обмеженим у випадку складних різьблених елементів, оскільки поверхні не здатні коректно відтворити численні заглиблення та нерівності. Натомість використання TIN-методу дало кращі результати навіть за середньої роздільної здатності, проте й у цьому випадку точність була недостатньою через велику відстань між точками хмари. Суттєвий прорив у якості моделювання було досягнуто завдяки застосуванню найвищої роздільної здатності сканування. Хоча такий режим потребує значно більшого часу збору даних, він забезпечує високу щільність точок, що дозволяє точно відтворювати навіть найдрібніші архітектурні елементи. Поєднання високої роздільної здатності з TIN-методом дало змогу створити надзвичайно реалістичні моделі різьблених деталей, які максимально наближені до їх реального вигляду. Окрім роздільної здатності, важливим чинником точності сканування є правильне розташування сканера відносно об'єкта. Оптимальним є таке положення, за якого лазерний промінь падає на

поверхню під кутом, максимально близьким до перпендикулярного, що дозволяє уникнути втрат інформації у глибоких або вузьких заглибленнях.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що терестричне лазерне сканування є потужним інструментом для створення точних 3D-моделей історичних будівель і їх архітектурних деталей. Найвища роздільна здатність сканування є критично важливою для відтворення складного декоративного оздоблення, тоді як використання TIN-методу моделювання забезпечує не лише високу деталізацію, але й значну економію часу у порівнянні з методом підбору поверхонь. Отримані результати підтверджують доцільність використання лазерного сканування у процесах документування, реставрації та збереження архітектурної спадщини. Поєднання наземного лазерного сканування та інфрачервоної термографії формує комплексний інструментарій, здатний не лише фіксувати поточний стан історичних будівель, але й розкривати приховані процеси їх деградації. Такий підхід відкриває можливості для створення довготривалих систем моніторингу, що дозволяють відстежувати зміни у часі без втручання в матеріальну структуру пам'яток. У перспективі це створює надійне підґрунтя для збереження архітектурної спадщини в умовах сейсмічних ризиків і природного старіння.



Рис.1, Хмара точок

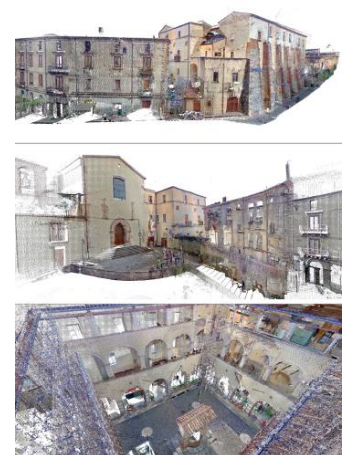
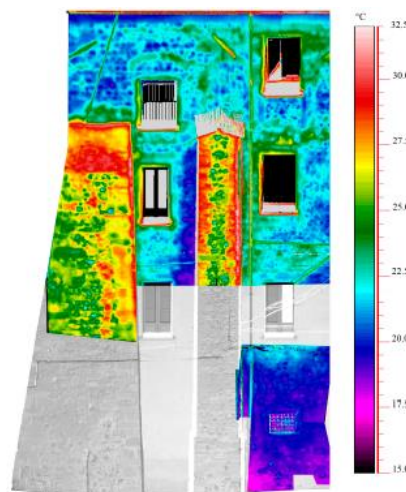


Рис.2 3D моделі Рис.3 Інфрачервона термографія

### Список використаних джерел:

1. Pawłowicz J. A. Importance of Laser Scanning Resolution in the Process of Recreating the Architectural Details of Historical Buildings // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2017.

2. Van Genechten B., Demeyere T., Herinckx S., Goos J., Schueremans L., Roose D., Santana M. Terrestrial Laser Scanning in Architectural Heritage – Deformation Analysis and the Automatic Generation of 2D Cross Sections // *Proceedings of the 22nd CIPA Symposium*. – Kyoto, Japan, 2009.
3. Caroti G., Piemonte A. An Integrated Survey for Knowledge and Preservation of a Cultural Heritage: The Albanian Fortified Citadel of Elbassan // *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. – Commission V, WG V/2.

## **SOFT SKILLS ДЛЯ ГЕОДЕЗИСТА: ЧОМУ КОМУНІКАЦІЯ ТА ЮРИДИЧНА ГРАМОТНІСТЬ НЕ МЕНШ ВАЖЛИВІ ЗА РОБОТУ З ТЕОДОЛІТОМ**

**Сидорко В.П.**

канд. пед. наук, викладач-методист

*Боярський ФК НУБіП України*

**Сидорко Н.Я.**

викладач-методист

*Боярський ФК НУБіП України*

Професія геодезиста традиційно асоціюється з точними вимірюваннями, роботою з теодолітом, нівеліром, GNSS-приймачами та спеціалізованим програмним забезпеченням. Однак у сучасних умовах ринку праці геодезист – це не лише технічний спеціаліст, а й учасник складної системи взаємодії між замовниками, забудовниками, органами влади, юристами, архітекторами та громадами.

Розвиток будівельної галузі, цифровізація кадастрів, реформування земельного законодавства та впровадження електронних сервісів відповідно до вимог земельного і містобудівного законодавства України [1;3;5] підвищують вимоги не лише до професійних (hard skills), а й до гнучких навичок (soft skills). У багатьох випадках

саме рівень комунікації та юридичної обізнаності визначає успішність проєкту більше, ніж технічна складова.

Нерідко технічно правильно виконана робота стає предметом спору через незрозуміння або недостатнє пояснення правових наслідків. Наприклад, розбіжності між фактичним користуванням земельною ділянкою та відомостями Державного земельного кадастру регулюються нормами спеціального законодавства [3].

Геодезист оперує складними поняттями: координатні системи, поворотні точки, похибки вимірювань, земельні сервітути (ст. 98–102 ЗКУ [1]). Замовник, як правило, не має спеціальної освіти, тому завдання фахівця – перекласти професійну мову на зрозумілу.

Ефективна комунікація дозволяє:

- пояснити, чому межі не збігаються з «парканом»;
- аргументувати необхідність додаткових вимірювань;
- попередити про ризики самовільного зайняття земельної ділянки;
- роз'яснити процедуру державної реєстрації земельної ділянки [3].

Таким чином, *soft skills* виступають інструментом профілактики адміністративних і судових спорів.

Якісна комунікація знижує ризик конфліктів, підвищує довіру та формує репутацію спеціаліста.

У сфері землеустрою конфлікти – не виняток, а норма. Найпоширеніші ситуації:

- спір між сусідами щодо меж;
- накладання земельних ділянок;
- помилки старих кадастрових планів;
- розбіжності між фактичним користуванням і документами.

Геодезист часто виступає «посередником» між сторонами. Навички: активного слухання, нейтральності, аргументованого пояснення, емоційної стійкості дозволяють мінімізувати загострення ситуації та уникнути судових процесів.

Геодезична діяльність безпосередньо пов'язана із земельним та містобудівним законодавством. В Україні вона регулюється, зокрема, нормами, що визначають:

- порядок встановлення меж;
- вимоги до документації із землеустрою;

- правила внесення відомостей до кадастру;
- відповідальність за помилки в даних.

Недостатня юридична обізнаність може призвести до:

- відмови у реєстрації документації;
- фінансових втрат;
- судових спорів;
- втрати ліцензії або сертифіката.

Геодезист може нести :

- цивільну відповідальність (відшкодування збитків) [6];
- адміністративну відповідальність – за порушення земельного законодавства [7];
- у певних випадках – кримінальну відповідальність – у випадках службової недбалості або підроблення документів [8].

Помилка у визначенні меж може спричинити незаконне захоплення частини земельної ділянки, блокування будівництва або судові процеси на роки. Саме тому юридична грамотність є інструментом самозахисту фахівця.

Soft skills включають уміння:

- грамотно читати договір;
- визначати обсяг відповідальності;
- фіксувати строки та етапи робіт;
- передбачати ризики.

Чітко складений договір часто є кращим захистом, ніж багаторічний досвід роботи.

Репутація у сфері геодезії формується роками, але може бути втрачена через одну некоректну ситуацію.

Етична поведінка передбачає:

- незалежність у прийнятті рішень;
- відмову від фальсифікації даних;
- прозорість у ціноутворенні;
- чесність щодо можливих похибок.

У довгостроковій перспективі саме довіра клієнтів забезпечує стабільність роботи.

Сучасні проекти – це командна діяльність. Геодезист співпрацює з архітекторами, інженерами-будівельниками, кадастровими реєстраторами та іншими.

У великих інфраструктурних проектах (дороги, мости, житлові комплекси) геодезист може керувати бригадою або координувати польові роботи.

Soft skills у цьому контексті включають:

- організацію часу;
- розподіл обов'язків;
- відповідальність за результат;
- здатність приймати рішення в умовах обмеженого часу.

Технології швидко змінюються: безпілотники, лазерне сканування, BIM-моделювання, цифрові кадастрові системи. Геодезист повинен:

- швидко опанувати нове програмне забезпечення;
- адаптуватися до змін у законодавстві;
- працювати з електронними сервісами.

Гнучкість мислення та готовність до навчання – ключові soft skills, що забезпечують конкурентоспроможність.

Уявімо ситуацію: межа ділянки за координатами проходить через існуючий паркан сусіда. Технічно геодезист правий. Але без правильної комунікації ситуація може перерости у:

- конфлікт;
- скаргу до органів влади;
- судовий позов;
- втрату клієнта.

Якщо ж фахівець:

- спокійно пояснює методику визначення меж;
- демонструє документи;
- пропонує варіанти врегулювання;
- рекомендує юридичний алгоритм дій, конфлікт часто вирішується без

ескалації.

Геодезист XXI століття – це не просто оператор приладів, а комплексний фахівець, який поєднує технічну точність із правовою обізнаністю, комунікаційною зрілістю та етичною відповідальністю. Саме баланс між hard і soft skills визначає його професійний успіх.

### **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. Закон України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011 № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>
4. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» від 23.12.1998 № 353-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14>
5. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 № 3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>
6. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15>
7. Кодекс України про адміністративні правопорушення від 07.12.1984 № 8073-X. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80731-10>
8. Кримінальний кодекс України від 05.04.2001 № 2341-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14>

# МОНІТОРИНГ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ У СИСТЕМІ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Столярук М.В.**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій

Володимир-Волинський фаховий коледж

**Шемчук Н.К.**

викладач спец.дисциплін ОПП Геодезія та землеустрій

Володимир-Волинський фаховий коледж

**Просторове планування розвитку територій** – це один із головних інструментів раціонального використання природних, економічних, трудових, інфраструктурних ресурсів держави з метою забезпечення збалансованого розвитку та ефективного функціонування її регіонів, міст і сільських територій.

**Головними завданнями використання даного інструменту є:**

1) Раціональне використання ресурсів - забезпечення ефективного використання земельних, водних та інших природних ресурсів для досягнення оптимального економічного розвитку.

2) Збалансоване територіальне планування - уникнення надмірної концентрації населення та промисловості в окремих районах та забезпечення рівномірного розвитку територій.

3) Інтеграція економічного і соціального розвитку - поєднання економічних та соціальних потреб населення, таких як робочі місця, житло, послуги і доступ до інфраструктури.

4) Розвиток інфраструктури - планування та оптимізація транспортної, енергетичної, соціальної інфраструктури для покращення якості життя населення та економічної ефективності регіонів.

5) Екологічна стійкість - врахування екологічних факторів, збереження природного середовища, боротьба зі зміною клімату та зниження негативного впливу на довкілля.

Не залежно від об'єкту дослідження (регіон, місто, містечко, село тощо) процес просторового планування території включає в себе наступні етапи:

1) Аналіз території - вивчення географічних, економічних, соціальних та екологічних характеристик території для визначення її потенціалу та викликів.

2) Розробка стратегічних документів - створення генеральних планів, схем розвитку, стратегій регіонального та місцевого розвитку.

3) Зонування територій - поділ територій на функціональні зони (житлова, промислова, сільськогосподарська, рекреаційна тощо) відповідно до стратегічних пріоритетів.

4) Управління та моніторинг розвитку - постійний контроль за реалізацією планів розвитку та коригування заходів залежно від змін у соціально-економічній ситуації.

Комплексний план просторового розвитку територіальної громади є стратегічним документом, що одночасно поєднує містобудівну документацію та документацію із землеустрою.

Для громад Волинської області він стає критично важливим інструментом, оскільки з 1 січня 2025 року наявність такого плану є обов'язковою умовою для відведення земельних ділянок та залучення інвестицій.

Просторове планування є одним із найважливіших видів діяльності у розвитку сучасного суспільства. Воно йде пліч-о-пліч із стратегічним плануванням громад та країн і за своєю суттю є спробою суспільства впливати на просторовий розподіл людей, їх діяльність та ресурси. Просторове планування є діяльністю в публічному секторі та відбувається на місцевому, регіональному, національному та міжнародному рівнях.

Мета моніторингу використання земель у системі просторового розвитку - забезпечення ефективного управління земельними ресурсами.

Після набуття незалежності та різкого входу у світову ринкову економіку, Україна поринула у низку різноманітних криз. Розвиток просторового планування як галузі випав з пріоритетів держави на тривалий час, а практичні та академічні підходи залишалися дуже близькими до централізованих, впливаючи, у свою чергу, на законодавство та державні норми.

На щастя, ситуація змінилась, і нині ця галузь входить до пріоритетів Парламенту та Уряду. Це стає зрозумілим з останніх подій щодо прийняття нових законів,

реформування та відкриття Держгеокадастру та оновлення державних будівельних норм.

Документація з просторового планування покликана юридично закріплювати бачення майбутнього просторового розвитку або використання певної території на всіх рівнях. Тут головним наміром є забезпечення сталості та впорядкованості соціального та економічного розвитку, а також прозорість, законність та однакові правила для всіх суб'єктів цієї діяльності. Саме тому ця документація повинна бути публічно доступною.

Така документація в основному містить відповідну інформацію про поточну просторову ситуацію, а також бачення та проєктні рішення майбутнього просторового розвитку. Таким чином, документація є прекрасним джерелом для розуміння того, що відбувається на території, особливо якщо дані, що містяться там, є правдивими та адекватними щодо даного моменту в часі.

**Волинська область – серед найактивніших регіонів України у впровадженні та наповненні Містобудівного кадастру на державному рівні. Усі 100% територіальних громад Волині вже підключені до цифрової системи.**

Система дозволяє ефективно планувати розвиток територій на основі актуальних даних.

Так, на сьогодні:

- 100% громад Волині отримали повноваження замовників містобудівної документації. Це другий показник в Україні;
- 100% громад мають технічний доступ до містобудівного кадастру. За цим показником Волинь на першому місці;
- 89% громад вже працюють у системі на державному рівні. П'яте місце серед областей;
- 30% громад розпочали внесення чинної містобудівної документації (5 місце);
- 24% громад уже працюють над створенням нової містобудівної документації в електронному вигляді.

Волинська область межує з двома областями України: зі сходу – з Рівненською (410 км), з півдня – Львівською (125 км). Також має межу з територіальними одиницями двох країн а саме: на заході – з Люблінським воєводством Республіки Польща (протяжність кордону – 135 км) та з півночі – з Брестською областю Республіки Білорусь (205 км).

Комплексний план просторового розвитку територіальної громади є стратегічним документом, що одночасно поєднує містобудівну документацію та документацію із землеустрою.

Стратегія розвитку Волинської області на період до 2027 року є головним плановим документом розвитку Волині на довгострокову перспективу. Вона враховує специфіку регіонального планування, особливості соціально-економічного розвитку регіону та спрямована на вирішення його сучасних проблем.

Волинь - інтегрований у європейський простір конкурентоспроможний регіон збалансованого модернізаційного розвитку, орієнтованого на досягнення високого рівня життя і забезпечення добробуту населення, підтримку гендерної рівності, збереження і капіталізацію унікального природного потенціалу, культурних цінностей, національних традицій у площині динамічного національного розвитку і тісної міжрегіональної кооперації.

Стратегія буде реалізована у два етапи: 2021-2023 роки і 2024-2027 роки. Перший етап, передбачений у Плані реалізації Стратегії на 2021-2023 роки, передбачає зусилля із перетворення поставлених Стратегічних цілей в детальні втручання – програми і проєкти з визначеними засобами реалізації, відповідністю і часовими рамками впровадження.

План заходів на 2021-2027 роки з реалізації Стратегії розвитку Волинської області розроблено відповідно до Закону України «Про засади державної регіональної політики» згідно з Порядком розроблення регіональних стратегій розвитку і планів заходів з їх реалізації, а також проведення моніторингу та оцінки результативності реалізації зазначених стратегій та планів заходів, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 11 листопада 2015 року № 932, Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 31.03.2016 №79 та з використанням методологічних підходів стратегічного і операційного планування.

Володимирська громада (Волинська обл.) активно використовує інструменти просторового планування для економічного зростання:

Індустріальний парк: У межах стратегії просторового розвитку в місті Володимир заплановано створення індустріального парку для залучення капіталу та створення робочих місць.

План публічних інвестицій: Громада схвалила середньостроковий план публічних інвестицій на 2026–2028 роки, який є фундаментом для ефективного управління ресурсами та розвитку інфраструктури (наприклад, капітальний ремонт русла річки Луга для створення рекреаційних зон).

Статус розробки: Робота над комплексним планом у громаді триває з 2022 року, залучаючи проєктні інститути та проводячи стратегічні сесії з мешканцями для врахування інтересів бізнесу.

Луцька міська рада офіційно розпочала розроблення свого комплексного плану у травні 2024 року:

Мета: Забезпечення сталого розвитку та збалансування державних, громадських і приватних інтересів.

Терміни: Підготовчий етап завершився у 2024 року, а повну готовність документа у 2025 році.

Форуми: У жовтні 2024 року Луцьк став центром обговорення просторового планування на загальноукраїнському рівні, де наголошувалося, що комплексний план є основою сталого розвитку навіть в умовах війни.

Комплексний план трансформує бачення майбутнього громади в реальний механізм управління, що забезпечує:

- Прозорість для бізнесу: чітке функціональне призначення територій мінімізує ризики для інвесторів.
- Готовність інвестиційних майданчиків: документація дозволяє заздалегідь визначити зони для промисловості, логістики чи агропереробки.
- Спрощення процедур: Наявність плану прискорює процеси зміни цільового призначення землі та отримання дозволів на будівництво.

Одна громада – одне системне рішення – комплексний план розробляється на всю територію територіальної громади та поєднує як містобудівну, так і земельпорядну документацію. До 30% економії ресурсів – за рахунок об'єднання 10 видів документації.

Впорядкованість та систематизація усієї наявної містобудівної документації – раніше розроблені генплани, детальні плани територій та землепорядна технічна документація лягають в основу комплексного плану.

Широкоформатне сприйняття головної ресурсної бази та потенціалу громади – сучасне відображення видів та категорій земельних ділянок, наявності вільних земельних ділянок.

Наявність досконалого плану перспективного розвитку територій – уникнення можливих суспільних конфліктів щодо використання територій.

Здатність громади окреслити найближчі перспективи існування та стабілізувати майбутні кроки – «прозора» модель розвитку територій в межах та за межами населених пунктів.

Наповнення бюджету громади за рахунок нових інвестицій – комплексний підхід до оновлення містобудівної документації місцевого рівня.

Уникнення соціальної напруги під час реалізації перспективних проєктів, планів та рішень – консолідація думок суспільства та можливостей громади.

Якісний показник бажання розвитку та подальшого уникнення «підводних каменів» – володіння рівними об'ємами інформації та спільна відповідальність громадян та громади на стадії формування завдання та затвердження комплексного плану.

### **Список використаних джерел**

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 01.09.2021 № 926 «Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації» – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#Text>
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 25.05.2011 № 555 «Про затвердження Порядку проведення громадських слухань щодо врахування громадських інтересів під час розроблення проєктів містобудівної документації на місцевому рівні» – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-2011-%D0%BF#Text>
3. Постанова Верховної Ради України від 24.12.1999 № 1359-XIV «Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів» – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1359-14#Text>

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 02.06.2021 №654 «Про затвердження Класифікації обмежень у використанні земель, що можуть встановлюватися комплексним планом просторового розвитку території» – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/654-2021>
5. ДБН Б.1.1-16:2013 Склад та зміст містобудівного кадастру – <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/20.1.-DBN-B.1.1-162013.-Sklad-ta-zmist-mistobudivnogo-k.pdf>
6. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій – <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2019/06/B2212-IB.pdf>
7. <https://volodymyrrada.gov.ua/>
8. <https://voladm.gov.ua/>

## **ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**Сусак П.І.**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій

Сторожинецький лісовий фаховий коледж

На сучасному етапі розвитку людства питання збереження природного середовища та ефективного використання природних ресурсів набуває особливого значення. Природа є основою існування суспільства, оскільки забезпечує людей необхідними ресурсами для життя та економічної діяльності. Земля, вода, ліси, корисні копалини та інші природні багатства відіграють важливу роль у функціонуванні промисловості, сільського господарства, енергетики та інших галузей економіки.

Разом із тим активна господарська діяльність людини значно посилює антропогенний вплив на довкілля. Інтенсивне використання природних ресурсів, розвиток виробництва та урбанізація часто супроводжуються негативними екологічними наслідками. Забруднення повітря, води і ґрунтів, виснаження

природних ресурсів та порушення екологічної рівноваги стають серйозною проблемою для багатьох країн світу.

Саме тому важливим завданням сучасного суспільства є формування раціональної системи природокористування, яка дозволить поєднати економічний розвиток із збереженням природного середовища.

Метою даної роботи є дослідження основних еколого-економічних проблем природокористування та визначення можливих напрямів їх вирішення.

Сутність природокористування та його роль у розвитку суспільства

Природокористування можна визначити як процес взаємодії людини з природним середовищем, у межах якого відбувається використання природних ресурсів для задоволення матеріальних і соціальних потреб населення. До основних напрямів природокористування належать використання земельних ресурсів, водних запасів, лісів, корисних копалин та біологічних ресурсів. [1]

Раціональне природокористування передбачає таку організацію господарської діяльності, за якої забезпечується ефективне використання природних ресурсів без завдання значної шкоди довкіллю. Важливою умовою є збереження природних ресурсів та створення можливостей для їх відновлення у майбутньому. На противагу цьому нераціональне використання природних багатств призводить до поступового виснаження ресурсної бази, порушення функціонування природних екосистем і погіршення стану навколишнього середовища.

У сучасних умовах проблема раціонального природокористування є особливо актуальною, оскільки ресурси планети не є безмежними, а їх неефективне використання може призвести до серйозних економічних та екологічних наслідків.

Основні еколого-економічні проблеми природокористування:

Однією з найбільш поширених проблем сучасності є забруднення навколишнього середовища. Джерелами забруднення виступають промислові підприємства, транспорт, енергетичні об'єкти, а також аграрна діяльність людини. У результаті в атмосферу потрапляє значна кількість шкідливих речовин, що негативно впливає на стан повітря та здоров'я населення.

Не менш важливою проблемою є забруднення водних ресурсів. Скидання у водойми промислових та побутових стічних вод призводить до погіршення якості

води, зменшення запасів прісної води та порушення функціонування водних екосистем.

Ще одним важливим аспектом є виснаження природних ресурсів. Надмірний видобуток корисних копалин, масштабна вирубка лісів і нераціональне використання земель спричиняють поступове скорочення природного потенціалу територій. Особливу увагу слід приділити деградації земельних ресурсів. Неправильне ведення сільського господарства, надмірне розорювання земель та порушення агротехнічних норм спричиняють розвиток ерозійних процесів. Унаслідок цього знижується родючість ґрунтів, що негативно позначається на врожайності сільськогосподарських культур. [2]

Також серйозною проблемою є скорочення біорізноманіття. Через господарську діяльність людини руйнуються природні середовища існування багатьох видів рослин і тварин, що призводить до їх поступового зникнення.

Еколого-економічні наслідки порушення природокористування

Порушення принципів раціонального природокористування має значні негативні наслідки для економіки та суспільства. Забруднення довкілля потребує значних фінансових витрат на очищення води, повітря та ґрунтів, а також на ліквідацію наслідків екологічних катастроф.

Деградація земельних ресурсів призводить до зниження продуктивності сільського господарства. Зменшення родючості ґрунтів негативно впливає на обсяги виробництва аграрної продукції, що може спричинити економічні втрати та загрожувати продовольчій безпеці країни. Крім економічних втрат, екологічні проблеми мають і соціальні наслідки. Погіршення якості навколишнього середовища негативно впливає на здоров'я населення, спричиняє зростання захворюваності та зниження рівня життя людей. [3]

Основні напрями вирішення еколого-економічних проблем:

Для подолання існуючих проблем природокористування необхідно застосовувати комплексний підхід, що включає економічні, екологічні та соціальні заходи.

Одним із важливих напрямів є впровадження сучасних екологічно безпечних технологій у промисловості та сільському господарстві. Використання інноваційних

технологій дозволяє зменшити негативний вплив виробництва на довкілля. Важливу роль у регулюванні природокористування відіграє державна екологічна політика. Законодавство повинно встановлювати чіткі норми використання природних ресурсів та передбачати відповідальність за порушення природоохоронних вимог.

Перспективним напрямом є розвиток альтернативної енергетики, зокрема використання сонячної, вітрової та інших відновлюваних джерел енергії. Це дозволяє зменшити залежність від традиційних енергетичних ресурсів і скоротити обсяги шкідливих викидів.

Не менш важливим є формування екологічної культури населення. Підвищення рівня екологічної свідомості сприятиме більш відповідальному ставленню людей до використання природних ресурсів і збереження довкілля.

Таким чином, еколого-економічні проблеми природокористування є одними з найважливіших викликів сучасного суспільства. Інтенсивна господарська діяльність людини часто призводить до забруднення навколишнього середовища, виснаження природних ресурсів і порушення природної рівноваги.

Для забезпечення сталого розвитку необхідно поєднувати економічне зростання з ефективною охороною довкілля. Раціональне використання природних ресурсів, впровадження сучасних технологій та підвищення екологічної свідомості населення є важливими умовами збереження природного середовища для майбутніх поколінь.

#### **Список використаних джерел:**

1. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2019.
2. Мельник Л.Г. Екологічна економіка. – Суми: Університетська книга, 2020.
3. Бондар О.І. Основи екології. – Київ: Центр навчальної літератури, 2018.
4. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».

# СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ

**Ташук В.В.**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій  
Сторожинецький лісовий фаховий коледж

Просторове планування є ключовим інструментом збалансованого розвитку територій, що забезпечує раціональне використання земельних ресурсів, формування комфортного середовища проживання та ефективне функціонування інфраструктури. В умовах глобальних трансформацій – урбанізації, кліматичних змін, цифровізації та децентралізації – підходи до організації та управління простором зазнають суттєвого переосмислення [1, с. 477]

У 2025 році проблематика просторового планування в Україні набула особливої актуальності, що зумовлено як потребами повоєнного відновлення, так і законодавчими реформами – переходом до нової системи містобудівної документації на рівні територіальних громад. Реалізація Цілей сталого розвитку ООН та євроінтеграційні зобов'язання країни формують додатковий контекст для трансформації підходів до просторового планування [2, с. 487]

З 1 січня 2025 року в Україні запроваджено принципово новий механізм управління земельними відносинами та містобудівною документацією. Відповідно до чинного законодавства, детальні плани територій більше не можуть застосовуватися як підстава для зміни цільового призначення земельних ділянок та виділення їх під забудову [3]

Ключовим документом планування на рівні громад став Комплексний план просторового розвитку території (КППРТ), який виконує подвійну функцію – є одночасно містобудівною документацією та документацією із землеустрою. Цей документ охоплює всю підвідомчу громаді територію, визначає функціональне зонування, правила забудови, режими використання земель і не має фіксованого терміну дії, однак може коригуватися за результатами щорічного моніторингу [4]

Важливою складовою нової системи є вимога до обов'язкового переведення документів КППРТ в електронний формат та їх інтеграції до Державного земельного

і містобудівного кадастрів. Це забезпечує прозорість і публічність планувальних рішень для мешканців, підприємців, інвесторів та органів публічного управління. До того ж, ефективне використання землі потребує якісного планування всієї території громади – як у межах населених пунктів, так і за їх межами, що раніше в межах одного документа було неможливим [4]

Одним із найвагоміших сучасних напрямів є впровадження цифрових технологій в усі стадії просторового планування. Геоінформаційні системи (ГІС), технології дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), безпілотні літальні апарати (БПЛА) та хмарні платформи перетворюються на невід'ємний інструментарій сучасного планувальника, особливо в умовах необхідності охоплення територій, що зазнали впливу бойових дій [1, с. 477]

Перспективним напрямом є концепція «просторового цифрового двійника» – цифрової копії реальної території, що включає інформацію про забудову, інженерні мережі, рельєф, транспортні потоки тощо. Дослідження у цій сфері засвідчують, що такі моделі дозволяють прогнозувати наслідки будь-яких планувальних рішень до їх безпосередньої реалізації, що суттєво знижує ризики містобудівних помилок [5, с. 463]

Важливу роль у цифровому забезпеченні просторового планування відіграють цифрові моделі рельєфу (ЦМР), що інтегруються з кадастровими та гідрологічними даними в середовищі ArcGIS і QGIS. Як свідчать дослідження, ефективне поєднання ЦМР із сучасними геоінформаційними технологіями відкриває можливості для прогнозування ерозійних процесів, планування природоохоронних заходів та підвищення точності кадастрових робіт [6, с. 495]

Таблиця 1. Рівні просторового планування та цифровий інструментарій

<b>Рівень планування</b>	<b>Основний документ</b>	<b>Цифровий інструментарій</b>
------------------------------	------------------------------	--------------------------------

Державний	Генеральна схема планування	ГІС-системи, бази геоданих
Регіональний	Схема планування області	Цифровий просторовий кадастр
Місцевий (громади)	Комплексний план ППР	Цифровий двійник, ВІМ/ГІС
Населений пункт	Генеральний план	Відкриті дані, онлайн-платформи

Джерело: складено на основі [1; 4; 5; 6]

Ще одним визначальним трендом сучасності є інтеграція принципів сталого розвитку та концепції «розумного міста» (smart city) у просторове планування. Стратегічне управління розбудовою розумних міст є одним із важливих світових трендів поряд із цифровізацією та технологічною трансформацією; при цьому певні міста стають домінуючою формою соціально-економічної організації, демонструючи вищу продуктивність порівняно з окремими регіонами [7, с. 102]

При формуванні планувальної документації дедалі ширше враховуються вимоги кліматичної адаптації: транспортна стратегія, орієнтована на інтеграцію до ЄС та реалізацію Цілі 9 ООН «Промисловість, інновації та інфраструктура», закладення «зелених коридорів», резервування зон для водовідведення, формування буферних просторів та екологічних мереж. Просторовий план стає документом не лише регулювання забудови, а й управління природними ресурсами на системній основі [2, с. 487]

Важливим аспектом є розширення участі громадян у процесах просторового планування. Прозорість і відкритість даних, онлайн-платформи для публічних обговорень, залучення місцевих спільнот до формування бачення розвитку власної території підвищують якість та легітимність планувальних рішень. Для України в умовах повоєнного відновлення поєднання автоматизованих систем дистанційного моніторингу з принципами партиципативного планування є особливо актуальним [6, с. 509]

Проведений аналіз засвідчує, що сучасне просторове планування зазнає суттєвої трансформації під впливом трьох взаємопов'язаних чинників. По-перше, реформування нормативно-правової бази з переходом до комплексних планів просторового розвитку кардинально змінило систему містобудівної документації на рівні громад. По-друге, масштабне впровадження цифрових технологій – ГІС, ДЗЗ, БПЛА та концепції цифрового двійника – забезпечує якісно новий рівень аналізу та прийняття планувальних рішень. По-третє, утвердження принципів сталого розвитку та партиципативного планування перетворює просторовий план на інструмент комплексного управління територією. В умовах повоєнного відновлення ці тенденції набувають для України особливої значущості: якісне просторове планування є запорукою не лише фізичної відбудови, а й соціально-економічного відродження громад і регіонів [1, с. 486]

#### **Список використаних джерел**

1. Литвиненко І., Лізунова А., Бабій В. Моніторинг земель як складова управління земельними ресурсами на місцевому рівні. Містобудування та територіальне планування. 2025. Вип. 90. С. 477–486.
2. Лізунова А., Литвиненко І. Перспективи розвитку транспортної інфраструктури в умовах запровадження концепції сталого розвитку. Містобудування та територіальне планування. 2025. Вип. 90. С. 487–494.
3. Що таке оновлення містобудівної документації на місцевому рівні? ПРОЕКТГЕНПЛАН. URL: <https://proectgenplan.com/shcho-take-onovlennya-mistobudivnoyi-dokumentatsiyi-na-mistsevomu-rivni/>
4. З 2025 року усі територіальні громади мають розробляти плани просторового розвитку. ProfBuild. URL: <https://profbuild.in.ua/uk/novosti/6145>
5. Лазоренко Н. Дослідження особливостей взаємодії між просторовими цифровими двійниками та базовими геопросторовими даними НІГД. Містобудування та територіальне планування. 2025. Вип. 90. С. 463–476.
6. Рожі Т., Рожі І., Кирилюк В. Автоматизовані системи дистанційного моніторингу для управління земельними ресурсами в умовах зміни клімату. Містобудування та територіальне планування. 2025. Вип. 90. С. 509–522.

7. Крисоватий І. Стратегічне управління розбудовою «розумних міст» (Smart City) в Україні у повоєнний період. Світ фінансів. 2024. № 4 (81). С. 102–114. URL: <http://sf.wunu.edu.ua/index.php/sf/article/view/>

## ПОРУШЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Шевчук Максим**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій

Володимир-Волинський фаховий коледж

Керівник: **Матусевич Н.М.**

На території регіону найбільш поширеними є порушення екологічної безпеки використання земель, самовільне зайняття земельних ділянок, забруднення та засмічення ґрунтів, а також використання земель природно-заповідного фонду, історико-культурного призначення та оборони не за цільовим призначенням.

Причинами правопорушень в земельному праві нерідко бувають недоліки правового регулювання земельних відносин, безконтрольність за станом використання земельного фонду, недостатня юридична грамотність населення в земельному законодавстві. [2]

Розглянемо окремі випадки **екологічної безпеки** використання земель.

У 2026 році зафіксовані факти незаконної порубки лісу: за межами села Радошинка Камінь-Каширського району, рубки 99 дерев породи сосна, які були зрубані без відповідного дозволу. Орієнтовна сума збитків, завданих державі, становить: 1 270 242 грн. На земельних ділянках комунальної власності Колківської селищної ради зафіксовано 568 пнів незаконно зрубаних дерев. Сума збитків, завданих навколишньому природному середовищу, складає - 6 151 933 грн. Також присутні випадки таких же порушень у 2025 рік - факт масштабної незаконної порубки 1355 дерев різних порід за межами населеного пункту с. Красноволя Луцького району. Загальна сума шкоди, завданої навколишньому природному середовищу, склала 13 млн 697 тис. грн.

У 2026 році в місті Володимир, на території, що перебуває в оренді суб'єкта господарювання, зрубано 201 дерево. Сума збитків складає : 78 960 грн. В межах смт. Любешів, на лісовкритих землях, зрубано 2550 дерев. Розрахований спеціалістами ДЕІ розмір шкоди, завданої довкіллю, становить 18 882 329 грн. З початку 2025 року до адміністративної відповідальності за незаконні порубки дерев притягнуто 37 осіб, 30 з яких – за ст. 153 КУпАП (порушення правил утримання зелених насаджень) із загальною сумою штрафів 8 151 грн, з яких стягнуто 7 059 грн та 7 осіб – за ст. 65 КУпАП (незаконна порубка, пошкодження та знищення лісових культур) із загальною сумою штрафів 3 570 грн, з яких стягнуто 2 550 грн. [3]

Розглянемо випадки використання земель природно-заповідного фонду не за цільовим призначенням.

У 2025 році під час проведення заходів державного нагляду за дотриманням природоохоронного законодавства було виявлено незаконне сміттєзвалище на території Устилузької територіальної громади. Силами Устилузького ВУЖКГ сміттєзвалище ліквідовано. Також було виявлено кар'єр, на якому здійснювався самовільний забір піску у Маневицькому надлісництві. Державна екологічна інспекція наголошує: самовільний забір корисних копалин шкодить довкіллю та має серйозні правові наслідки. На території Горохівської територіальної громади, виявлено численні факти засмічення і забруднення земель твердими побутовими відходами: у межах с. Рачин - площа засмічення становить 221 м<sup>2</sup>; за межами с. Волиця-Дружкопільська - площа засмічення - 5100 м<sup>2</sup>; за межами с. Звиняче - 384 м<sup>3</sup> твердих побутових відходів; за межами с. Холонів - 93,75 м<sup>3</sup>. Загальний розмір шкоди, завданої засміченням і забрудненням земельних ресурсів, становить 456 478 грн. Підтвердили факт самовільного розорювання земель у прибережній захисній смузі річки Турія невідомими особами, імовірно, з метою підготовки до сільськогосподарських робіт. Сума збитків, завданих довкіллю, становить 50 198 гривень. [3]

У 2025 році були виявлені два стихійні сміттєзвалища: на території колишнього цукрового заводу в місті Володимир і на території старого кладовища у місті Нововолинськ. [3] Загалом до кінця року було ліквідовано 501 од. несанкціонованих

сміттєзвалищ із загальною площею 30,4 га, орієнтовний обсяг зібраних твердих побутових відходів становив 0,148 млн м<sup>3</sup>. [4]

Зазначимо, що поблизу сіл Михлин та Маруся Луцького району, виявлено факти несанкціонованого видобутку корисних копалин місцевого значення (ґрунтово-піщаної суміші). Видобуток здійснювався механічним способом на глибину до 7 метрів, орієнтовна площа земель — 0,24 га, обсяг видобутих копалин — понад 16 800 м. [3]

Крім того, підтвердили факт порушення природоохоронного законодавства за межами населеного пункту села Липа Луцького району, де у водоохоронній зоні було незаконно створено штучну водойму розміром 50 на 18 метрів. Розмір шкоди, заподіяної самовільним зайняттям земельної ділянки природно-заповідного фонду становив понад 26 000 гривень. [3]

Окремо слід відзначити, що під час природоохоронного заходу виявили загоряння: на території національного природного парку «Припять-Стохід», завдяки дощу пожежу вдалося локалізувати та загасити (винуватців встановити не вдалося); на території ландшафтного заказника "Гнідавське болото" - внаслідок випалювання вигоріла суха водно-болотна рослинність на площі 3 гектари. Шкода, завдана навколишньому середовищу, становить 255 192 грн. Крім того зафіксовано порушення у Рожищенській громаді, Любешівській ТГ, с. Лобна – порушників притягнуто до відповідальності за спалювання сухостою за ст. 77 ч. 1 КУпАП; у Володимирському районі – спільно з ДСНС виявлено 2 особи, які палили відходи; у Смідинській ТГ, с. Рудня – зафіксовано локалізоване спалювання на площі 2,5 га. Винуватців не знайдено; у Ратнівській громаді – спільно з поліцією та ДСНС виявлено 2 порушників, яких притягнуто до відповідальності за ст. 82 КУпАП. [3]

Загалом лише на початку 2025 року, за матеріалами правоохоронних органів, було розраховано загальний розмір завданих збитків – 20 597 777,71 грн. [3]

У 2024 році у власність держави повернуто землі природно-заповідного фонду. Господарський суд Волинської області задовольнив позов Луцької окружної прокуратури в інтересах держави про витребування у власність держави земельних ділянок природно-заповідного фонду площею близько 40 га і вартістю майже 330 мільйонів гривень. З'ясувалося, що на підставі незаконних рішень органів влади та

місцевого самоврядування земельні ділянки, які перебували в користуванні Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуща», було безпідставно віднесено до земель сільськогосподарського призначення, передано у комунальну власність, а згодом – в оренду суб'єкту господарювання.

Тепер розглянемо випадки використання земель історико-культурного призначення не за цільовим призначенням.

У 2023 році на Волині у власність держави повернули землі історико-культурного заповідника «Стародавній Володимир» площею 4 гектари й вартістю 18,8 мільйона гривень. Вибуття земель історико-культурного призначення із власності держави є незаконним. Оскільки, на спірній земельній ділянці розташована пам'ятка археології «Городище-«Вали» IX-XIII ст., вказана земельна ділянка має належати на праві власності лише державі. [7]

Влучно зазначити, що службовцями Одерадівської сільської ради у 1997-2000 роках було незаконно передано у приватну власність громадянам понад два гектари земель історико-культурного призначення, на яких знаходиться пам'ятка археології національного значення - Городище IX-XIII століття. Тоді ж Прокуратура готувала позовні заяви до суду задля повернення земель у державну власність. [8]

У 2024 році на Волині виявили факт неправомірної інвентаризації ділянки площею 72 га як землі сільгосппризначення на території Литовезької сільської ради Володимирського району, де знаходиться пам'ятка археології національного значення – Городище «Замок» IX-XIII ст. Прокурори відреагували на порушення та звернулися до суду для повернення земельної ділянки історико-культурного призначення державі. Позовні вимоги задовольнили, а рішення суду повністю виконали. В судовому порядку повернули з приватної у державну власність і земельну ділянку з пам'яткою археології національного значення – Коршівським городищем часів Київської Русі. [9]

Окрім цього, на Волині за втручання прокурорів державі повернули територію поселення часів кам'яного віку XII-VIII тис. до н. е. – V-IV тис. до н. е. на Камінь-Каширщині. Прокурори з'ясували, що земельна ділянка площею 2 гектари в урочищі Перша Лядина, на якій і знаходиться пам'ятка, на підставі рішень Любешівської селищної ради була передана у постійне користування Національному природному

парку «Прип'ять – Стохід» як землі лісогосподарського призначення. Згідно ж із чинним законодавством, землі історико-культурного призначення, на яких розташовані пам'ятки археології, можуть перебувати лише в державній власності та міняти їхнє цільове призначення – протиправно. [11]

Розглянемо випадки використання земель оборони не за цільовим призначенням.

У 2023 році землі оборони поблизу кордону з Білоруссю хотіли повернути державі. Камінь-Каширська окружна прокуратура звернулася з позовом в інтересах Волинської обласної державної адміністрації до Любешівської селищної ради та суб'єкта господарювання, аби визнати недійсними рішення органу місцевого самоврядування, договори оренди землі, скасувати реєстрацію у Державному земельному кадастрі земельних ділянок загальною площею 5,21 га й вартістю 61 мільйон гривень та повернути їх державі. Підставою для пред'явлення позову слугувало незаконне включення до земель, які не підлягали паюванню, 27 земельних ділянок поблизу державного кордону з Республікою Білорусь з подальшою передачею їх в оренду товариству для здійснення сільськогосподарської діяльності. При цьому, саме на цій землі розташована лінія прикордонних інженерних споруд, яка включає в себе контрольно-слідову смугу шириною від 30 до 50 метрів та безпосередньо прилягає до лінії державного кордону. У відповідності до вимог земельного законодавства, такі ділянки належать до земель оборони і повинні використовуватись лише з цією метою. [5]

У цьому ж році в Ковельському районі державі було повернуто понад 36 гектарів земель оборони. Було скасовано державну реєстрацію земельної ділянки, що належить до земель оборони уздовж українсько-польського кордону., вартістю майже 225 мільйонів гривень загальною площею понад 36 га та повернуто її у державну власність. У суді прокурори довели незаконність проведення інвентаризації земельної ділянки, розташованої між кордоном та лінією прикордонних інженерних споруджень, як земель сільськогосподарського призначення, що обумовило подальше вибуття її із державної власності. [6]

Окрім цього, Волинська обласна прокуратура зазначає, що прокурори через суд повернули державі 1330 га земель прикордонної смуги на Волині. [10]

Підсумовуючи: основними проблемами є незаконне використання земель, екологічні правопорушення та зловживання у сфері розпорядження землями. Водночас, завдяки втручанням контролюючих органів і прокуратури, значну частину земель та ресурсів вдається повертати у державну власність і частково відшкодувати завдані збитки.

### Список використаних джерел

1. Земельне правопорушення як особливий вид галузевих правопорушень: поняття, ознаки. <https://studfile.net/preview/7900337/page:5/>
2. Державна екологічна інспекція у Волинській області. Офіційний веб-портал <https://www.voln.dei.gov.ua/>
3. Екологічний паспорт Волинської області <https://voladm.gov.ua/admin>
4. Волинські новини. Перше інформаційне агентство <https://www.volynnews.com>
5. Ковель media <https://kovel.media>
6. Волинь post <https://www.volynpost.com>
7. **Волинська обласна прокуратура.** Офіційний веб-сайт <https://vol.gp.gov.ua>
8. Інформаційно-аналітичне видання <https://insider-media>.
9. Еспресо.Захід <https://zahid.espreso.tv>
10. Конкурент Волинь <https://konkurent.ua>

## ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ НА ВОЛИНІ

**Шульгіна Юлія**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій

Володимир-Волинський фаховий коледж

Керівник: **Матусевич Н.М.**

Для реалізації державної політики у сфері використання та охорони земель в Україні діє Закон України «Про меліорацію земель», прийнятий Верховною Радою України 14 січня 2000 року № 1389-XIV. Закон визначає правові, економічні та

організаційні засади проведення меліорації земель, використання меліорованих територій і функціонування меліоративних систем. Основною метою закону є підвищення родючості ґрунтів, регулювання водного режиму земель та забезпечення ефективного використання земельних ресурсів. Закон також визначає види меліорації земель (гідротехнічну, культуртехнічну, хімічну та агротехнічну) і встановлює порядок управління меліоративними системами. [1]

Проблема меліорації для Українського Полісся і Волинської області зокрема існує уже давно. Меліоративні роботи в регіоні проводилися в три етапи. [2]

Перший етап стосується до 1874–1914 рр., коли перед царською Росією постало питання економічного розвитку північно-західних губерній, куди входила й історична Волинь. [3]

Організоване осушення боліт на Поліссі розпочалося у 1874 р. У 1872 р. в Росії створено спеціальну урядову комісію, яка повинна була з'ясувати стан сільського господарства в західних губерніях. У Волинській губернії досліджувалися Ковельський, Володимир-Волинський, Луцький, Ровенський, Новоград-Волинський і Овруцький повіти. [3]

Західна експедиція осушення боліт під керівництвом І. Й. Жилінського, яка працювала у 1874 – 1897 рр., побудувала перші на території Полісся осушувально-сплавні канали, поклавши цим початок організованого проведення осушувальних робіт у Поліській низовині. Першим каналом у Волинській губернії був Турський, нині це Турська осушувальна система Ратнівського району. [4]

18 березня 1921 р. частина західноукраїнських земель, у тому числі й Волинь, увійшла до складу Польщі, на теренах якої проходила аграрна реформа, яка передбачала перерозподіл земельної власності шляхом обмеження максимальної норми землеволодіння і реорганізацію земельного устрою. Максимальна норма наділу становила - 300 га, а земельні володіння понад норму підлягали викупу і парцеляції – поділу на окремі ділянки, які використовувалися для створення нових господарств та доповнення малоземельних. [5]

За даними окружної земельної комісії Волинського воєводства його територія становила приблизно 3.5 млн. га, з них близько 1 млн. га вимагали проведення

меліораційних робіт. На засіданні комісії з питань меліорації в Луцьку було вирішено встановити спеціальний податок на населення для проведення цих робіт. [5]

Другий етап меліорації 1928–1938 рр. знову ж таки пов'язаний із потребою використання заболочених земель для підвищення їх ролі у господарському комплексі регіону. Польська держава у 1928 р. сформувала бюро меліорації, яке проіснувало до 1934 р.[6]

Меліоративні роботи не набули широкого розмаху, оскільки було обмежене фінансування і не було відповідної техніки. [6]

У 1928-1929 рр. були розроблені проекти планів меліоративних робіт в околицях Луцька , проект осушувальних робіт в селах Грузятин та Боровичі гміни Рожище Луцького повіту та в багатьох повітах воєводства. З 1928 по 1934 рік на території воєводства були проведені такі роботи: викопання ровів і каналів – 1607,73 км., проведено меліорацію на площі 61780 га . Державним коштом викопано 502,2 км, решту – 1105,52 з залученням населення. [2]

Найбільш інтенсивно в цей період велись меліораційні роботи у Ковельському, Володимирському та Любомльському повітах. [2]

Третій етап меліорації відбувся в 1964–1996 рр. Цілеспрямовано наголошувала на тому, що болота й заболочені території є головною причиною

низької продуктивності сільського господарства, тобто проведення меліорації допоможе вирішити цю проблему назавжди. [7]

На проведення меліорації було виділено великі кошти й сучасну техніку. У процесі здійснення державної програми меліорації заболочених і перезволожених земель у Волинській області за 1956 – 1996 рр. побудовано 191 меліоративну систему й осушено 416,6 тис. га землі. [7]

Під час четвертого етапу меліоративне господарство в області в загальному потоці економічного занепаду в Україні призупинило свою діяльність. Нині відбувається повторне заболочення на більшості меліоративних системах. Постала екологічна проблема експлуатації меліорованих земель. [8]

У 2011-2013 роках в області проводилися роботи щодо покращення меліоративної мережі за кошти державного бюджету. Довжина меліоративної мережі, яка зараз перебуває на балансі місцевих громад, становить близько 13,9 тис км.

Переважна її частина перебуває у занедбаному стані і не приводилася до ладу понад 30 років. Місцеві громади часто не мають достатніх коштів, щоб зайнятися цим. Також на Волині понад 4,5 тис км державних меліоративних каналів. 50% з них потребує ремонту. [8]

Розвиток потужності для створення організації водокористувачів (ОВК) з управління водними ресурсами для сталого аграрного виробництва у Волинському регіоні» – таку назву має проєкт, що реалізувала на теренах області міжнародна громадська організація «Прімавера» за підтримки уряду Нідерландів. [9]

Для реалізації пілотного проєкту на Волині обрали Колодяжненську громаду і на прикладі Кричевичівської дренажної системи подвійного регулювання підтримати створення ОВК з використанням існуючого законодавства. [9]

Під час реалізації проєкту створено «дорожню карту» проведення меліорації. [9]

Підтримав проєкт керівник ТзОВ «П'ятидні» Валерій Діброва – орендар земель на території зони мелірації. [9]

Залучення інвестиційних коштів у приведення в належний стан меліоративних каналів на теренах Ратнівського і Шацького районів підвищить урожайність сільськогосподарських культур та зробить поліські території прибутковими, покращить благоустрій територій та стане додатковим джерелом наповнення місцевих бюджетів. [9]

На Волині зареєстровані перші організації водокористувачів – ОВК «Уховецьк» та ОВК «Білін» у Ковельському районі, які займатимуться відновленням і управлінням меліоративними системами. [9]

ОВК «УХОВЕЦЬК» створена на Мельницькій осушувальній системі, її засновник – СТОВ «Васюти». Водночас ОВК «БІЛИН» заснувало СТОВ «Білинське» у межах осушувальної системи «Бобровка». [9]

Ці товариства вже понад 8 років спеціалізуються на вирощуванні зернових, соняшнику, кукурудзи та ріпаку. Площа полів, які вони обслуговують на Волині, сумарно складає майже 2,5 тис. га. Щорічно вже протягом багатьох років посіяні

сільськогосподарські угіддя потерпають навесні від підтоплень, а літом – від посухи, адже меліоративна мережа перебуває у занедбаному стані та не в змозі справитися з ефективним регулюванням води. Власними силами аграрії відновлювали роботу каналів, зокрема, проводили їх розчищення, а також очищували дренажні колектори. [9]

Волинські аграрії створили ОВК з надією покращити рівень врожайності на своїх полях та ефективно господарювати меліоративними мережами, залучаючи інвестиції, відновлюючи об'єкти гідротехнічної меліорації. У Волинській області є 416,6 тис. га осушених земель, з розгалуженою сіткою меліоративних каналів. Тож створення ОВК відкриває нові можливості розвитку меліорації в регіоні у зоні осушення. [9]

Фахівці Держгеокадастру розпочали реєстрацію в Державному земельному кадастрі меліоративних мереж та їх складових частин. [10]

2 червня 2023 року вперше в Україні в Державному земельному кадастрі зареєстровано меліоративну мережу, яка розташована на території Ізмаїльського району Одеської області. На підтвердження такої реєстрації заявнику видано відповідний витяг. Державну реєстрацію здійснено державним кадастровим реєстратором Головного управління Держгеокадастру у Закарпатській області, обраним за принципом випадковості. [10]

Відповідна адміністративна послуга, впроваджена на виконання постанови Кабінету Міністрів України від 27 вересня 2022 року № 1077 «Про внесення змін до деяких актів Кабінету Міністрів України щодо стимулювання меліорації земель», розробленої Держгеокадастром. У ході реалізації цієї постанови Кабінету Міністрів України впроваджуються

нові об'єкти Державного земельного кадастру: «меліоративна мережа» та «складова частина меліоративної мережі». [10]

15 серпня 2024 року розпочато прийом заявок на бюджетну програму КПКВК 2801580 «Фінансова підтримка сільгосптоваровиробників» за напрямом «Державна підтримка сільськогосподарським товаровиробникам, які використовують меліоровані землі та організаціям водокористувачів». [10]

## Висновок

Меліорація – це не лише про розвиток агросектору, а й про ефективне використання природних ресурсів. Спільна робота влади, громад і фермерів допоможе реалізувати державну підтримку максимально ефективно. [2]

## Список використаної літератури

1. Про меліорацію земель : Закон України від 14.01.2000 № 1389-XIV // База даних «Законодавство України» Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1389-14>
2. Меліорація земель Полісся: історія та сучасний стан. Режим доступу: <https://litopys.volyn.ua>
3. Енциклопедія сучасної України. Осушення боліт Полісся. Режим доступу: <https://esu.com.ua>
4. Жилінський І. Й. Західна експедиція осушення боліт. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>
5. Аграрна реформа в Польщі у 1920-х роках. Режим доступу: <https://history.org.ua>
6. Меліораційні роботи у Волинському воєводстві. Режим доступу: <https://volynrada.gov.ua>
7. Меліорація земель Волинської області. Режим доступу: <https://voladm.gov.ua>
8. Стан меліоративних систем Волині. Режим доступу: <https://agroportal.ua>
9. Розвиток організацій водокористувачів на Волині. Режим доступу: <https://volynrada.gov.ua>
10. Держгеокадастр України. Державна підтримка меліорації земель. Режим доступу: <https://land.gov.ua>

# ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ (НІГД)

**Ульяновська Д.О.**

здобувач освіти ОПП Геодезія та землеустрій

Прилуцький технічний фаховий коледж, м. Прилуки, Чернігівської обл.

**Ланко В.М.**

викладач вищої категорії

Прилуцький технічний фаховий коледж, м. Прилуки, Чернігівської обл.

У сучасному світі геопросторові дані відіграють надзвичайно важливу роль у забезпеченні ефективного управління територіями, розвитку економіки, плануванні інфраструктури та раціональному використанні природних ресурсів. Розвиток інформаційних технологій, цифрових платформ та геоінформаційних систем значно розширив можливості використання просторової інформації у різних галузях діяльності. Саме тому питання створення та розвитку Національної інфраструктури геопросторових даних набуває особливої актуальності для сучасної держави.

Геопросторові дані являють собою інформацію про розташування різних об'єктів на поверхні Землі, їхні характеристики, взаємозв'язки та просторові властивості. До таких даних належать відомості про земельні ділянки, природні ресурси, транспортні мережі, інженерні комунікації, адміністративні межі, об'єкти соціальної інфраструктури та інші елементи територіальної організації. Використання геопросторових даних дозволяє здійснювати просторовий аналіз, оцінювати стан територій, прогнозувати зміни природного та антропогенного середовища, а також приймати ефективні управлінські рішення.

Національна інфраструктура геопросторових даних (НІГД) являє собою комплекс взаємопов'язаних організаційних, правових, технічних та інформаційних компонентів, що забезпечують створення, зберігання, оновлення, інтеграцію та поширення геопросторових даних. Основною метою створення НІГД є формування єдиного інформаційного середовища, яке забезпечує доступ до актуальної та достовірної просторової інформації для органів державної влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, наукових установ та громадян.

Формування НІГД є важливим кроком у напрямку цифрової трансформації держави. Наявність єдиної системи геопросторових даних дозволяє забезпечити узгодженість інформації, підвищити ефективність її використання та уникнути дублювання даних у різних державних установах. Крім того, створення національної інфраструктури геопросторових даних сприяє підвищенню рівня прозорості діяльності органів державної влади та покращує доступ громадськості до інформації про території та ресурси.

В Україні питання розвитку Національної інфраструктури геопросторових даних стало особливо актуальним у зв'язку з необхідністю модернізації системи управління земельними ресурсами, удосконалення державного земельного кадастру та впровадження сучасних геоінформаційних технологій. Важливим кроком у цьому напрямку стало прийняття законодавства, яке регулює створення та функціонування НІГД, а також визначає основні принципи організації обміну геопросторовими даними між різними суб'єктами.

Разом з тим процес розвитку НІГД в Україні супроводжується рядом проблем, що потребують вирішення. Однією з основних проблем є недостатній рівень координації між різними державними органами, які займаються створенням та веденням геопросторових даних. Часто різні установи формують власні інформаційні системи та бази даних, які функціонують незалежно одна від одної. У результаті цього виникає дублювання інформації, а також ускладнюється процес інтеграції даних.

Ще однією важливою проблемою є відсутність єдиних стандартів створення та обміну геопросторовими даними. Використання різних форматів даних, програмного забезпечення та методів оброблення інформації створює труднощі у процесі взаємодії між різними інформаційними системами. Це значно ускладнює обмін даними між різними організаціями та знижує ефективність використання геопросторової інформації.

Суттєвою проблемою є також недостатній рівень фінансування робіт, пов'язаних зі створенням та підтримкою НІГД. Формування сучасної інфраструктури геопросторових даних потребує значних фінансових ресурсів, оскільки необхідно проводити геодезичні та картографічні роботи, створювати цифрові карти,

розробляти програмне забезпечення, забезпечувати функціонування серверів та інформаційних платформ, а також здійснювати підготовку кваліфікованих фахівців.

Важливим аспектом є проблема актуальності та достовірності геопросторових даних. У багатьох випадках інформація, яка використовується у різних інформаційних системах, була створена багато років тому і не відповідає сучасному стану територій. Зміни у використанні земель, розвиток інфраструктури, будівництво нових об'єктів та інші фактори потребують постійного оновлення геопросторових даних.

Окремої уваги заслуговує питання доступу до геопросторових даних. У деяких випадках доступ до інформації обмежується через адміністративні або технічні бар'єри, що ускладнює її використання науковцями, підприємствами та громадськістю. Відкритість геопросторових даних є важливим фактором розвитку сучасного інформаційного суспільства, оскільки вона сприяє підвищенню рівня прозорості діяльності органів влади та стимулює розвиток інноваційних технологій.

Незважаючи на наявність певних проблем, розвиток Національної інфраструктури геопросторових даних має значні перспективи. Одним із важливих напрямів її розвитку є впровадження сучасних геоінформаційних технологій, які дозволяють здійснювати оброблення великих обсягів просторових даних, проводити їх аналіз та візуалізацію. Використання геоінформаційних систем дозволяє значно підвищити ефективність управління територіями та забезпечити прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Значні можливості для розвитку НІГД відкриває використання технологій дистанційного зондування Землі. Супутникові знімки та аерофотознімання дозволяють отримувати актуальну інформацію про стан територій, здійснювати моніторинг змін земної поверхні, оцінювати стан природних ресурсів та контролювати використання земель. Використання безпілотних літальних апаратів також сприяє підвищенню точності та оперативності отримання геопросторових даних.

Важливим напрямом розвитку НІГД є створення відкритих геопорталів, які забезпечують доступ користувачів до геопросторових даних через мережу Інтернет. Такі портали дозволяють отримувати інформацію про земельні ділянки,

адміністративні межі, об'єкти інфраструктури та інші елементи територіального устрою. Наявність відкритих геопорталів сприяє підвищенню ефективності використання геопросторової інформації та створює нові можливості для розвитку науки, бізнесу та державного управління.

Подальший розвиток НІГД також пов'язаний з інтеграцією українських геопросторових даних до міжнародних інформаційних систем. Це сприятиме підвищенню рівня міжнародного співробітництва у сфері управління природними ресурсами, екологічного моніторингу та територіального планування. Крім того, інтеграція до міжнародних систем дозволить використовувати сучасні технології оброблення геопросторових даних та підвищити рівень їхньої сумісності.

Отже, Національна інфраструктура геопросторових даних є важливою складовою сучасної системи управління територіями та інформаційними ресурсами держави. Її розвиток сприяє підвищенню ефективності використання геопросторової інформації, покращенню процесів планування територій та забезпеченню сталого розвитку держави. Подолання існуючих проблем та впровадження сучасних технологій дозволить значно підвищити ефективність функціонування НІГД та забезпечити її відповідність сучасним міжнародним стандартам.

Таким чином, формування та розвиток Національної інфраструктури геопросторових даних є одним із важливих напрямів розвитку інформаційного суспільства та цифрової економіки України. Подальше вдосконалення законодавчої бази, розвиток технічної інфраструктури, впровадження сучасних геоінформаційних технологій та підвищення рівня підготовки фахівців у сфері геодезії, картографії та землеустрою сприятимуть ефективному функціонуванню НІГД та її активному використанню у різних сферах діяльності.

### **Список використаних джерел**

1. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13.04.2020 № 554-ІХ.
2. Перович Л. М., Перович І. Л. Основи геоінформаційних систем. Львів : Львівська політехніка, 2018.
3. Барановський В. А. Геоінформаційні системи і технології : навчальний посібник. Київ : НУБіП України, 2020.

4. Костецький В. В. Геопросторові дані у системі державного земельного кадастру. Київ : КНУБА, 2019.
5. Офіційний сайт Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру.